



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**“Conocimiento de los murciélagos en La Piedad
San José Río Manso, Oaxaca para promover su
conservación”.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

P R E S E N T A

ALAN BENIGNO GONZÁLEZ CASTAÑEDA

DIRECTORA DE TESIS:

M. EN C.B. LETICIA ADRIANA ESPINOSA ÁVILA



Los Reyes Iztacala, Estado de México. Septiembre, 2013.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Dedicatoria

Quiero dedicar éste trabajo a quien me enamoró locamente, a él quien fue mi principal fuente de inspiración y mi fortaleza para terminar la carrera. A ti, que me amaste primero, mucho antes que nadie, incluso antes de nacer. A ti, que ya sabías mi nombre desde el seno de mi madre. A ti te la dedico, mi eterno enamorado, mi Padre Dios, mi amigo y hermano Jesús.

También se la quiero dedicar a mi Madre del Cielo, María Auxiliadora, que siempre me acompañó en el campo de batalla. Y a mi querido amigo Don Bosco, que curiosamente me llevó de la mano hasta Cerro Chango.

A mi mamá de la tierra, Rebeca (ña), que hasta ahora entiendo por que me extraña cuando no me ve y es por el hecho de que no me llevó en el vientre durante nueve meses, más bien me llevo muy cerca de su corazón durante nueve meses.

A mi papá, Benigno (papato), que regañón y todo pero siempre estuvo al pie del cañón para darme una carrera.

A mi hermano Daniel y mi cuñada Yessi, que me dieron dos regalotes, a Leo y a Dany, a quienes también dedico éste trabajo.

A la comunidad de La Piedad San José Río Manso “Cerro Chango”, Oaxaca.

A los Salesianos de Don Bosco y a la Familia Salesiana.

A todos los jóvenes a ejemplo de que ¡si se puede y se vale soñar!

A mi vocación:

¡ÁNIMO!

¡MI AVENTURA APENAS COMIENZA!

Agradecimientos

Quiero agradecer primero que a nadie a Dios, por que me dio las fuerzas para comenzar y terminar éste trabajo y esta carrera, pero también por que me dio el don de amarlo y verlo no sólo a través de los jóvenes y de la música, sino también a través de la naturaleza. A María Auxiliadora y a Don Bosco que me guiaron y acompañaron muchas veces sin darme cuenta. Con ustedes todavía hay mucho que agradecer y una aventura larga por emprender.

A San Francisco de Asís, patrón de los biólogos, que me inspiró muchas veces.

A mis papás que me procuraron y se preocuparon para que terminará éste proyecto e iniciará por fin la carrera de mi vida: mi vocación.

A mi super maestra y asesora Lety (Leticia Adriana Espinosa Ávila), que siempre fue como nuestra mamá del campo, nuestra amiga y nuestra sensei. Gracias maestra por que me dio ánimos para seguir a paso firme y además me compartió de sus conocimientos para que pudiera hacer un buen trabajo. Gracias por las horas que me regalo para educarme en la biología y sobre todo en el trato a lo demás. Gracias por ser una gran persona y por enseñarme que las decisiones uno las toma de corazón y con el corazón se las entrega a Dios.

A la comunidad de La Piedad San José Río Manso “Cerro Chango”, Oaxaca. Muchas gracias por permitir que se diera el compartir entre nosotros. Muchas gracias por ser tan amables y pacientes. Gracias por permitirme conocer la riqueza cultural y biológica con la que cuentan. Gracias por la hermosa experiencia de permitirme hacer mi Tesis, mi LICyT y mi Servicio Social. Que Dios le llene de bendiciones.

Al R.P: Miguel Austin Aguilar Medina SDB (ex Inspector de MEM), Dios me lo puso para darme esta obediencia y animarme a cultivar mi vocación. Muchas gracias.

Al Padrechin Aburtin (R.P. Marco Antonio Aburto García SDB) que me dio seguimiento y me apoyo como un gran acompañante. Gracias padre, las palabras y las letras se quedan cortas para agradecer.

A la Super Familia Salesiana de MEM y a los Salesianos y Salesianas, pues me dieron los ánimos para no desertar. Pero sobre todo me dieron seguimiento en mi decisión y me apoyaron con sus oraciones. ¡Hasta me los encontré en Cerro Chango! ¡Que bueno que Don Bosco también está en Oaxaca!

A Víctor Guerrero SDB y al R.P. Hugo Herrera Rosales SDB que me echaron la mano dándome seguimiento y animándome a no detenerme. Gracias por ayudarme también a cultivar mi vocación.

A mi querida UNAM y a mi FES Iztacala que me acogieron durante éste periodo de mi vida y me hicieron un buen Puma.

A mis asesores y sinodales (Vanny Cuevas, Ángeles Sanabria, Octavio Ramos y Gabriela Sánchez) que se dieron el tiempo de leer y corregir éste trabajo.

A la Comunidad Parroquial de San Juan Bosco, bosques del Valle, que me apoyaron con sus oraciones. Ahí fue donde tomé la decisión de estudiar biología, pero también ahí fue donde escuche por primera vez el llamado vocacional.

Al Padre Gerardo Pérez Alfaro SDB por acompañarme con su oración y ser paciente conmigo para que terminara éste trabajo.

A la Comunidad de San Cristóbal de las Casa, Chiapas. Por que me dieron ánimos con su oración y me esperaron con gusto.

A mis amigos (la banda de las Copepoditos, los del Coco, los Reptiles o los Venenosos) Rafa (*Rafanus afensis*), Brisa (*Brisosomae* o *Brisofores*) y Faty (mi mejor amiga de la carrera) que la pasaron bien chévere conmigo (y yo con ustedes) en el laboratorio jugando y haciéndonos bromas. Los quiero mucho y los llevo en mi corazón.

A mis amigochos cerrochanguenses del S.S. que me apoyaron con sus palabras, que me ayudaron en el campo, que me sacaron a pasear por Tlalnepantla en patrulla y sobre todo por que compartimos momentos inolvidables de risas y juegos. Están en mis oraciones:

- Amyra (se escucha mejor con Y), la pajaróloga baterista que me animó a hacer cosas nuevas. Dale duro a tu trabajo que vas a volar como las Guacamayas y cuídate de los platanazos.
- Misha, que me compartió de su buena música y de su gran amistad. No te dejes vencer por las tribulaciones (ni por los piquetes de mosco que te hacen inflarte como señora gorda) y continua jugando con los niños eso es algo que te van a agradecer por muchos años.
- Maye Minash, que me aguantó las bromas pero sobre todo me tendió la mano de gran amiga. Cuidado con las giras internacionales, no te vallas a cotizar.

- Liz, la super scout que me enseñó a ser paciente y me dio buenos tips con los niños. Ánimo Liz con los tamandúas.

A mis Carnalillos descalzos por que su oración estuvo presente en todo momento y su apoyo de hermanos fue de lo más dulce. Los encomiendo a mi Madre María.

A mis amigos de la Parroquia de Bosques por sus oraciones y palabras, espero haber sido un buen ejemplo de ser un chavo enamorado de Cristo y al mismo tiempo Universitario que va contra la corriente.

A mi sobrina Daniela que me hacía sentir en las nubes cada vez que compartíamos juntos un libro de animales o de dinosaurios.

A mi sobrino Leo que le encantan los animales.

A mi hermano y a mi cuñada por darme a mis sobrinos ¿haber para cuando se casan?

A mi gata Laica Carlota González Castañeda que siempre de brindo de su cariño. Basta con poner su nariz fría en mi brazo para levantarme el ánimo.

A todos mis maestros que me formaron en está carrera. En especial a Meztli (que se la pasó 3 semestres con nosotros) y el Dr. Palomar que me hicieron reír y ser más atento en cómo hacer un buen protocolo. También a la Dra. Claudia Tzasná (yo le decía Dalaí para que se tranquilizará en las mañanas), quien fuera mi tutora y escucho mis deseos de aventarme a seguir a Cristo.

A la familia de la maestra Lety por acogerme en su casa y ser tan hospitalarios. Que Dios se los pague.

A Papá Miguel por la herencia de la música y sentarse a platicar conmigo.

A mi tía Rosy por llevarme de vacaciones ya que eso provocó que me gustaran más los animales.

A mi tío Pepe que me apoyo para pasar el examen de admisión a la universidad diciéndome que si lo lograba iríamos por mi primer guitarra “la negra”.

A mi tía Paty que se rompió el lomo poniéndome a estudiar, primero para que me quedara en la prepa y después para la Universidad. Gracias tía, te quiero mucho.

A mi loca prima Aura que se la pasó muelle y muelle para que no desistiera en estudiar duro y quedarme en la opción que yo escogí.

A mi prima Elena que iba a la par de mí y estaba al pendiente de mi carrera.

A mi maestra de la prepa Biol. Norma Edith Arriaga Carpio que me mostró el maravilloso mundo de la biología y además me presentó a la FES Iztacala.

A mi mejor amiga de la prepa, Mariana. ¡Ahora si borrega! ya se me hizo mi primer objetivo. Gracias por tu apoyo y tus porras, te quiero borrega de oro.

A mis compañeros de la primitribu (Wada, Borrega, Naye, Putrich, Abby, Julio, Kary, Andy, Chapitas y Fred) que me apoyaron para entrar a la Universidad.

Al Padre Luis Valerdi SDB y al Padre David Hernández SDB que se preocuparon por que terminara los tramites y continuara con la siguiente etapa.

A Carol (la Milleporina) que aunque se la pasó de proglotido grávido toda la carrera fue una gran amiga que me acompañó en Diversidad Animal y en las bromas locas e insultos biológicos.

A mis tíos maternos por su apoyo.

A mi abuelita y a mis tíos y tías paternos que me apoyaron.

A todos los que han publicado o escrito algún libro, revista, artículo, película o documental que hable sobre los murciélagos. Ustedes fueron parte importantísima de éste trabajo.

A las culturas mesoamericanas que se fijaron y preocuparon, antes que nadie, en preservar y cuidar a los murciélagos.

A la "Lucha libre" que dio a conocer a los murciélagos dentro del deporte.

A mi país por ser tan MEGADIVERSO. Me divierte y me fascina viendo todo lo que hay en éste hermoso país.

Y a todos los que fueron parte importante de éste ciclo que se cierra.

Índice de contenidos	Págs.
Índice de Figuras	i
Índice de Cuadros	ii
Resumen	1
Introducción	2
Antecedentes	5
Objetivos	8
Área de estudio	9
Materiales y Métodos	11
Resultados y discusión	15
I. Composición taxonómica	15
II. Distribución geográfica y estado de conservación	19
III. Abundancia Relativa	24
IV. Gremios tróficos	27
V. Conformación cultural de la Piedad San José Río Manso, Oaxaca	35
VI. Talleres y productos	38
Conclusiones y trabajo a futuro	49
Literatura citada	52
Anexos	
Anexo 1. Guión de entrevista.	64
Anexo 2. Carta descriptiva del taller de murciélagos diseñado para los niños.	65

Índice de Cuadros	Págs.
Cuadro 1. Especies encontradas en La Piedad San José Río Manso “Cerro Chango”, Santiago Jocotepec, Oaxaca.	15
Cuadro 2. Tabla de presencia y ausencia en la que se comparan las especies de murciélagos reportadas en dos ejidos del Municipio de Jocotepec, Distrito de Choapam, Oaxaca.	16
Cuadro 3. Situación de las especies encontradas en La Piedad San José Río Manso “Cerro Chango”, Oaxaca.	19
Cuadro 4. Claves de color y un números asignados a cada imagen según la dieta.	43
Cuadro 5. Condensado de acierto por pregunta.	45

Índice de Figuras

Págs.

Figura 1. Murciélago del inframundo Maya, representado en una vasija estilo Códice.	5
Figura 2. Localización geográfica de La Piedad San José Nuevo Río Manso “Cerro Chango” en el municipio de Santiago Jocotepec, Estado de Oaxaca.	9
Figura 3. Diagrama de flujo que muestra las actividades realizadas en La Piedad San José Río Manso “Cerro Chango”, Oaxaca.	11
Figura 4. Mapas de la distribución conocida de <i>S. ludovici</i> y de <i>S. liliium</i> .	17
Figura 5. Mapas de la distribución conocida de <i>B. io</i> y de <i>B. plicata</i> .	18
Figura 6. Distribución geográfica potencial en México y distribución conocida en el Continente Americano de <i>C. sowelli</i> y <i>B. io</i> .	20
Figura 7. Distribución geográfica potencial en México y distribución conocida en el Continente Americano de <i>E. furinalis</i> y <i>D. rotundus</i> .	21
Figura 8. Distribución geográfica potencial en México y distribución conocida en el Continente Americano de <i>S. ludovici</i> y <i>A. jamaicensis</i> .	21
Figura 9. Distribución geográfica potencial en México y distribución conocida en el Continente Americano de <i>V. caraccioli</i> y <i>R. naso</i> .	22
Figura 10. Distribución geográfica potencial en México y distribución conocida en el Continente Americano de <i>S. bilineata</i> .	23
Figura 11. Distribución geográfica conocida en México y en el Continente Americano de <i>P. helleri</i> y <i>L. aurita</i> .	23
Figura 12. Abundancia relativa de las especies encontradas en La Piedad San José Río Manso “Cerro Chango”, Oaxaca.	24
Figura 13. Gremios tróficos de los Chirópteros de La Piedad San José Río Manso “Cerro Chango”, Oaxaca.	27
Figura 14. Morfología general de un murciélago insectívoro	29
Figura 15. Morfología general de un murciélago frugívoro	31
Figura 16. Morfología general de un murciélago hematófago	33
Figura 17. Morfología general de un murciélago omnívoro	34
Figura 18. Ejemplo de una ficha biológica elaborada para conformar la guía de campo para los pobladores de “Cerro Chango” y sus visitantes.	39
Figura 19. Tríptico sobre murciélagos nativos de la comunidad de “Cerro Chango” entregado a la comunidad.	39
Figura 20. Entrega de materiales didácticos a la comunidad de “Cerro Chango”.	40
Figura 21. Jugando con algunos de los niños de la comunidad de “Cerro Chango”.	41
Figura 22. Formato para evaluar los gremios tróficos del Orden Chiroptera de “Cerro Chango”.	43
Figura 23. Alán impartiendo el “Taller de murciélagos” a los niños en “Cerro Chango”.	44
Figura 24. Comparación entre las respuestas antes y después de haber sido aplicado el taller.	45
Figura 25. Modo en que se organiza la comunidad de “Cerro Chango” para transmitirse la información.	47

Resumen

La conservación de la diversidad biológica cada vez se esta extendiendo por todo el país; lamentablemente la ignorancia y la falta de inventarios aún la limitan. Entre los animales que son afectados por estas situaciones, además de las actividades humanas son los murciélagos, únicos mamíferos voladores que ofrecen una amplia variedad de servicios ecológicos y que han tenido un fuerte impacto en la cultura del hombre. El estado de Oaxaca cuenta con 94 especies de murciélagos, sólo 12 han sido registradas para la comunidad ecoturística de Cerro Chango y 16 para el Municipio de Jocotepec. Debido a esto el objetivo del trabajo fue sensibilizar a los pobladores de La Piedad San José Río Manso “Cerro Chango”, Oaxaca, acerca de la importancia de los murciélagos, así como de la relevante participación de los integrantes de la comunidad en la conservación de los mismos. Para ello el trabajo se dividió en dos partes: la parte Social y la parte Biológica. Para la parte Biológica se realizaron dos muestreos utilizando redes de niebla y claves especializadas para la determinación. Sobre la parte social se hizo una entrevista para posteriormente planear los talleres y el material didáctico a usar. En total se colectaron 36 organismos y se identificaron 11 especies de las cuales seis se reportan por primera vez para Cerro Chango, el Municipio de Jocotepec y el Distrito de Choapam. La especie más abundante fue *Rhynchonycteris naso*. Se reconocieron cuatro gremios tróficos, donde los Insectívoros tuvieron el mayor porcentaje de especies. El 82% de los murciélagos son de afinidad neotropical. En México, una especie esta catalogada como “Amenazada” y otra como “Protegida”, mientras que en la IUCN una tercera aparece como “Vulnerable”. Tras analizar las entrevistas, se realizaron las fichas biológicas y los trípticos que fueron bien recibidos por el Comité Ecoturístico, además, cumplieron con los requerimientos que la comunidad pedía para su uso como guías de campo y material de apoyo para los recorridos. El uso de colectas dirigidas con algunos pobladores, fue una buena alternativa para intercambiar información en comparación con los talleres, que en esta comunidad son poco efectivos debido en un principio al analfabetismo. A diferencia de los talleres para niños, donde una buena dosis lúdica permitió acercarlos a las actividades que se habían propuesto. No obstante, se deberá dar continuación a los mismos, proponer otras estrategias educativas y crear más materiales didácticos y de reforzamiento para ayudar a los niños y adultos a distinguir mejor las estructuras de los murciélagos según sus gremios tróficos, y promover que ellos participen en la conservación y difusión de éstos organismos. La falta de inventarios y la escasa e incompleta información sobre la distribución de las especies de murciélagos provocan que estos estudios deban continuarse para respaldar el monitoreo de las especies más vulnerables y propiciar la conservación de las mismas a nivel local en el ejido de San José Río Manso “Cerro Chango”, donde ya han dado el primer paso que es detener el deterioro del hábitat en ésta comunidad que sirve de ejemplo para las comunidades vecinas, dos de las cuales ya se anexaron al proyecto de conservación comunitaria.

Palabras clave: Oaxaca, murciélagos, riqueza de especies, gremios tróficos.

Introducción

Pese a que la preocupación por la conservación de la naturaleza es un fenómeno que afortunadamente se extiende por todos los sectores de la población humana (Vázquez y Orozco, 2011), es una realidad ineludible que no se puede conservar lo que no se conoce, y la carencia de inventarios junto con la ignorancia, solo agrandan el abismo presente en la conservación (Castillo y Reyes, 2006). Para poder proteger y conservar especies como los murciélagos, y por ende los procesos ecológicos en los que ellos están involucrados, es crítico conocer cómo están estructurados los ensamblajes de las diferentes especies y cómo algunas actividades humanas podrían estar afectándolos (Siles *et al.*, 2004; García-Grajales y Buenrostro, 2012).

Hoy en día, nuestro país ha sufrido un grave deterioro y una fuerte reducción del medio ambiente natural debido a la actividad humana, poniendo en riesgo la existencia continua de muchas especies de murciélagos y de hecho han provocado ya la extinción de algunas de ellas (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008; Vázquez y Orozco, 2011).

Pero la actividad humana no es la única problemática que ha provocado el exterminio de poblaciones completas de murciélagos, también lo es el escaso conocimiento acerca de sus actividades cavernícolas y nocturnas (Rojas-Martínez *et al.*, 2006), la dificultad de poderlos ver durante las noches (Cano y Martínez, 2000), su antropofilia (Álvarez *et al.*, 1994), la desinformación producto de las leyendas, mitos, tradiciones, la vinculación con la magia y la brujería, la radio, la cultura universal que hace referencia a muertos vivos lujuriosos que se alimentan de sangre humana por las noches y el cine de terror (Fundación TERRA, 1995; González, 2003; Tuttle y Moreno, 2005; Mc Donald, 2006; Gabriel, 2007; Cajas, 2009), sumados a la creencia de que todos los murciélagos son hematófagos y transmiten algunos virus como la rabia (González, 2003; Rojas-Martínez *et al.*, 2006, CONABIO, 2009), han generado injustamente una mala imagen entre las comunidades urbanas y rurales (Rojas-Martínez *et al.*, 2006; Gabriel, 2007).

Aunque están legalmente protegidos (SEMARNAT, 2010), estos animales se encuentran entre los más frágiles y no resulta fácil garantizar su conservación. Lamentablemente, en las casas son eliminados; en las cuevas y refugios son ahuyentados por el turismo y la devastación de sus hábitats (Fundación TERRA, 1995; Tuttle y Moreno, 2005; Gómez, 2006; CONABIO, 2009). Algunas comunidades, al intentar matar a los murciélagos hematófagos (también llamados vampiros), atacan indistintamente a los murciélagos que favorecen a la naturaleza y

al hombre; quemando, fumigando con gas cianhídrico, dinamitando, tapando o destruyendo sus refugios, esto a causa de su desconocimiento (Tuttle y Moreno, 2005; Rojas-Martínez *et al.*, 2006; Medellín *et al.*, 2008).

El Orden Chiroptera, de “Cheir”-mano; “pteron”-ala; se refiere a los únicos mamíferos voladores cosmopolitas, también conocidos como murciélagos (Ceballos y Galindo, 1984; Vaughan, 1988). Son animales inofensivos que poseen sentidos muy agudizados y tiene una forma de vida compleja, suelen dormir colgados de las patas. Su esqueleto esta formado por huesos ligeros, sus brazos y antebrazos están muy desarrollados, en especial los huesos de la mano que se encuentran unidos por una membrana de piel resistente que llega hasta la cola (incluye las piernas pero no los pies); esta unión forma el ala (Grassé, 1980; Young, 1980; Cano y Martínez, 2000).

A diferencia del mito, estos mamíferos pequeños no son ciegos, son de hábitos nocturnos y crepusculares, por lo que se guían y localizan a sus presas en pleno vuelo al emitir gritos muy agudos que son reflejados al chocar con un obstáculo, a esto se le conoce como ecolocación (Grassé, 1980; Mc Donald, 2006). Los murciélagos pueden pesar desde 2 g hasta 1.5 kg, y su envergadura va desde los 10 cm hasta los 1.7 m. La dentadura, la forma de la cabeza, las orejas, los ojos, las alas y la coloración del pelaje varían según los hábitos de alimentación y perchado (Villa, 1966; Medellín *et al.*, 2008).

A pesar de que aparecieron por primera vez, en el Eoceno temprano, hace aproximadamente 60 millones de años (Arroyo *et al.*, 2011) son el segundo Orden más grande después de los roedores y tan solo en el mundo existen alrededor de 1,116 especies (Wilson y Reeder, 2005; Ceballos y Oliva, 2005). De las especies de mamíferos que hay en el país, 139 (26%) pertenecen al Orden Chiroptera (Ceballos *et al.*, 2002; Arroyo *et al.*, 2011). Por lo tanto, México a nivel mundial, ocupa el quinto lugar en diversidad de murciélagos, solo por detrás de Brasil, Perú, Colombia y Venezuela (Ceballos *et al.*, 2002).

La gran diversidad de murciélagos en México se refleja también en sus dietas (Medellín *et al.*, 2008; Arroyo *et al.*, 2011). Por lo que, podemos encontrar especies insectívoras (insectos), frugívoras (frutas), ictiófagas (peces), carnívoras (vertebrados), polinívoras/nectarívoras (néctar y polen de flores) y hematófagas (sangre) (Ceballos y Galindo, 1984; Ceballos y Oliva, 2005). Gracias a esta diversidad de dietas, los murciélagos juegan un papel importante en la estructura y función de los ecosistemas, además de ofrecer una amplia diversidad de servicios ecológicos a los humanos (Medellín *et al.*, 2008; Arroyo *et al.*, 2011). Por ejemplo, los

murciélagos insectívoros controlan las plagas agrícolas y a otros insectos; los murciélagos polinívoros/nectarívoros ayudan a completar el ciclo reproductivo de las plantas, al polinizar especies como el saguaro, la pitahaya, el cardón, el zapote de agua, el agave, etc.; los murciélagos frugívoros son los responsables de regenerar la selva tropical después de la deforestación, pues son dispersores de semillas (Álvarez *et al.*, 1994; Medellín *et al.*, 2008; Arroyo *et al.*, 2011). Así pues, confirmamos que se encuentran lejos de ser una verdadera plaga (Cano y Martínez, 2000).

Estos maravillosos animales se han relacionado con el ser humano no solo en los servicios ecológicos anteriormente mencionados, también lo hicieron desde muchos años atrás cuando los seres humanos usábamos las cuevas como sitios de refugio y reposo, aunque el hombre, con el paso del tiempo, les ha dado otro uso (Arroyo *et al.*, 2011).

La relación entre humanos y murciélagos tomó fuerza durante el esplendor de las culturas Mesoamericanas de México, ya que fueron emblema de varias ciudades (Tzinacatan –lugar del murciélago- en Chiapas y, Zinacantepec –cerro de los murciélagos- en el Estado de México), y se consideraron como mensajeros o de los dioses o deidades de la fertilidad, la tierra, la muerte y la noche por estar asociados a las cuevas y a la oscuridad (Fig. 1). A la deidad de la muerte y la noche, en la lengua maya se le conocía como *Zotz*, en náhuatl como *Tzinacan*, en zapoteco como *Bigidiri zinia* (mariposa de carne), y *Thut* en Huasteco (Villa, 1966; Cano y Martínez, 2000; González, 2003; Cajas, 2009).

Incluso podemos encontrar a los murciélagos en el Popol Vuh, donde se les relaciona con la muerte y *Xibalbá* (inframundo), a este último se le asocia con las cuevas por considerarse entradas al mundo subterráneo. También, se pueden encontrar representaciones artísticas muy detalladas de estos animales en piedra, cerámica, figurillas, murales, códices, etc. Muchas de estas representaciones resaltan las orejas y la forma de la hoja nasal (Villa, 1966; Cajas, 2009; Arroyo *et al.*, 2011).

Y actualmente, estos hermosos animales siguen apareciendo con fuerza en la cultura mexicana, por lo que podemos notar su presencia en el deporte-espectáculo llamado “Lucha Libre”, en el cuál han surgido desde personajes que utilizan motivos de murciélago en sus mascararas hasta personajes totalmente identificados con estos animales; como el primer enmascarado mexicano, “El Murciélago Velázquez”, quién tuvo un éxito demoledor con éste personaje en la década de los 30’s y parte de los 40’s (Rivas, 2012).



Figura 1. Murciélago del inframundo Maya, representado en una vasija estilo Códice, en “The Maya Book of the Dead” (Tomado de Cajas, 2009)

Antecedentes

México es uno de los 12 países megadiversos (Soberón *et al.*, 1995; Sarukhán *et al.*, 2009), que alberga el 10% de la diversidad mundial (Sarukhán y Soberón, 1994; SEMARNAT, 2008); esto gracias a que se encuentra en la intersección de dos grandes regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical (Toledo, 1988; Ceballos *et al.*, 2002), otorgándole una gran topografía y extensa variedad de ecosistemas (30 tipos de ecosistemas); tales como bosques tropicales, bosques templados, matorrales, manglares, entre otros (Sarukhán y Soberón, 1994; Sarukhán *et al.*, 2009).

Esta variedad de ambientes ha sido un punto determinante para la gran riqueza biológica (Toledo, 1988), y ejemplo de ello son los mamíferos (grupo al que pertenecen los murciélagos), pues México ocupa el tercer lugar en el mundo ya que cuenta con 535 de las 5,416 especies de mamíferos que hay en el planeta, las que representan casi el 10% (Wilson y Reeder, 2005; Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008).

Los acervos biológicos en México son muy incipientes (Toledo, 1988), y se evidencia la falta de ellos no solo a nivel nacional, sino también a nivel estatal y municipal (Flores, 1993; Roth-Monzón, 2009). Oaxaca, es uno de los estados más diversos y que está ubicado entre las regiones con mayor endemismo (Mittermeier y Goettsch, 1992; Soberón *et al.*, 1995; Briones-Salas y Sánchez-Cordero, 2004); además, es el tercer estado con mayor diversidad mastofaunística del país pues cuenta con 194 especies, el 36.26% del total nacional (González

et al., 2004; Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008). García-Grajales y Buenrostro (2012), reportan 6 familias, 54 géneros y 94 especies del Orden Chiroptera para esta entidad.

En 1997, García y Torres propusieron una clasificación de diez áreas florístico-faunísticas para el estado de Oaxaca. García-Grajales y Buenrostro (2012) consideraron estas mismas áreas para señalar que todavía hay vacíos de información sobre el estado actual de los murciélagos, por lo que es necesario actualizar el inventario de éstas especies y profundizar en su conocimiento. En este mismo trabajo, se compilaron 56 fuentes bibliográficas publicadas entre 1950 y 2012 para contribuir al conocimiento de los murciélagos de Oaxaca, destacando que: 37 especies son monotípicas y 57 son polítípicas; seis de ellas son endémicas de México, pero ninguna lo es para el estado de Oaxaca. La familia Phyllostomidae es la que tiene el mayor número de especies (57), seguida de Vespertilionidae (22), Emballonuridae (8), Moormopidae (4), Natalidae (2) y Noctilionidae (1); una especie está en peligro de extinción, seis con criterio de protección especial y diez amenazadas. La región florístico-faunística que cuenta con más especies de murciélagos es el Istmo de Tehuantepec (63), seguido de la Sierra Atravesada (55), Sierra Madre de Oaxaca (40), la Planicie Costera del Golfo (32), la Planicie Costera del Pacífico (31), Valle de Tehuacán Cuicatlán (27), Valles Centrales (24), Sierra Madre del Sur (17), la Mixteca Alta (6) y Depresión del Balsas (3).

García-García *et al.* (2006) presentaron información sobre la distribución de seis especies de murciélagos en los distritos de Choapam y Juchitlán. En dicho trabajo mencionan la falta de inventarios y la escasa e incompleta información sobre la distribución de las especies de murciélagos dentro del Estado de Oaxaca. Y en la Ventosa, Oaxaca, García-García *et al.* (2009) registraron seis especies diferentes de murciélagos.

Durante un inventario de mamíferos pequeños en el municipio de Santa María Chimalapa al oriente de Oaxaca, México, Santos-Moreno *et al.* (2010) obtuvieron el primer registro de los murciélagos *Centronycteris centralis* (Emballonuridae) y *Natalus lanatus* (Natalidae), así como el segundo registro para *Vampyrum spectrum* (Phyllostomidae).

En particular, para la comunidad ecoturística de Cerro Chango, San José Nuevo Río Manso, Oaxaca, Guerrero (2011) registró 12 especies, de las cuales resalta la presencia de dos murciélagos hematófagos. Esta situación ha provocado un problema de salud pública en la comunidad que si bien, no se maneja oportuna y adecuadamente, los habitantes podrían iniciar acciones destructivas y contraproducentes que atenten contra las demás especies de

murciélagos importantes para el atractivo ecoturístico y los servicios ambientales que ofrecen al ecosistema como controladores biológicos, polinizadores y dispersores de plantas.

Las estrategias de conservación de murciélagos en México no tienen una historia muy larga. Dada su injusta y mala reputación, han sido pocos los esfuerzos por conservarlos (CONABIO, 2009). No obstante, se ha observado en diferentes partes del planeta que, es posible propiciar actividades de difusión y de sensibilización desde el sistema educativo para acabar con la leyenda negra que rodea a los murciélagos (Fundación TERRA, 1995). De igual forma, en México, se han desarrollado algunas propuestas de educación ambiental para la conservación de los murciélagos. En el 2001, Franco propone un proceso de sensibilización para conservar a la especie *Tadarida brasiliensis mexicana*, quien está en un estatus de protección especial en nuestro país (SEMARNAT, 2010).

En el estado de Veracruz, Pozos (2006), realizó seis talleres de educación ambiental para la conservación de los murciélagos con niños de 5º y 6º de Primaria en el Mpio. Emiliano Zapata. En este estudio se percibieron cambios en la actitud de la mayoría de los niños a favor de los murciélagos, sensibilizándolos en la formación de una cultura conservacionista.

En el estado de Michoacán, se diseñó un plan de interpretación para la conservación de la cueva “Las grutas” y de los murciélagos que la habitan en Ciudad Hidalgo, con el fin de convertir a los murciélagos en un atractivo más; posibilitando cambios en la percepción de los visitantes y favoreciendo su conservación (Teniente, 2008).

Pese a la gran biodiversidad y endemismos que hay en el estado, Oaxaca presentan graves problemas en el conocimiento y en la conservación de su fauna (González *et al.*, 2004). Es importante destacar la presencia de 17 grupos étnicos en el estado, lo que significa una gran riqueza cultural, costumbres y tradiciones, muchas de ellas estrechamente relacionadas con la naturaleza; además el 75% del territorio oaxaqueño son propiedades de ejidos y comunidades de origen étnico, así como el 95% de los bosques y las selvas (García-Mendoza *et al.*, 2004; Sánchez, 2010).

La alta diversidad cultural tiene una correlación con la alta diversidad biológica y ambiental. La pérdida de los ecosistemas conlleva la extinción de las especies, y también la extinción del conocimiento y saberes tradicionales ligados al uso y manejo de los recursos naturales, ricos en el estado (García-Mendoza *et al.*, 2004). Una solución para la conservación en Oaxaca, es vincular la dinámica social y cultural de las comunidades, con políticas públicas

que reconozcan y fortalezcan las iniciativas de conservación y manejo de los recursos naturales de los dueños de la tierra, en pocas palabras, mediante la integración de elementos de diferentes partes (González *et al.*, 2004; Sánchez, 2010).

Los principales actores deben ser los pobladores, dueños directos de las áreas boscosas; sin su convencimiento, cualquier estrategia no permitirá el logro de los objetivos para una conservación integral (González *et al.*, 2004). Pero antes que nada, hay que crear un cambio de actitud sobre el uso del medio ambiente, tanto en los pobladores como en los altos directivos, demostrando porque la conservación se puede usar en su propio beneficio y así avanzar hacia acciones ambientales adecuadas (Wood y Wood, 1990).

Por estos motivos, el presente trabajo tiene la finalidad de promover la conservación de los murciélagos por medio de talleres ambientales, así como contribuir al conocimiento y difusión de su importancia en la comunidad ecoturística de Cerro Chango, La Piedad San José Río Manso, Oaxaca.

Objetivo General

- Sensibilizar a los pobladores de La Piedad San José Río Manso “Cerro Chango”, Oaxaca, acerca de la importancia de los murciélagos, así como de la relevante participación de los integrantes de la comunidad en la conservación del Orden Chiroptera.

Objetivos Particulares

- Contribuir al conocimiento de la composición taxonómica y abundancia relativa de los murciélagos a nivel local, realizando colectas en conjunto con los pobladores de “Cerro Chango”.
- Investigar en la bibliografía especializada, la estructura trófica, distribución geográfica y el estado de conservación del ensamble de murciélagos de ésta localidad.
- Obtener información básica sobre las percepciones y creencias que tienen los pobladores de esta comunidad acerca de los murciélagos.
- Fomentar en los pobladores el conocimiento de los murciélagos realizando trípticos, fichas biológicas (guías de campo) y talleres que resalten su importante contribución para el bosque tropical y el ecoturismo en su comunidad.
- Proponer acciones y compromisos para cuidar a los murciélagos que habitan en La Piedad San José Río Manso, propiciando el diálogo intercultural entre el saber local y el conocimiento científico.

Área de estudio

La Piedad San José Nuevo Río Manso, mejor conocido como Cerro Chango (llamado así ya que en la comunidad se encuentra el mono araña), pertenece al municipio de Santiago Jocotepec (Fig. 2); es un área certificada de carácter ejidal y fue declarada Área comunitaria protegida el 28 de julio del 2004 (Ortega del Valle *et al.*, 2010). Su ubicación geográfica es 17°42.049´N y 95°54.051´W, con una altitud de entre 0 a 1200 msnm. Colinda al norte con los municipios Santa María Jacatepec, San Juan Bautista Tuxtepec y Loma Bonita; al este, con Loma Bonita, San Juan Lalana y el estado de Veracruz; al sur, con Choapam y San Juan Petlapa; y al oeste, con Santiago Camotlán y Ayotzintepec (INAFED, 2012).

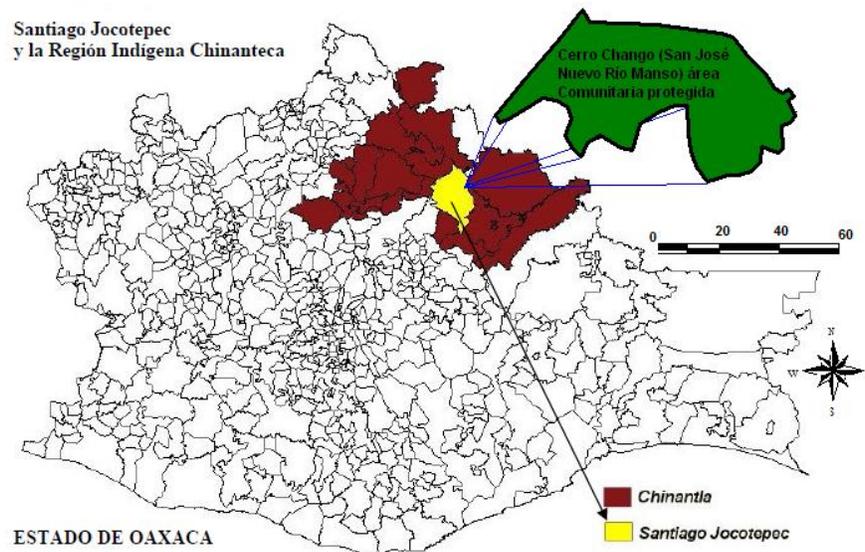


Figura 2. Localización geográfica de La Piedad San José Nuevo Río Manso “Cerro Chango” en el municipio de Santiago Jocotepec, Estado de Oaxaca (elaborado para la Tesis).

El relieve del municipio se caracteriza por contar con zonas planas y semi-planas, que se encuentran en la zona de la rivera y del centro, hasta llegar al sistema montañoso de la Sierra Madre Oriental. Predomina el clima sub húmedo y la temporada de lluvias abarca junio, julio y agosto y es abundante, con una precipitación anual de 3,840 milímetros (Ayuntamiento de Santiago Jocotepec, 2005). El principal tipo de suelo localizado en este municipio es el luvisol órbito (INAFED, 2012).

La región fisiográfica florístico-faunística donde se encuentra el ejido es en la “Planicie Costera del Golfo”, rodeado por las regiones de la Sierra Madre de Oaxaca al Este, Istmo de Tehuantepec al Sudeste, y Sierra atravesada al Sur (García y Torres, 1997).

El ejido de Cerro Chango se encuentra rodeado de Sur a Este por el río Carrizo, un río intermitente que es alimentado por los ríos: Manso (60.36%), Playa (37.43%), de Lalana (2.05%) y Obispo (0.16%). En dirección al Golfo de México, El río Carrizo se une al río de Playa Vicente, el cual es uno de los principales afluentes del Río Papaloapan (INEGI 2005).

Se pueden hallar plantas de importancia como cícadas, palma camedora, orquídeas, bejucos, tepejilotes, palma real y una gran diversidad de plantas y frutas reales comunes de esta región (Cerro Chango, Centro Ecoturístico, 2013).

La fauna es rica y variada, encontrándose el armadillo, el puerco espín, el mapache, el jaguar, el mázate, la zorra gris, el venado, víboras de cascabel, coralillos, sorda, ratonera, tlacuaches, iguanas, ranas y sapos, diferentes especies acuáticas como la mojarra negra, cangrejos y camarones de agua dulce, aves como el tucán, el loro, faisán, perdices, águila real, búho y tecolote (Cerro Chango, Centro Ecoturístico, 2013).

Materiales y Métodos

Debido a los objetivos planteados, el presente trabajo se dividió en dos etapas: la parte Social y la parte Biológica (Fig. 3). Para ello se realizaron dos salidas: una salida prospectiva del 12 al 19 Noviembre del 2011 con la finalidad de participar en la fiesta patronal de la comunidad, para tener así un mayor acercamiento con los pobladores y llevar a cabo las entrevistas (Pick y López, 2007), así como, conocer la Chiropterofauna del lugar. La segunda salida se realizó del 26 de Noviembre al 2 de Diciembre de 2012 para coleccionar murciélagos, aplicar los talleres y entregar los materiales de difusión.

Previamente a la salida prospectiva, se elaboró un guion de entrevista (véase Anexo 1) con base a Pick y López (2007), el cual se aplicó a personas adultas, de ambos sexos, para explorar los conocimientos, actitudes y problemáticas que tienen con los murciélagos de su comunidad (Hernández *et al.*, 2003).

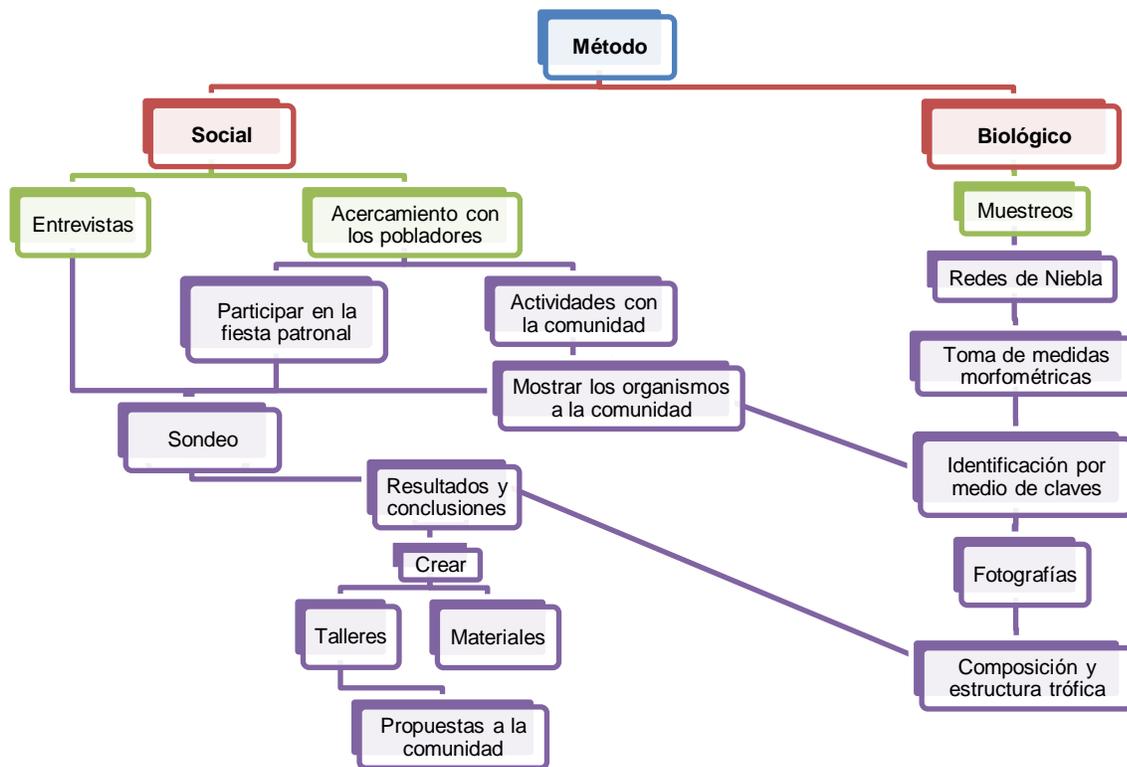


Figura 3. Diagrama de flujo que muestra las actividades realizadas en La Piedad San José Río Manso “Cerro Chango”, Oaxaca (elaborado para la Tesis).

Para la parte biológica se buscaron varios puntos de muestreo, tomando en cuenta la ruta de los murciélagos, los comunicados personales y los sitios donde era evidente su presencia (como en cuevas). La primer colecta (del 12 al 19 noviembre del 2011) fue dirigida en palapas y huertos del poblado/ en la vega del río/ en potreros (17°42.364' LN y 95°53.874' LW, a 54 msnm) / a un costado de una de las grutas cerca del bosque; y la segunda (del 26 de noviembre al 2 diciembre 2012), en la entrada de una Gruta / senderos Ecoturísticos / gallineros / y en la Sacristía de la Capilla “La Piedad”.

Los muestreos consistieron en tres noches de captura cada uno utilizando de una a dos redes de niebla (20 m de largo x 2 m de ancho) en cada sitio de estudio por noche con base a Villa (1966), Kuntz y Kurta (1988) y Gaviño *et al.* (1996).

Las redes se ubicaron sin tener sitios fijos cada noche de muestreo pues según Villa (1966), los murciélagos se “condicionan” y soslayan los obstáculos aun cuando estos hayan sido removidos. También se evitaron las noches de luna llena, pues los murciélagos pueden detectar las redes y tiene menor actividad debido aun fenómeno conocido como “fobia lunar” (Kuntz y Kurta, 1988; Arroyo *et al.*, 2011).

Cada red permaneció abierta aproximadamente cinco horas después del atardecer (Gaviño *et al.*, 1996). Durante este lapso se realizaron rondas de revisión en periodos de 30 minutos aproximadamente.

Cuando la captura fue positiva, se colocaron los organismos en una bolsa de manta, se tomaron las medidas necesarias para ser registradas en la bitácora (lugar de colecta, fecha, hora, organismo, número que se le asignará al organismo, medidas morfométricas, sexo, coloración, etc.; todos estos datos se reportaron en milímetros), para posteriormente ser identificados usando claves especializadas y guías de campo de Medellín *et al.* (2008).

Para los murciélagos cavernícolas y rivereños, se les colectó usando una red de golpeo y se les procesó igual que a los murciélagos de la red de niebla.

Una vez identificado el organismo, se le colocó en el embudo transportador para poder mostrarlo a la comunidad, fotografiarlo y posteriormente soltarlo en su hábitat. Si alguna de las especies se repitió, solamente se le dejó libre. Sólo aquellos murciélagos cuya identificación implicó su colecta y preparación, fueron incluidos en la Colección Didáctica de mamíferos del Módulo de Diversidad Animal II de la FES Iztacala, UNAM.

Las fotografías se realizaron usando la técnica propuesta por Fenton (1992), pues fotografiar a estos animales es difícil si hace en un medio con poca luz y aun más difícil si se desean fotografiar ciertas estructuras corporales que pueden salirse de foco a causa del movimiento o la poca profundidad de campo. Ésta sugiere el uso de fondos oscuros para aparentar el haberlas tomado en estado natural o usar fondos que permitan el contraste del pelaje del animal, cerrar el diafragma lo más posible cuando se requiera profundidad de campo y abrir el diafragma pero esta vez enfocando solo las estructuras deseadas para emborronar el fondo. También sugiere el uso de difusores sobre el flash o la técnica de flash rebotado (para que se aprecien en tercera dimensión las estructuras deseadas); el uso de reflectores para aumentar la cantidad de luz; el uso de objetivos macro, lentillas y flash de anillo (para las estructuras más finas), y el uso de teleobjetivos (para aquellos murciélagos observados en sus refugios).

Los ejemplares de *Desmodus rotundus*, fueron sacrificados para mostrar a los habitantes de la comunidad como diferenciarlos de otras especies, además de aplicar medidas de control biológico debidas a un incremento en sus poblaciones y brotes de rabia paralítica.

Con las especies registradas, se elaboró un listado en orden taxonómico, siguiendo el arreglo de taxa con base en Ramírez-Pulido *et al.* (2005), ya que la composición taxonómica incluye qué y cuántas especies están presentes en el sistema (Sarukhán *et al.*, 2009).

Para precisar la organización física o estructura del sistema se estimó la Abundancia Relativa de las especies encontradas en los diferentes muestreos con la siguiente formula, utilizada por Gómez (2007).

$$\text{Abundancia relativa} = (A / B) \times 100$$

A= # de individuos de la especie i registrados en todos los muestreos

B= # total de individuos de todas las especies en todos los muestreos

Se revisó el estatus y distribución geográfica actual de cada especie en la IUCN (2013) y en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) para identificar a las especies que se encuentran en alguna categoría en esta norma y la endemidad reportada para la República Mexicana. Se investigaron los gremios tróficos de los murciélagos, en la literatura especializada de Villa (1966), Villa (1976), Arroyo *et al.* (1994), Emmons (1997), Ceballos y Oliva (2005) y Álvarez *et al.* (2009), siguiendo el arreglo de los siete gremios tróficos propuesto por Ceballos y

Navarro (1991) ya que el conocimiento de la dieta de muchas especies es pobre (Ceballos y Oliva, 2005).

Una vez obtenidos los resultados de la primera salida, se planearon los talleres, seminarios y productos a entregar. Para la salida del 26 de Noviembre al 2 de Diciembre de 2012 se implementaron con los niños de la comunidad, los talleres y actividades para fomentar el conocimiento y resaltar la importancia de los murciélagos, a los que posteriormente se les aplicó una Ji cuadrada para saber si el taller de murciélagos impartido fue lo suficientemente efectivo para que los niños aprendieran a distinguir los principales gremios tróficos de los murciélagos.

Resultados y discusión

I. Composición taxonómica

En total se colectaron 36 organismos y se registraron 11 especies, de las cuales cinco (45.5%) son Monotípicas, y seis (54.5%) son Politípicas (Cuadro 3). Del total de las especies registradas, siete (55.5%) pertenecen a la familia Phyllostomidae, tres (41.7%) a la familia Emballonuridae y uno (2.8%) a la familia Vespertilionidae (Cuadro 1).

De la familia Phyllostomidae, se registraron cuatro subfamilias: Stenodermatinae (con cuatro especies), Carollinae, Desmodontidae y Phyllostominae (estas tres últimas con una sola especie).

En el presente estudio, se reportan seis nuevas especies para el ejido de “Cerro Chango”, (*Eptesicus furinalis*, *Sturnira ludovici*, *Vampyroides caraccioli*, *Lonchorhina aurita*, *Balantiopteryx io* y *Saccopteryx bilineata*), lo que aumenta el listado de 12 (Guerrero, 2011) a un total de 18 especies para el ejido. Éstas mismas seis especies se reportan por primera vez para el Municipio de Jocotepec y el Distrito de Choapam (García-García *et al.* 2005; Briones-Salas y Sánchez-Cordero, 2004), haciendo un total de 22 especies (Cuadro 2).

Cuadro 1. Especies encontradas en La Piedad San José Río Manso “Cerro Chango”, Santiago Jocotepec, Oaxaca; el orden taxonómico se basó en Ramírez-Pulido *et al.* (2005).

Orden	Familia	Subfamilia	Especie	
CHIROPTERA	EMBALLONURIDAE	Emballonurinae	<i>Rhynchonycteris naso</i>	
			<i>Balantiopteryx io</i>	
			<i>Saccopteryx bilineata</i>	
	PHYLLOSTOMIDAE	Phyllostomidae	Desmodontidae	<i>Desmodus rotundus</i>
			Phyllostominae	<i>Lonchorhina aurita</i>
			Carollinae	<i>Carollia sowelli</i>
			Stenodermatinae	<i>Sturnira ludovici</i>
			<i>Platyrrhinus helleri</i>	
			<i>Artibeus jamaicensis</i>	
			<i>Vampyroides caraccioli</i>	
VESPERTILIONIDAE		<i>Eptesicus furinalis</i>		

“Cerro Chango” se encuentra ubicado en la región florístico-faunística de la “Planicie Costera del Golfo” (García y Torres, 1997), en donde se han registrado 36 especies hasta el 2012 (Guerrero, 2011; Grajales y Buenrostro, 2012), de las cuales ocho aparecen en este

estudio. Por lo tanto, *E. furinalis*, *S. ludovici* y *B. io* son nuevos registros para esta región florística faunística, aumentando el registro a 39 especies.

De la familia Vespertilionidae sólo se colectó una especie, *E. furinalis*, a diferencia de Guerrero (2011) que reporta a *Myotis keaysi* y a *Lasiurus ega* para "Cerro Chango; mientras que García-García *et al.* (2006) no reporta especies de esta familia para "Plan de San Luis" (ambos ejidos pertenecen al municipio de Jocotepec).

Cuadro 2. Tabla de presencia y ausencia en la que se comparan las especies de murciélagos reportadas en dos ejidos del Municipio de Jocotepec, Distrito de Choapam, Oaxaca.

Familia	Especie	"Cerro Chango"		"Plan de San Luis"
		González-Castañeda 2012	Guerrero (2011)	García-García <i>et al.</i> (2006)
EMBALLONURIDAE	<i>Rhynchonycteris naso</i>	X	X	
	<i>Balantiopteryx io</i>	X		
	<i>Balantiopteryx plicata</i>			X
	<i>Saccopteryx bilineata</i>	X		
PHYLLOSTOMIDAE	<i>Diphylla ecaudata</i>		X	
	<i>Desmodus rotundus</i>	X	X	
	<i>Lonchorhina aurita</i>	X		
	<i>Phyllostomus discolor</i>		X	
	<i>Glossophaga soricina</i>		X	X
	<i>Carollia sowelli</i>	X	X	
	<i>Sturnira lilium</i>			X
	<i>Sturnira ludovici</i>	X		
	<i>Vampyroides caraccioli</i>	X		
	<i>Platyrrhinus helleri</i>	X	X	
	<i>Enchisthenes hartii</i>			X
	<i>Artibeus jamaicensis</i>	X	X	X
	<i>Dermanura phaeotis</i>		X	
	<i>Dermanura tolteca</i>		X	
	<i>Centurio senex</i>			X
VESPERTILIONIDAE	<i>Lasiurus ega</i>		X	
	<i>Eptesicus furinalis</i>	X		
	<i>Myotis keaysi</i>		X	
Total		11	12	6

En el caso de la familia Phyllostomidae, siete fueron las especies colectadas y solo tres de ellas (*S. ludovici*, *V. caraccioli* y *L. aurita*) son nuevos registros para el ejido de “Cerro Chango”. Como se indica en el Cuadro 2, Guerrero (2011), reporta cinco especies diferentes (*Phyllostomus discolor*, *Glossophaga soricina*, *Diphylla ecaudata*, *Dermanura phaeotis* y *Dermanura tolteca*), mientras que en el ejido “Plan de San Luis”, en el mismo municipio, se registraron cuatro especies diferentes a las encontradas en este estudio, *G. soricina*, *Sturnira liliium*, *Enchisthenes hartii* y *Centurio senex* (García-García *et al.*, 2006). Por tal motivo, se resalta la presencia de las dos especies del genero *Sturnira* en el municipio de Jocotepec; y como se puede apreciar en la (Fig. 4), el área de distribución de ambas especies es muy similar, sobrelapándose también en el estado de Oaxaca. La diferencia entre estas dos especies radica en que *Sturnira ludovici* es de mayor tamaño que *S. liliium* (Téllez-Girón, 2005 c; Téllez-Girón y Amín., 2005), además *S. liliium* tiene los incisivos inferiores con dos lóbulos a diferencia de *S. ludovici* que tiene tres (Medellín *et al.*, 2008).

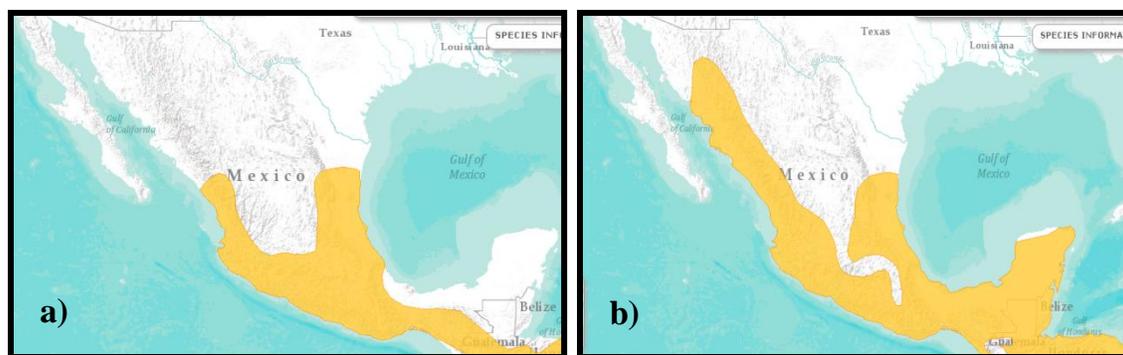


Figura 4. Mapas de la distribución conocida de *S. ludovici* (a) y de *S. liliium* (b) (IUCN, 2013).

De las tres especies de Emballonuridos: *B. io* y *S. bilineata*, constituyen el primer registro para el Distrito de Choapam (García-García *et al.*, 2006; Guerrero, 2011). Cabe mencionar que, en el ejido contiguo (Plan de San Luis), García-García *et al.* (2006) encontraron a la especie *B. plicata*. En cuanto a *B. io*, su área de distribución ésta incluida en la distribución de su especie hermana *B. plicata* (Fig. 5). A simple vista, es fácil confundir a dos especies que se parecen tanto, a pesar de ello sabemos que *B. io* es pequeño, tiene un color café oscuro y un pelaje dorsal con las bases más claras que las puntas; en cambio *B. plicata* es más grande, de color gris y su pelaje dorsal no tiene contraste entre las bases y las puntas (López-Forment y Téllez-Girón, 2005 a; Medellín *et al.*, 2008).

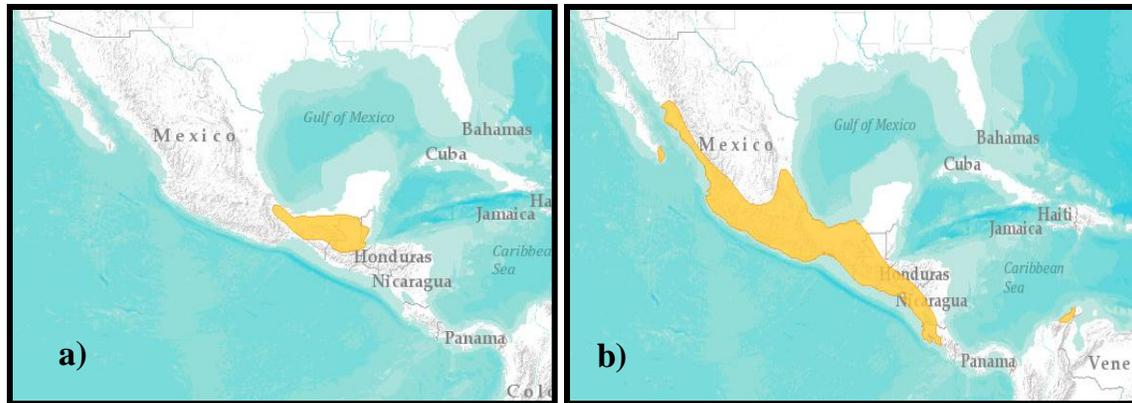


Figura 5. Mapas de la distribución conocida de *B. io* (a) y de *B. plicata* (b) (IUCN, 2013).

II. Distribución geográfica y estado de conservación

En la revisión realizada en la NOM-059 (SEMARNAT, 2010), de las especies encontradas en este estudio, *L. aurita* se encuentra como “Amenazada” y *Rhynchonycteris naso* aparece como “Protegida”. Por fortuna, las demás especies no aparecen en alguna categoría de riesgo, lo que indica que no hay factores que disminuyan el tamaño de las poblaciones. Asimismo, todas las especies que se registraron en este estudio, tienen un estatus de “Preocupación menor” en la IUCN (2013), con excepción de *B. io*, quien se encuentra registrada en la categoría de “Vulnerable” (Cuadro 3).

Cuadro 3. Situación de las especies encontradas en La Piedad San José Río Manso “Cerro Chango”, Oaxaca, según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) y la IUCN (2013). NA: no aparece registrada; MA: endémica de América Central (México y Centro América); SA: Sudamericana. Mo: Monotípica; Po: Politépica.

Especie	NOM-059- SEMARNAT-2010	IUCN	Distribución	Condición
<i>Balantiopteryx io</i>	NA	Vulnerable	MA	Mo
<i>Carollia sowelli</i>	NA	Preocupación menor	MA	Mo
<i>Rhynchonycteris naso</i>	Protegida	Preocupación menor	SA	Mo
<i>Platyrrhinus helleri</i>	NA	Preocupación menor	SA	Mo
<i>Eptesicus furinalis</i>	NA	Preocupación menor	SA	Mo
<i>Saccopteryx bilineata</i>	NA	Preocupación menor	SA	Po
<i>Desmodus rotundus</i>	NA	Preocupación menor	SA	Po
<i>Lonchorhina aurita</i>	Amenazada	Preocupación menor	SA	Po
<i>Sturnira ludovici</i>	NA	Preocupación menor	SA	Po
<i>Artibeus jamaicensis</i>	NA	Preocupación menor	SA	Po
<i>Vampyroides caraccioli</i>	NA	Preocupación menor	SA	Po

La subsistencia de la especie *L. aurita* dependerá en gran medida de la conservación y recuperación del hábitat, las campañas de educación ambiental y colaboración internacional por medio de instituciones publicas y/o privadas, asociaciones civiles, etc., así como estudios para conocer aspectos de su biología que aún se ignoran y el estado actual de las poblaciones dentro del país (Gómez-Nísino, 2006).

En el Cuadro 3 se observa que sólo *Carollia sowelli* y *B. io* son endémicas de América Central (México y Centro América); y se distribuyen en las tierras bajas tropicales. *C. sowelli* (Fig. 6 a) es quien se distribuye desde San Luis Potosí hasta el Noreste de Brasil y Bolivia, en altitudes de 0 a 2400 msnm (Emmons, 1997; Arroyo *et al.*, 2011), aunque potencialmente podría llegar a encontrarse en la Planicie Costera del Pacífico (Ceballos *et al.*, 2006 b); y *B. io*

se distribuye desde el centro de Veracruz y este de Oaxaca hasta Belice y Guatemala a altitudes desde el nivel del mar hasta 1500 msnm (Emmons, 1997; López-Forment y Téllez-Girón, 2005), y su distribución potencial (Fig. 6 b) corresponde con la distribución conocida (Ceballos *et al.*, 2006 a).

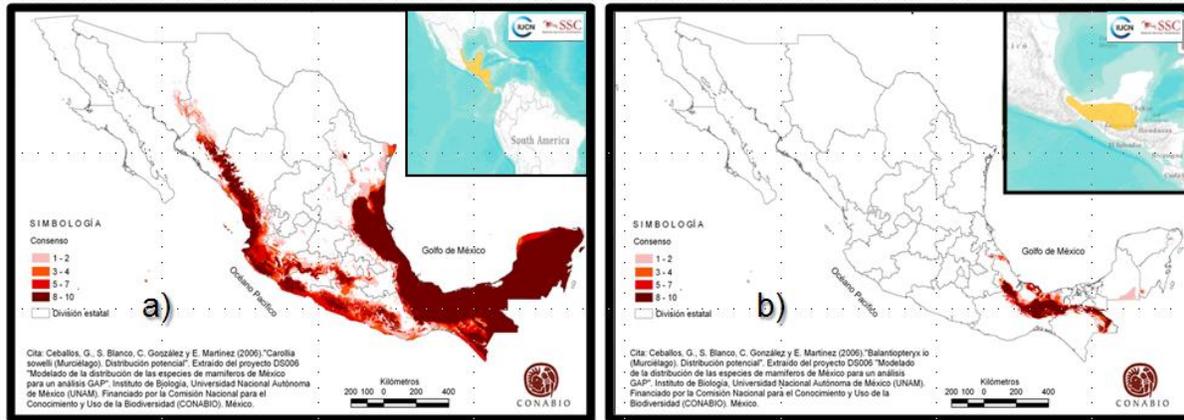


Figura 6. Distribución geográfica potencial en México y distribución conocida en el Continente Americano de *C. sowelli* (a) y *B. io* (b). Tomados de Ceballos *et al.* (2006 a, b) y IUCN (2013).

El 81.8% de las especies restantes tienen una distribución compartida con Sudamérica (Cuadro 2). La distribución potencial de *E. furinalis* (Fig. 7 a), corresponde con su distribución actual (Ceballos *et al.*, 2006 d); desde Jalisco por la costa del Pacífico y desde el sur de Tamaulipas, al este de México, hasta el norte de Argentina, en altitudes de 0 a 1,000 msnm (Arroyo *et al.*, 2011).

Desmodus rotundus (Fig. 7 b), se distribuye principalmente en las zonas tropicales desde el norte de Tamaulipas y Sonora hasta Argentina, en altitudes de 0 a 2300 msnm (Suzán, 2005; Arroyo *et al.*, 2011). Su distribución potencial indica que en ésta especie se podría ver restringida su presencia al interior del Altiplano Mexicano en la porción septentrional del País (Ceballos *et al.*, 2006 c).

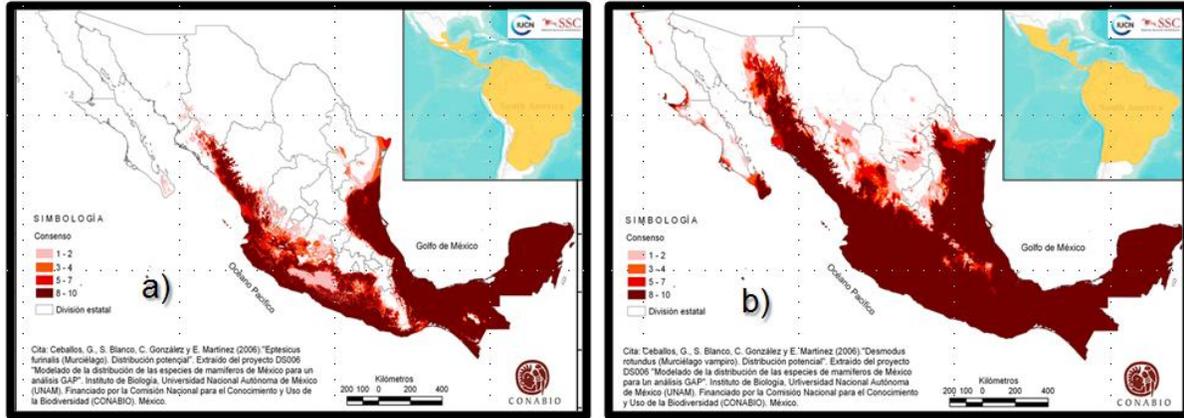


Figura 7. Distribución geográfica potencial en México y distribución conocida en el Continente Americano de *E. furinalis* (a) y *D. rotundus* (b). Tomados de Ceballos *et al.* (2006 c, d) y IUCN (2013).

S. ludovici (Fig. 8 a), se distribuye por la vertiente del Atlántico desde el sur de Tamaulipas y por la vertiente del Pacífico desde el sur de Sinaloa, hasta Venezuela, Guyana y el Salvador en altitudes de 0 a 2240 msnm (Télez-Girón, 2005 c); y exhibe una amplia distribución potencial en la porción meridional de la República Mexicana (Ceballos *et al.*, 2006 g).

El mapa de distribución potencial de *Artibeus jamaicensis* (Fig. 8 b), concuerda con la distribución actual de la especie (Ceballos *et al.*, 2006), la cual se distribuye desde el norte de México hasta Paraguay y centro de Brasil, las Antillas mayores y menores, Trinidad y Tobago, Bahamas y Florida, en altitudes de 0 a 2230 msnm (Arroyo *et al.*, 2011).

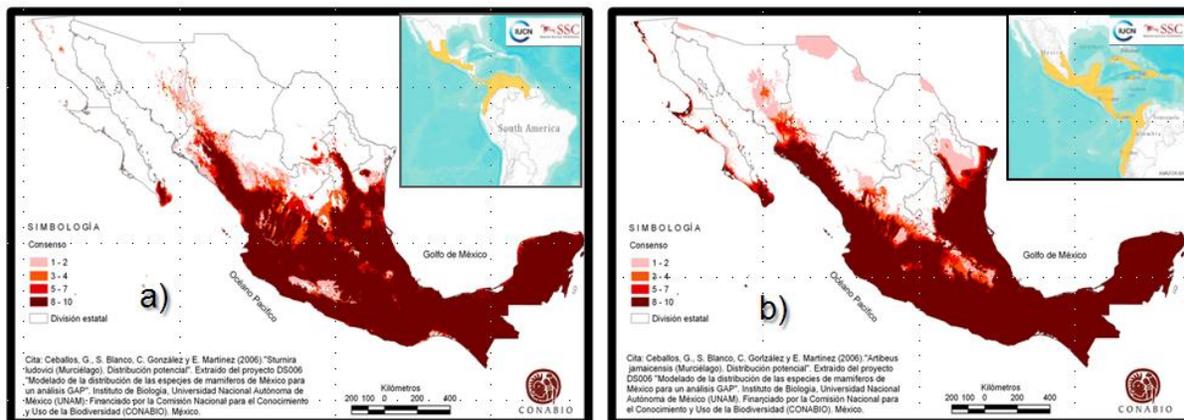


Figura 8. Distribución geográfica potencial en México y distribución conocida en el Continente Americano de *S. ludovici* (a) y *A. jamaicensis* (b). Tomados de Ceballos *et al.* (2006; 2006 g) y IUCN (2013).

Un murciélago poco común y que solo se encuentra en áreas no perturbadas, cómo en las áreas comunitarias protegidas, es *V. caraccioli* (Fig. 9 a), quien se distribuye desde el sur de Veracruz y Chiapas hasta el noreste de Brasil y Perú (Emmons, 1997; Téllez-Girón, 2005 d). Muestra una distribución potencial restringida a la Planicie Costera del Golfo, a partir de los 200 y hasta los 1,200 m de altitud (Ceballos *et al.*, 2006 h).

R. naso (Fig. 9 b), se distribuye a lo largo de las tierras bajas del Sureste mexicano, desde el Norte de Veracruz, Oaxaca y la península de Yucatán hasta el norte de Perú y el centro de Brasil, en altitudes desde los 0 hasta los 300 msnm (Zarza y Ceballos, 2005); su distribución potencial está muy restringida al Sureste del país, también indica puede encontrarse en el Pacífico (Ceballos *et al.*, 2006 e).

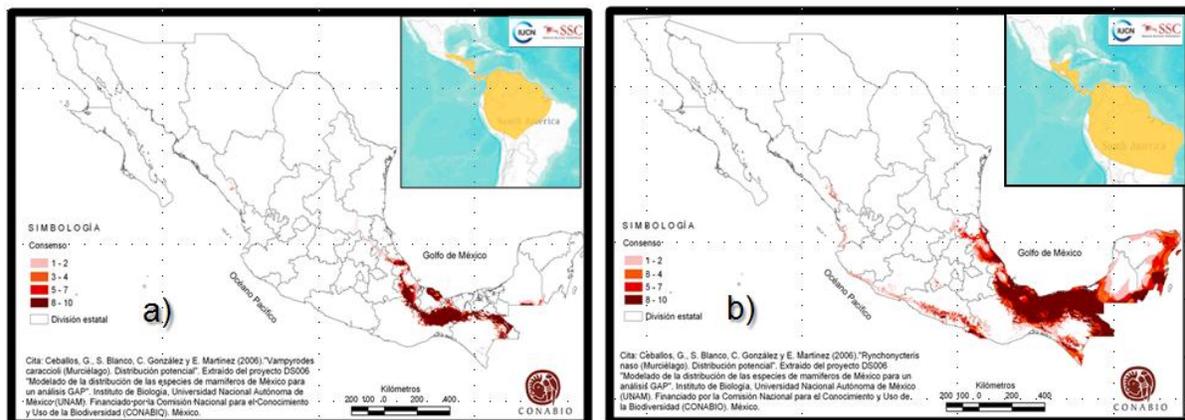


Figura 9. Distribución geográfica potencial en México y distribución conocida en el Continente Americano de *V. caraccioli* (a) y *R. naso* (b). Tomados de Ceballos *et al.* (2006 e; h) y IUCN (2013).

La distribución de *S. bilineata* (Fig. 10), abarca desde las tierras bajas de Jalisco en la Vertiente del Pacífico y Veracruz en la del Golfo hasta Chiapas; se ha registrado hasta Bolivia y el sureste de Brasil, en altitudes de 0 a 800 msnm (Arroyo-Cabrales, 2005; Arroyo *et al.*, 2011); su distribución potencial es ligeramente más amplia hacia el norte del país (Ceballos *et al.*, 2006 f).

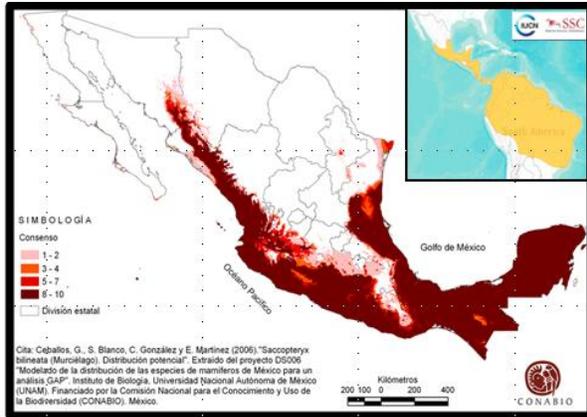


Figura 10. Distribución geográfica potencial en México y distribución conocida en el Continente Americano de *S. bilineata*. Tomado de Ceballos *et al.* (2006 f) y IUCN (2013).

Platyrrhinus helleri es una especie poco común en México, su distribución conocida comprende desde la región tropical del este y sureste de México (excluyendo la parte norte de Yucatán) hasta el centro de Bolivia y Brasil (Fig. 11 a), a una altitud de 0 hasta 1500 msnm (Téllez-Girón, 2005 b; Arroyo *et al.*, 2011).

L. aurita (Fig. 11 b), se distribuye en el Neotrópico, desde el sur de México hasta Brasil y Perú, en altitudes desde los 0 hasta los 1537 msnm (Medellín, 2005).

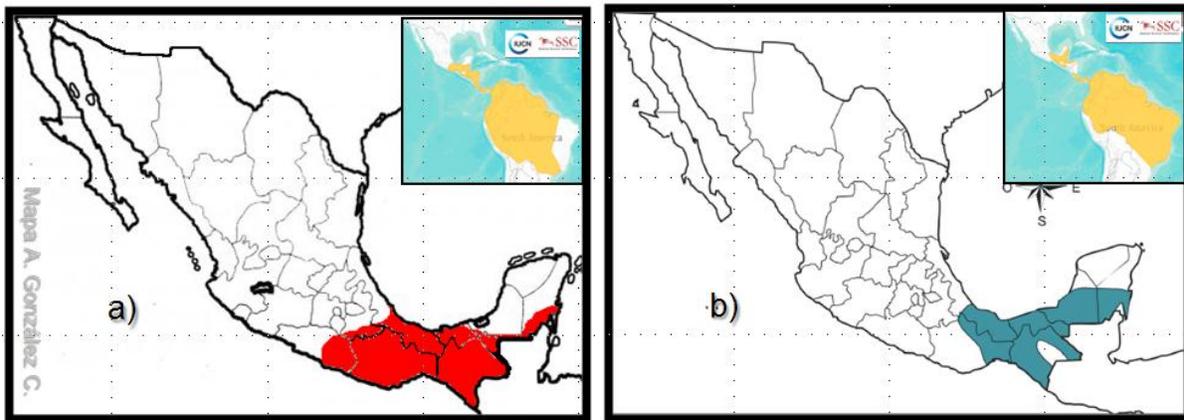


Figura 11. Distribución geográfica conocida en México y en el Continente Americano de *P. helleri* (a) y *L. aurita* (b). Tomado de Ceballos y Oliva (2005), CONABIO (2010) e IUCN (2013).

III. Abundancia Relativa

Con base en los resultados obtenidos durante los muestreos en Cerro Chango, se estimó que las especies más abundantes fueron: *R. naso* (22.2%), *A. jamaicensis* (13.9%), *C. sowellii* (13.9%), *D. rotundus* (11.1%) y *B. io* (11.1%). Entre las especies menos abundantes estuvieron *Sturnira ludovici* y *Saccopteryx bilineata* con (8.3%) respectivamente; así como *P. helleri*, *V. caraccioli*, *L. aurita* y *E. furinalis*, con una abundancia relativa del 2.8% cada una (Fig. 12).

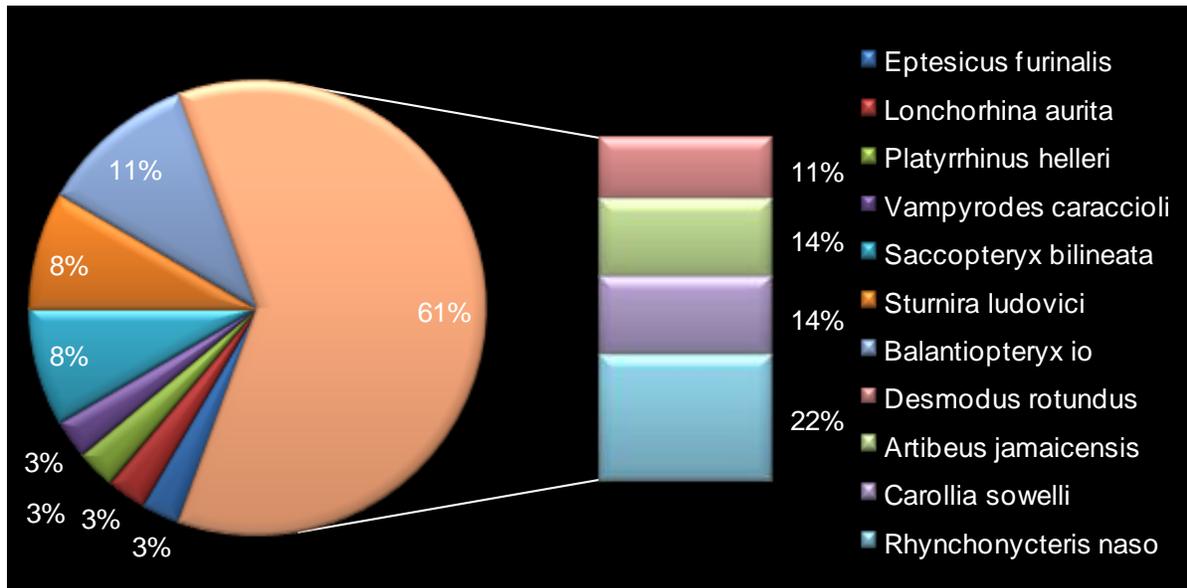


Figura 12. Abundancia relativa de las especies encontradas en La Piedad San José Río Manso “Cerro Chango”, Oaxaca.

Las siguientes especies fueron capturadas con redes de niebla: *V. caraccioli*, *C. sowellii* y *P. helleri*, en el huerto con dirección al río; *A. jamaicensis*, *C. sowellii*, *S. ludovici* y *Desmodus rotundus*, se registraron en el potrero, entre la ribera del río y el bosque tropical; y *D. rotundus*, *C. sowellii*, *A. jamaicensis*, *B. io* y *L. aurita*, en la Gruta, entre el potrero y el bosque tropical.

Cabe destacar que la presencia de los murciélagos que fueron encontrados en el huerto con dirección al río, se debió a que su alimentación es de tipo frugívora además de estar asociados a volar sobre o cerca de los cuerpos de agua lo que propicia su captura en las redes; como el caso de *V. caraccioli* (Téllez-Girón, 2005 d) y *P. helleri* (Téllez-Girón, 2005 b). En el caso de *C. sowellii* se le encontró en el huerto porque su alimentación es omnívora pero prefiriere los frutos (Téllez-Girón, 2005 a).

El potrero de Don Eusebio, al estar cerca de un cuerpo de agua, contó con la presencia de *S. ludovici*, quien se localiza principalmente en zonas húmedas cercanas a cuerpos de agua (Téllez-Girón, 2005 c). La cercanía del potrero con el bosque tropical (donde se ubica la Gruta de Don Jesús), también fue un punto determinante para que se encontrará a *C. sowellii* (Téllez-Girón, 2005 a) y a *A. jamaicensis*. Ortega y Steers (2005), señalan que ésta última se considera como una especie abundante en el Neotrópico y que su área de forrajeo es de hasta 175 m.

Cabe destacar que, la presencia de *D. rotundus* en el potrero de Don Eusebio y en la Gruta de Don Jesús, se debió a que esta especie habita principalmente en cuevas y oquedades; su área de forrajeo es de 5 a 8 km alrededor de su refugio y, al ser hematófago, prefieren al ganado vacuno y a los equinos en vez de sus presas naturales, pues el ganado vacuno y los equinos son un recurso fácil de conseguir e ilimitado (Villa, 1976; Suzán, 2005; Mc Donald, 2006).

Las grutas, como la de Don Jesús, son cavidades subterráneas en cerros o peñas en donde se localizan estalactitas, estalagmitas y otras formaciones pétreas (Gómez, 2006), además constituyen un medio ambiente que se encuentra lejano de la luz del sol, sirviendo de refugio a murciélagos (Cano y Martínez, 2000) como *A. jamaicensis* (Ortega y Steers, 2005). La mayoría de los murciélagos son cavernícolas pero pocos son integracionistas (comparten refugio con otras especies de murciélagos) como es el caso de *C. sowellii*, especie que por lo común es encontrada con *D. rotundus* en la misma cueva (Téllez-Girón, 2005 a); sucede algo parecido con *L. aurita*, quien tienen una capacidad sonar extrasensitiva con sonidos de 2.7 mseg de duración en promedio y una alta frecuencia de 24-66 kc, lo cual dificulta su captura en redes de niebla las cuales suelen colocarse en la boca de las cuevas (Medellín, 2005), por eso es posible que sólo se capturara un ejemplar.

Respecto a *B. io*, se sabe que se refugia en la entrada de las cuevas y comparte refugios con *D. rotundus*, y *A. jamaicensis* (López-Forment y Téllez-Girón, 2005).

La notoria abundancia de *R. naso* se debe principalmente a que fue la única especie que sólo se registró por observación directa y fotografía en su sitio de percha, en la pared de la ladera del río, por lo que no pudo ser colectada. De dicha especie, se logró observar una colonia de ocho individuos que cambiaban constantemente de percha; es natural encontrarlos en estas congregaciones pues suele formar colonias de 5 a 11 individuos a la orilla de ríos de movimiento lento que forrajean a 3 m de altura, y volar en línea recta para cambiar de percha cuando son perturbados, para posteriormente regresar a la percha original (Zarza y Ceballos,

2005). Cada colonia incluye un único macho que defiende la zona de alimentación (Clutton-Brock, 2002).

Debido a que *E. furinalis* y *S. bilineata* se atraparon de manera manual en cerca de las palapas y en la sacristía de la Capilla “La Piedad”, respectivamente, podemos decir que su registro fue fortuito ya que habría sido muy difícil capturarlos por medio de la red de niebla. Por éste motivo, no es de extrañarse su baja abundancia (Fig. 12). De esta manera, *E. furinalis* hace honor a su nombre (“Epten” -volador y “oikos” -casa) pues fue encontrado en una palapa cerca de las casas (Arroyo *et al.*, 2011). Para el caso de *S. bilineata*, se sabe que busca a los insectos cerca de los cuerpos de agua y entre la vegetación (Arroyo-Cabrales, 2005; Arroyo *et al.*, 2011), además de usar las construcciones humanas como refugios (Villa, 1966); es por esto que se encontraron tres individuos descansando en la oscuridad de la sacristía, pues ésta se ubica frente al río, además los insectos se congregaban en las pocas lámparas frente al lugar.

Kuntz y Kurta (1988) mencionan que el uso de redes de niebla es efectivo en ambientes con vegetación densa, sin embargo, la poca altura, el lugar donde se les sitúe, los estratos de alimentación y los murciélagos con capacidad de sonar extra sensitiva provocan que presenten mayor selectividad para los organismos de la familia Phyllostomidae y a muy pocos murciélagos insectívoros que vuelan a poca altura. Es por esto que familias como Emballonuridae y otros insectívoros que vuelan alto estén poco representadas en los inventarios (García-Gracia *et al.*, 2009).

IV. Gremios tróficos

En la Figura 13, se muestra el porcentaje de las especies de murciélagos que pertenecen a cuatro gremios tróficos, tomando como base los criterios propuestos por Ceballos y Navarro (1991). De las especies colectadas, el 46% son insectívoras (*S. bilineata*, *E. furinalis*, *R. naso*, *B. io*, y *L. aurita*), el 36% frugívoras (*S. ludovici*, *V. caraccioli*, *P. helleri* y *A. jamaicensis*), el 9% hematófagos (*D. rotundus*) y el otro 9% omnívoros (*C. sowelli*).

Es posible que al ser un bosque tropical conservado, Cerro Chango tenga pocas o muy bajas fluctuaciones de alimento, por lo que las especies de murciélagos no se vean afectados en sus estrategias de alimentación; es decir, es mínimo el costo o pérdida de tiempo y energía en la obtención de su alimento y máximo el beneficio (Ceballos y Galindo, 1984), por ende, las especies insectívoras y frugívoras están bien representadas.

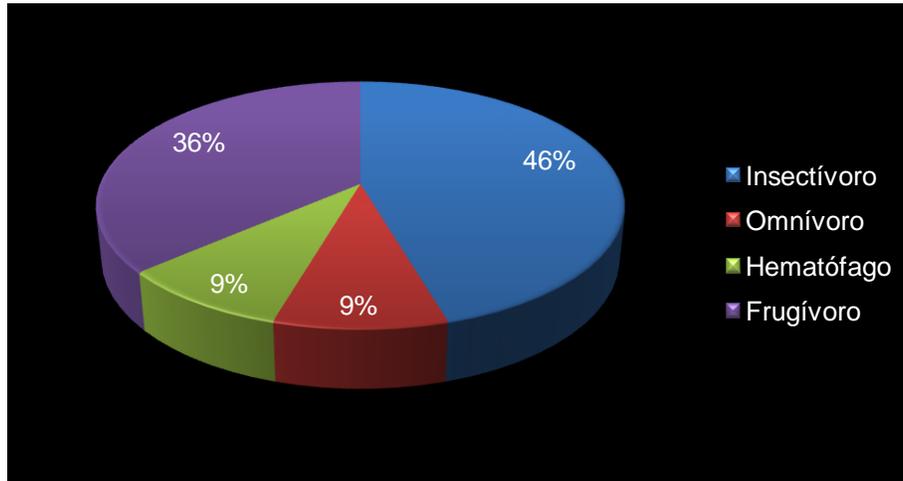


Figura 13. Gremios tróficos de los murciélagos de La Piedad San José Río Manso “Cerro Chango”, Oaxaca.

➤ **Insectívoros**

“Cerro Chango” se ubica en el trópico húmedo, de tal suerte que los insectos son una fuente importante de alimento para la mayoría de los murciélagos. Además, los pobladores tienen áreas destinadas al cultivo de maíz para su autoconsumo, y los murciélagos insectívoros son un elemento importante para mantener controladas las plagas agrícolas potenciales y a otros insectos fitófagos y no fitófagos (Álvarez, *et al.*, 1994; Medellín, *et al.*, 2008; Arroyo, *et al.*,

2011). El impacto de los murciélagos sobre las poblaciones de insectos es muy grande, sobre todo en aquellos lugares en que se congregan colonias numerosas, pues necesitan consumir insectos equivalentes a un tercio de su peso. Lamentablemente el uso desmedido de insecticidas ha tenido un fuerte impacto negativo en las poblaciones de murciélagos insectívoros (Ceballos y Galindo, 1984).

Los insectos que los murciélagos llegan a consumir generalmente pertenecen a los Ordenes Coleóptera, Himenóptera, Díptera, Plecóptera, Efemeróptera, Hemíptera, Trichóptera, Neuróptera, Mecóptera, Ortóptera, Lepidóptera, entre otros (Villa, 1966).

E. furinalis es la más pequeña de las tres especies del género *Eptesicus*. Se alimenta exclusivamente de insectos que captura al vuelo (Arroyo *et al.*, 2011). Los insectos de los cuales se alimenta *S. bilineata* incluyen mariposas (Emmons, 1997).

B. io se alimenta de pequeños insectos voladores, se distribuye en las tierras bajas tropicales (Emmons, 1997). En el caso de *L. aurita*, su alimentación principalmente se basa en insectos pero de vez en cuando complementa su alimentación con fruta (Emmons, 1997). La dieta de *R. naso* se basa en pequeños insectos como mosquitos, escarabajos y polillas (Zarza y Ceballos, 2005).

La alimentación de un murciélago puede notarse en su morfología, por lo tanto existe una morfología general para los murciélagos insectívoros. Así que este gremio se caracteriza, en general, por tener la punta de la nariz alargada, ojos muy pequeños y cabeza redondeada, aunque ésta varía según el tipo de insectos que consuman; por ejemplo los murciélagos que se alimentan de insectos suaves (polillas, mosquitos, etc.) tienen el hocico ligeramente largo, en tanto que los murciélagos que comen insectos de exoesqueleto duro (escarabajos) tienen hocicos más cortos (Cano y Martínez, 2000).

Las especies que se alimentan de presas con cuerpo duro tienden a tener menos dientes y más grandes, con unas mandíbulas más robustas y caninos más largos, con los que se alimentan de insectos de cuerpo blando (Mc Donald, 2006); pero la mayoría tiene una dentadura de tipo dilambdodonto (Grassé, 1980), con los molares provistos de cúspides perforantes (Villa, 1966). Este patrón cortante es diacrítico de los insectívoros (Arroyo *et al.*, 2011).

Otro grande rasgo en este gremio es la presencia del uropatagio, que es de gran importancia para la mayoría de los murciélagos insectívoros. El uropatagio se utiliza a manera

de rastra durante la captura de sus presas, en pleno vuelo, conservándolas momentáneamente para tomarlas con la boca. Para esto dobla las patas sobre la región ventral lo mismo que la cola, y acto continuo, se encorva metiendo la cabeza en la bolsa formada de esta manera (Villa, 1966). En la figura 14 se muestra la cola, que también es una característica importante dentro de este gremio, pues se encuentra inmersa en el uropatagio (a veces rebasándolo) o puede estar libre (Villa, 1966; Mc Donald, 2006).



Figura 14. Morfología general de un murciélago insectívoro. a) Vista ventral de un uropatagio donde se aprecia la cola; b) Vista lateral del rostro de un murciélago de la familia Phyllostomidae donde se aprecia la hoja nasal y las orejas; c) Vista ventral de un murciélago con las alas extendidas; d) Fotografía de un murciélago Vespertilionidae donde se puede apreciar el trago y la dentición.

La gran mayoría de los murciélagos esta provisto de una aparato membranoso llamado trago o *tragus*, colocado precisamente a la entrada del conducto auditivo y que parece funcionar como modificador de la intensidad de las ondas sonoras percibidas. Cuando el trago es carente o reducido la *bulla auditiva* alcanza gran desarrollo o bien el pabellón de las orejas

se modifica profundamente para compensar su falta o escaso tamaño (Villa, 1966). Esta capacidad de audición superdesarrollada les ayuda en la caza y búsqueda de alimento (Young, 1980; Vaughan, 1988; Mc Donald, 2006).

La hoja nasal, como el trago, esta relacionada con la percepción de sonidos y también como antena direccional para la emisión de sonidos de alta frecuencia (Villa, 1966), por ello sirve como auxiliar en la alimentación para los murciélagos insectívoros de la familia Phyllostomidae.

➤ **Frugívoros**

El ejido de “Cerro Chango” cuenta con huertos frutales y las casas en su mayoría tienen por lo menos un árbol frutal para el consumo familiar. Estas frutas son nativas de la región y algunas están en peligro de extinción como el Tepejilote; es por esto que las especies frugívoras, como *A. jamaicensis*, *V. caraccioli*, *S. ludovici*, y *P. helleri*, desempeñan un papel importante en los ecosistemas tropicales, pues son los responsables de regenerar la selva tropical después de la deforestación, ya que dispersan las semillas de los frutos que ellos consumen (Álvarez, *et al.*, 1994; Medellín, *et al.*, 2008; Arroyo, *et al.*, 2011).

La supervivencia de las semillas depende de gran parte de que se les disperse eficazmente y a grandes distancias, por lo cual el mecanismo de dispersión más importante es el que realizan los murciélagos (Ceballos y Galindo, 1984). Aun cuando consumen los frutos en gran cantidad, no lesionan en nada los intereses económicos del hombre (Villa, 1966).

Según Arroyo *et al.* (2011) *A. jamaicensis* se especializa en higos silvestres (*Ficus sp.*), también come garumbos, ciruelas (*Spondias purpurea*), ramón (*Brosimum alicastrum*) zapotes (*Manilkara zapota*), chancarro (*Cecropia obtusifolia*), canelilla (*Quararibea funebris*), ceiba (*Ceiba pentandra*), pitahayas, mangos, pomarroja (*Sysigium jambos*), almendros y hierba santa (*Piper sanctum*); complementando su dieta con polen, néctar y ocasionalmente algunos insectos y hojas. Su importancia radica en que son de los principales y más importantes dispersores de semillas para la sucesión de las selvas (Emmons, 1997).

Emmons (1997) señala que *S. ludovici* se alimenta de frutas pequeñas pertenecientes a la familia de las Solanaceas (*Solanum sp.*) y del néctar de las flores de las pencas de plátano; mientras que *V. caraccioli*; es una especie especialista en higos.

También *P. helleri* tiene una alimentación frugívora principalmente y prefiere las frutas de higuera *Ficus sp.* (Téllez-Girón, 2005 b), sin embargo Emmons (1997) explica que esta especie complementa su alimentación con hojas, néctar e insectos en algunas temporadas.

La morfología general de los murciélagos frugívoros se basa en su hocico largo y puntiagudo (Cano y Martínez, 2000). Tienen dientes molariformes que presentan colinas romas, para la trituración de sustancias vegetales blandas (Villa, 1966).

En las especies frugívoras la hoja nasal alcanza su máximo desarrollo, ayudándoles no solo en las funciones de dirección del sonido, también en las funciones olfativas para buscar alimento; el uropatagio es reducido y a veces escotado, la cola es pequeña o ausente; el dedo pulgar es largo y robusto que suelen utilizar para sostener los frutos mientras los devoran colgados de cabeza (Villa, 1966); estas características pueden observarse en la figura 15.

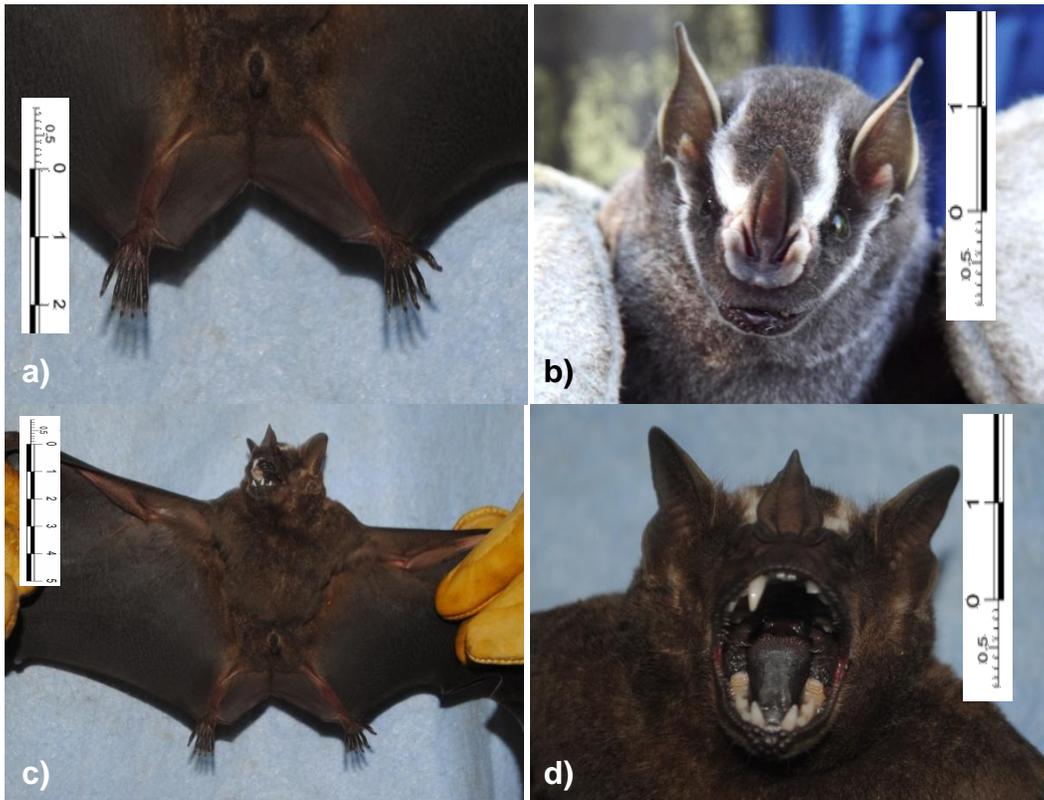


Figura 15. Morfología general de un murciélago frugívoro. a) Vista ventral de un Uropatagio; b) Vista frontal del rostro de un murciélago de la familia Phyllostomidae donde se aprecia la hoja nasal, los ojos y el trago; c) Vista ventral de un murciélago con las alas extendidas; d) Fotografía de un murciélago de la familia Phyllostomidae donde se puede apreciar la dentición.

➤ Hematófagos

Para los pobladores de la comunidad, es muy importante la presencia de animales como burros y caballos, para auxiliarse en los trabajos pesados. Para su mala fortuna, el introducir animales como estos a los Bosques tropicales, ha favorecido a las especies de murciélagos vampiro, un ejemplo es *D. rotundus*, quien se alimenta de la sangre de los mamíferos. Puede tomar hasta 20 ml de sangre al día y tarda hasta 40 minutos en comer. Es una especie considerada problema de salud público y animal, debido a que puede transmitir el virus de la rabia (encefalomielitis mortal que afecta a todos los animales de sangre caliente, se transmite por medio de la saliva y es una de las zoonosis mayores más graves) y otras enfermedades a sus presas (Desachy, 2006; Arroyo, *et al.*, 2011; OMS, 2013).

Tristemente, los vampiros han sido señalados como el principal transmisor del virus de la rabia al hombre, sin embargo 3.8% son reservorio del virus rábico (Villa y Cervantes, 2003; Medellín *et al.*, 2008); en realidad son los carnívoros domésticos quienes aseguran el vínculo entre el virus y el hombre, pues son más receptivos al virus y pueden ser infestados en condiciones naturales (Desachy, 2006).

Quizás el vampiro no afecte directamente a la salud del hombre, pero si lo hace indirectamente dañando al ganado y en ocasiones transmitiéndole la rabia, lo que ha ocasionado grandes pérdidas en la ganadería en América Latina a causa de este virus (Ceballos y Oliva, 2005).

Es de aclarar que las especies de murciélagos que se alimenta de sangre son exclusivas del continente americano, lamentablemente se han beneficiado con las actividades agropecuarias del hombre, ya que con la introducción del ganado vacuno, equinos, cabras, borregos y cerdos, tienen prácticamente un recurso ilimitado y prefieren a estos aún cuando existan suficientes mamíferos silvestres, como monos, jabalíes, pacas y venados (Villa, 1976; Ceballos y Galindo, 1984; Suzán, 2005).

La morfología general de los murciélagos hematófagos se basa en el rostro, que es corto, el labio inferior tiene un surco medio; la nariz esta redondeada por dos pliegues irregulares y no tiene hoja nasal (Arroyo *et al.*, 2011) La reducción de la hoja nasa les ayuda a detectar diferencias de temperatura a través de tres cavidades de la piel desnuda que rodea la nariz, favoreciéndoles a conocer que lugar es más efectivo morder (Vaughan, 1988).

En cuanto a su dentición, los dos incisivos superiores son grandes y puntiagudos, de forma triangular, los caninos son extremadamente cortantes. Los dientes molares no poseen tubérculos (Grassé, 1980). Los dientes inferiores son biolobulados y separados en dos filas (Arroyo *et al.*, 2011).

Como se puede observar en la figura 16, las extremidades traseras son grandes y robustas y la fíbula no esta reducida (Vaughan, 1988). El uropatagio esta poco desarrollado y no tienen cola (Arroyo *et al.*, 2011). Pero la característica más singular es su pulgar, que cuenta con una doble falange, lo cual les ayuda para acercarse a las presas de manera cautelosa por medio de saltos apoyados del pulgar o a gatas. Los dedos pulgares y las patas traseras sirven de apoyo para evitar el contacto de todo el cuerpo sobre la victima, conservando la postura hasta que se produce el hartazgo, desprendiéndose sin ser sentidos (Villa, 1966).

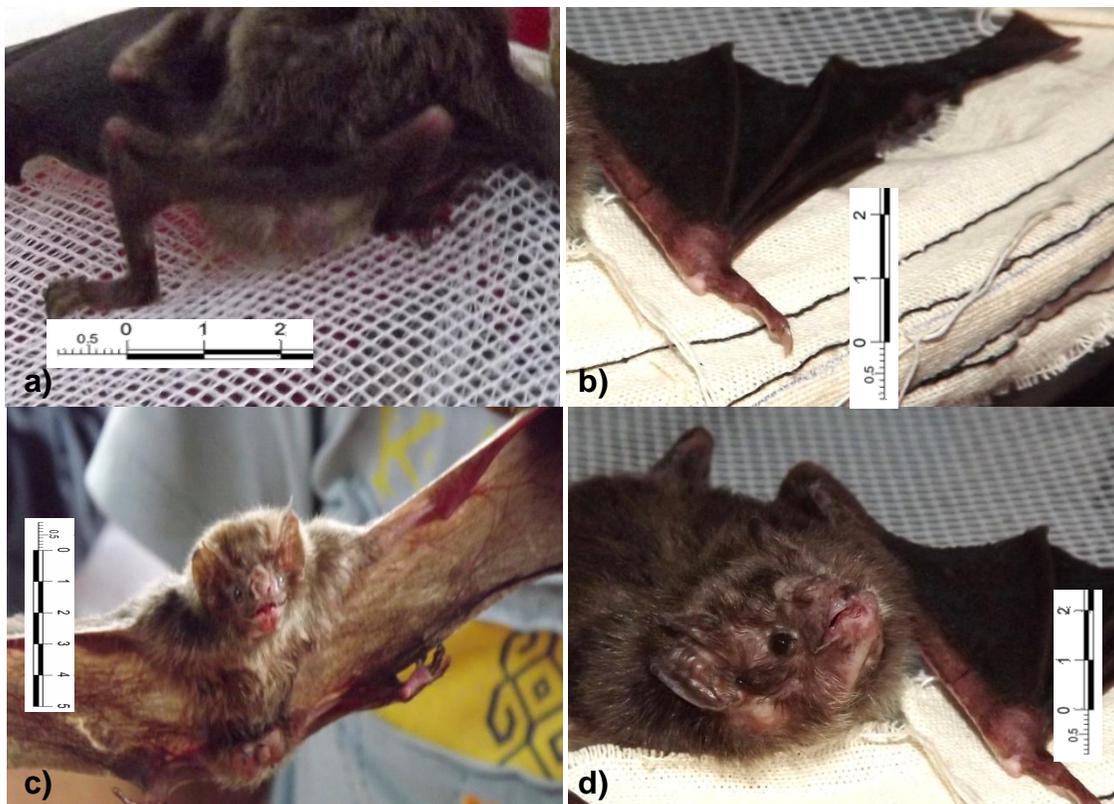


Figura 16. Morfología general de un murciélago hematófago. a) Vista dorsal de la Proción trasera de *D. rotundus* (nótese la ausencia de la cola y de uropatagio); b) Apreciación del pulgar con doble falange en vista dorsal; c) Vista ventral de un murciélago con las alas extendidas; d) Vista lateral del rostro de *D. rotundus* donde se puede apreciar el trago y la falta de hoja nasal.

➤ **Omnívoros**

Los huertos en “Cerro Chango” no solo atraen a especies frugívoras, también atrae a especies de murciélagos omnívoros, como el pequeño murciélago *C. sowelli*, que se alimenta de higos silvestres (*Ficus sp.*), *Pipe*, *Cecropia*, *Solanum* y *Vismia*, y posiblemente de algunos insectos que atrapa debajo de la copa de los árboles de la selva. Durante la estación seca suele complementar su alimentación con néctar (Emmons, 1997; Arroyo, *et al.*, 2011).

La morfología general de los murciélagos omnívoros en lo exterior se parece mucho a la de un murciélago frugívoro (Fig. 17), también tienen rostro alargado, aunque en el caso de *C. sowelli* cuenta con una verruga rodeada por otras verrugas menores en el labio inferior (Arroyo *et al.*, 2011). Pese a que son muy similares, una buena forma de diferenciarlos es por la dentición, donde se observa que cuentan con dientes generalizados que les permiten triturar la comida (Mc Donald, 2006).

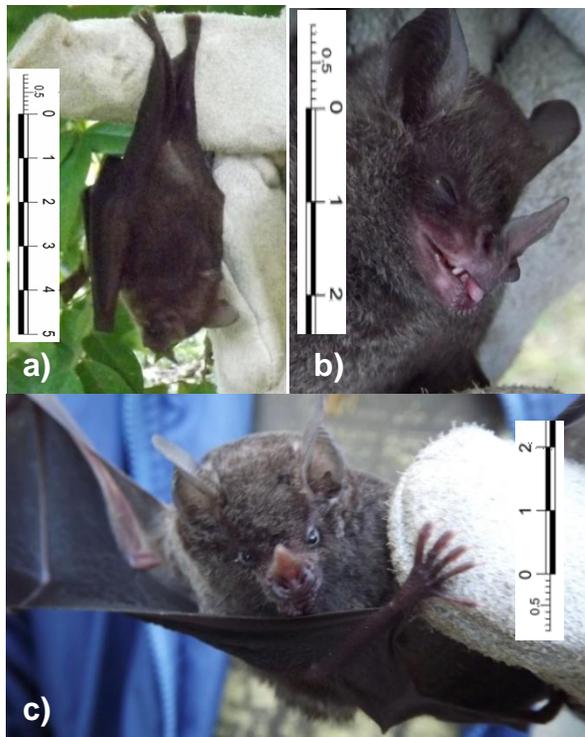


Figura 17. Morfología general del un murciélago omnívoro *C. sowelli*. a) Vista dorsal; b) Vista lateral del rostro donde se aprecian las verrugas del hocico; c) Vista frontal del rostro, donde se aprecia la hoja nasal.

V. Conformación cultural de la Piedad San José Río Manso, Oaxaca

El estado de Oaxaca presenta una gran diversidad biológica y cultural (García-Mendoza et al., 2004). Ésta última está representada por la presencia de 17 grupos étnicos, con costumbres y tradiciones propias. Entre las expresiones culturales más relevantes están su vestimenta, música, gastronomía, arquitectura vernácula y las fiestas. También, hay lugares donde se conservan prácticas centenarias que están estrechamente relacionadas con la naturaleza (Sánchez, 2010).

La conformación cultural de los habitantes de La Piedad San José Río Manso, Oaxaca, es de origen Chinanteco aún cuando el poblado es de reciente establecimiento, hace unos 30 años aproximadamente. El origen histórico del nombre de esta población ha variado con el tiempo. Primero, los habitantes le asignan el nombre de Nuevo San José Río Manso, tomando como referencia el nombre de la población cercana más importante del lugar; posteriormente, debido a la presencia del mono araña en la selva colindante con el poblado hace que los lugareños comiencen a nombrarle como “Cerro Chango”; y por último, también le asignan el nombre de la “La Piedad”, refiriéndose a la imagen donada a la comunidad, procedente de Italia, que se encuentra en la capilla recién construida, pegada al muro de roca.

De las entrevistas realizadas a la gente de la comunidad, la mayoría de los pobladores comentó sólo conocer a los murciélagos frugívoros y hematófagos, pues son los únicos con los que tienen problemas: *“Solo vemos dos especies, el chupa sangre y el frutero” Comité Ecoturístico (comunicación personal, 15 de Noviembre, 2011); “Solo conozco a los murciélagos que comen frutas y a lo que chupan sangre” Comité Ecoturístico (comunicación personal, 14 Noviembre, 2011)*. Sin embargo, en la localidad también se registraron murciélagos omnívoros e insectívoros.

También, los habitantes mencionaron los frutos de los que suelen alimentarse los murciélagos frugívoros: *“Los murciélagos fruteros se comen el capulín, el mango, plátano y todas las frutas suaves” Comité Ecoturístico (comunicación personal, 14 de Noviembre, 2011)*.

Algunas personas ven a los murciélagos frugívoros como especies dañinas para sus huertos frutales: *“Los que comen frutas dañan plantíos de zapote, plátano y algunas frutas dulces y suaves como la papaya. Algunas veces solo la muerden y la dejan colgada, eso nos da coraje porque no toda la fruta se vende, se la comen ellos mismos. A veces dan ganas de*

matarlos con diábolos pero están en zona protegida” Comité Ecoturístico (comunicación personal, 14 de Noviembre, 2011).

Los murciélagos hematófagos, por lo general atacan en su mayoría a los caballos y a los burros cuando descansan en los potreros, más no cuando los llevan al monte: *“Los vampiros chupan a los caballos en el potrero” Comité Ecoturístico (comunicación personal, 14 de Noviembre, 2011); “Si subo a los burros (al monte), los vampiros no los muerden, pero si los bajo a mi casa si los muerden” Comité Ecoturístico (comunicación personal, 14 de Noviembre, 2011).*

En menor proporción también atacan a las gallinas, pues las dejan dormir al aire libre en perchas, por lo que están expuestas a ser mordidas por otro tipo de murciélago hematófago, *Diphylla ecaudata*, registrado por Guerrero (2011). Es de resaltar que quienes se quejan de estos ataques son las amas de casa, ya que son ellas quienes están al cuidado de las gallinas para consumo personal o comercial: *“Cuando los vampiros chupan a las gallinas, amanecen charcos de sangre. La última vez que murió una gallina fue cuando vino la maestra, en Abril del 2011” Comité Ecoturístico (comunicación personal, 14 de Noviembre 2011).*

Al preguntarles si sabían donde los podíamos encontrar, los pobladores nos respondieron que: *“Hay una cueva a 400 m al Sur y está llena de murciélagos que salen en parvadas como si fueran palomas. La cueva sigue siendo parte del ejido porque se compro” Comité Ecoturístico (comunicación personal, 14 de Noviembre, 2011). “La cueva está llena de excremento de murciélago, pero no nos hemos podido meter más adentro porque unos expertos nos dijeron que no nos metiéramos así nada más” Comité Ecoturístico (comunicación personal, 18 de Noviembre, 2011).*

Sólo una persona comentó haber sido mordida por un murciélago vampiro: *“Me mordió una vez un vampiro en el dedo medio de la mano derecha, no fui con el doctor. Me mordieron en la noche” Comité Ecoturístico (comunicación personal, 14 de Noviembre, 2011).* Por fortuna no se han registrado casos de rabia en humanos, ni en animales, aunque se observó a un burro y a un perro, ambos afectados por mordedura de murciélago hematófago.

Indagando sobre la visión cultural que tienen de los murciélagos, se encontró que los pobladores no cuentan con leyendas ni relatan mitos relacionados con estos organismos: *“No creemos en el Chupacabras” Comité Ecoturístico (comunicación personal, 14 de Noviembre, 2011).* Sin embargo, en su lengua nativa, el Chinanteco, si cuentan con el prefijo- murciélago

Gloó: *“Nosotros hablamos Chinanteco de San Juan Lalana. Murciélagos se dice Gloó y vampiro se dice Gloó Jmoón”* Comité Ecoturístico (comunicación personal, 18 de Noviembre, 2011).

VI. Talleres y productos

La comunidad hizo manifiesto su deseo de conocer cómo se nombra al murciélago frugívoro y al hematófago, así mismo les gustaría saber por qué pueden ver en la oscuridad y cómo diferenciar un murciélago vampiro de los demás. Durante la visita guiada a las grutas, (el guía) dijo: “¿Cómo se llama el frutero y el chupa sangre? ¿Por qué pueden ver en la oscuridad?” *Comité Ecoturístico (comunicación personal, 15 de Noviembre, 2011)*. Cabe resaltar que la comunidad, en especial los niños y los guías del recorrido ecoturístico, se mostraron deseosos por conocer a éstos animales. Por ese motivo, se elaboraron talleres y materiales didácticos con fines educativos, para que posteriormente les sirvieran como apoyo para dar sus recorridos, pues los habitantes de “Cerro Chango” se sienten muy orgullosos de lo que tienen en su comunidad y les gusta mostrarlo a quienes los visitan. Un claro ejemplo, son los animales que cuidan en cautiverio como: el venado, los pecaríes, el cocodrilo, el ocofaisán y los loros. Cabe mencionar que estos organismos resultan muy atractivos y los visitantes están más familiarizados con ellos. Sin embargo, por lo difícil que resulta observar a los murciélagos y mucho menos tenerlos en cautiverio, es muy atractivo conocer a los que viven ahí, y además de una manera segura por medio de fotografías.

➤ **Fichas biológicas**

A partir del resultado de las entrevistas y de las colectas, se elaboró un total de 15 fichas biológicas tomando en consideración el diseño de González (2011) y Ruiz (2011), en el que se incluyeron a las especies reportadas por Guerrero (2011) para esta localidad; las especies fueron las siguientes: *E. furinalis*, *S. ludovici*, *V. caraccioli*, *D. rotundus*, *D. ecaudata*, *G. soricina*, *A. jamaicensis*, *C. sowellii*, *D. phaeotis*, *P. helleri*, *D. tolteca*, *M. keaysi*, *L. ega*, *R. naso*, *P. discolor*; en las cuales se incluyó la descripción de la especie, alimentación, estatus de conservación frente a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) y a la IUCN (2013), tamaño, importancia, riesgo (para los humanos), hábitat y hábitos del organismo, nombre común, nombre local, clasificación taxonómica, fotografía de la especie y un mapa de su distribución (Fig. 18).

La mayoría de los mapas de distribución fueron editados y comprendían tanto la distribución continental como la distribución dentro de la República Mexicana. En algunos casos se recurrió a crear el mapa de distribución de la especie usando mapas impresos o publicaciones como guía. Todo esto con la finalidad de cubrir el deseo de los pobladores por

conocer cómo se llaman los murciélagos, qué importancia tienen, cómo diferenciarlos del murciélago hematófago y cómo poder mostrarlos a los turistas de una forma segura.



Figura 18. Ejemplo de un Ficha Biológica elaborada para conformar la guía de campo para los pobladores de “Cerro Chango” y sus visitantes.

➤ **Trípticos**

Para apoyar a los guías con sus recorridos, así como robustecer el arraigo de los pobladores, se realizaron trípticos sobre los murciélagos nativos de la localidad, basados en González *et al.* (2012), en los cuales aparece la información sobre su biología y ecología, fotos de las especies que hay en Cerro Chango, fotos de las zonas donde se les puede localizar, la importancia de estos animales, datos curiosos, caracterización geográfica de la zona y recomendaciones para conservar la zona y a los murciélagos (Fig. 19). Al ser una herramienta visual, le da más confianza a los guías, pues es de recordar que no todos saben leer.

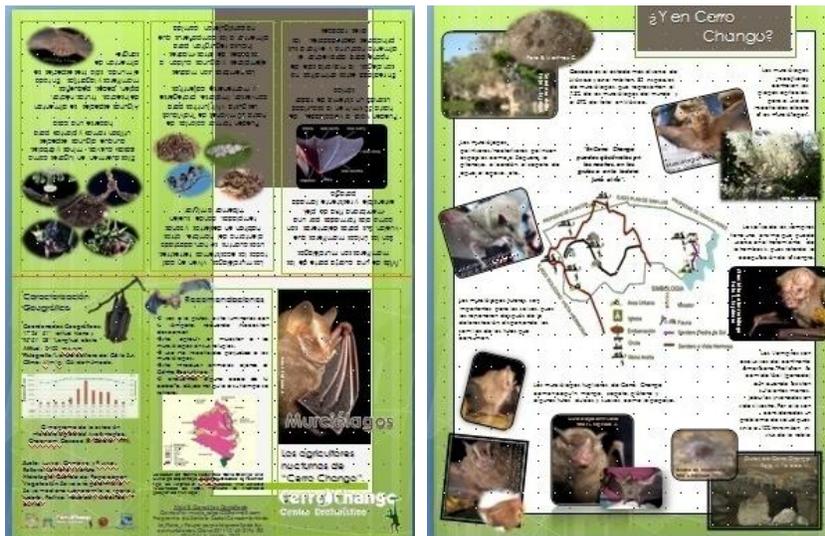


Figura 19. Tríptico sobre murciélagos nativos de la comunidad de “Cerro Chango” entregado a la Comunidad.

➤ **Apreciaciones de la comunidad a los productos entregados**

Los trípticos y fichas biológicas se entregaron a la comunidad durante la segunda visita a “Cerro Chango” en una reunión con el Comité Ecoturístico (Fig. 20).



Figura 20. Entrega de materiales didácticos a la Comunidad de “Cerro Chango” durante la reunión con el Comité Ecoturístico.

Al comenzar a observar el material, los pobladores reunidos comentaron a viva voz “¡Mira como tiene la nariz!, parece un cochino; este ha de ser el Vampiro”, otros gritaron “¡Tiene el logo de Cerro Chango!”, pero la más significativo fue escuchar a uno de los representantes del Comité, que en medio de la reunión dijo “Esto es lo que queríamos, que se vean los animalitos y que diga Cerro Chango para que las personas los visitantes digan: ¡Si hay! Por que luego vienen a ver al mono araña y no lo ven, y les decimos que se vayan allá a la selva, ahí lo van a encontrar, pero ahora con estos materiales y estas fotos van a decir: ¡Mira, Si hay! Llevando este material a fuera la gente va querer venir para verlos, por que con esto les estamos diciendo que si hay de estos animalitos” Comité Ecoturístico (comunicación personal, 28 de Noviembre, 2012) Estas fueron algunas expresiones de alegría que se escucharon en dicha reunión.

Al terminar la reunión, lo primero que se escuchó decir fue “*Gracias, están muy bonitos*”; no solo a oídos se percibió esta expresión de agradecimiento y felicidad, también se notó en sus caras, pues algunas de las fichas contenían fotografías que los mismo pobladores habían tomado.

Quienes se notaban más entusiasmados en haber recibido el material, eran los guías, pues un año atrás hicieron saber su deseo por conocer como se llamaban los murciélagos y como podían diferenciarlos del murciélago hematófago.

➤ Talleres para niños

En la primera visita a Cerro Chango, jugar con los niños fue un momento significativo para conocerlos y ganar su confianza (Fig. 21). Los juegos también abrieron el camino para el acercamiento con los niños más grandes, que por lo general son los líderes (Wood y Wood, 1990; Bosco, 2001), estos pequeños líderes apoyaron reuniendo a los demás niños y pasando la voz para que se acercarán a jugar.



Figura 21. Jugando con algunos de los niños de la comunidad.

El juego facilitó la tarea de conocer como eran los niños, pues no es lo mismo un niño de ciudad a uno de comunidad (Bosco, 2001; Braido, 2001); estos niños resultaron ser muy honestos, nada rudos y muy amables, pero eso si, bastante activos, curiosos y juguetones, siempre dispuestos a aprender mientras se les permitiera expresarse por medio de juegos o pinturas.

Con base en todo lo anterior, se diseñaron los materiales didácticos y se buscaron soluciones técnicas a las problemáticas usando a Wood y Wood (1990) como modelo. El taller fue pensando en las necesidades de los niños, sus características, las edades, lo que ellos piensan de los maestros, los horarios en que están disponibles, las características de la zona, el clima y el tiempo. Por lo tanto, se buscó que ellos aprendieran a reconocer las adaptaciones alimenticias de los murciélagos y nos más, pues darles algo muy cargado de información podría llegar a ser cansado, pesado e innecesario (Sureda y Colom, 1989; Braido, 2001).

El objetivo del taller se centró en el conocimiento de los murciélagos, su importancia y que ellos lograran diferenciarlos por lo que comen, así sería más sencillo para ellos, en vez de darles una clasificación taxonómica que los hubiera aburrido.

Para promover un clima favorable en el aprendizaje de los niños fue muy importante conocer sus juegos y proponer nuevas actividades lúdicas, además se pensó en la manera en que los tratan los maestros, por ello se les trató con mucha amabilidad dejando a un lado el paternalismo y favoreciendo la amistad y la confianza, con esto se logró hacerse querer antes de hacerse temer, a diferencia de algunos maestros (Wood y Wood, 1990; Bosco, 2001; Braido, 2001). Conocer sus nombres, permitirles que fueran nuestros guías y maestros en el poblado y sus alrededores, y el haber jugado con ellos previamente, ayudó a tanto los niños como las niñas asistieran a las actividades del taller, y a que su participación se desarrollara en un clima favorable para todos.

Los materiales fueron muy bien pensados y se basaron en la curiosidad que tenían los niños al acercarse para querer conocer y tocar de manera segura a los murciélagos. Por ello se escogieron los más bonitos y atractivos visualmente (Sureda y Colom, 1989). Una vez cubiertos todos los requerimientos y pensados los materiales, pudimos aterrizar la idea del taller como se muestra en el Anexo 2.

Para evaluar si los niños lograban diferenciar a los murciélagos de acuerdo a las características morfológicas que presenta cada grupo trófico, se realizó un formato que contenía 6 imágenes de cuerpo entero de un murciélago (para resaltar la presencia o ausencia de cola, y de uropatagio). A cada murciélago se le agregó en la parte superior una pequeña imagen ampliada de su rostro y en la parte inferior de estas imágenes se colocó una línea (Fig. 22).

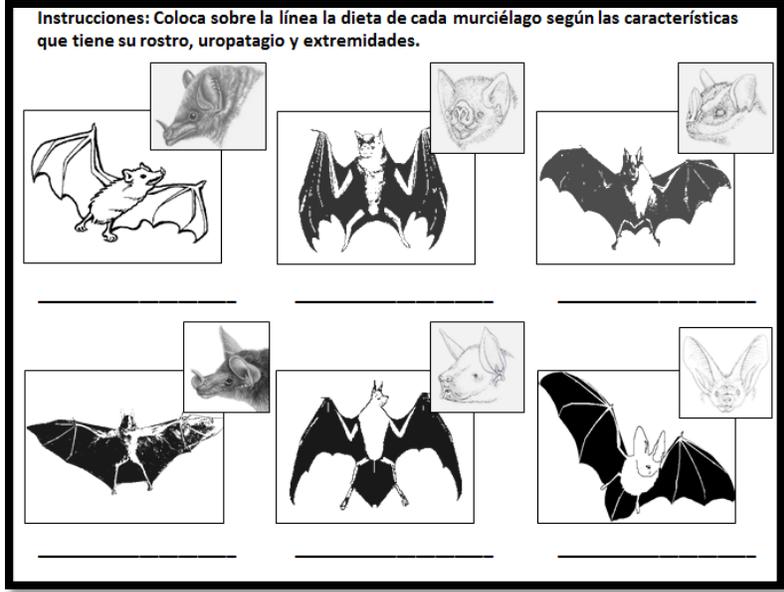


Figura 22. Formato para evaluar los gremios tróficos del Orden Chiroptera de La Piedad San José Río Manso “Cerro Chango”, Oaxaca.

Se asignó a cada imagen una clave de color y se les enumeró de izquierda a derecha, de arriba hacia abajo, para reconocer cuál era la respuesta correcta (Cuadro 4).

Cuadro 4. Claves de color y un número asignados a cada imagen según la dieta.

No.	Dieta	Dieta (nombre vulgar)	Color
1	Polinívoro	Flores	Rosa
2	Hematófago	Sangre	Rojo
3	Frugívoro	Fruta	Verde
4	Carnívoro	Carne	Anaranjado
5	Piscívoro	Peces	Azul
6	Insectívoro	Insectos	Amarillo

Una vez en los talleres, primero se entregó a los niños las hojas donde venían las imágenes de los murciélagos y se pidió que pintaran de color rojo al murciélago que ellos creían que bebía sangre (hematófago), de amarillo el que se alimentaba de carne, etc. Esto con la finalidad de explorar los conocimientos previos (Fig. 23).



Figura 23. Alán impartiendo el “Taller de murciélagos” a los niños en La Piedad San José Río Manso “Cerro Chango”, Oaxaca.

Al terminar esta actividad se pidió a los niños que se trasladaran a otra zona de trabajo sin sus dibujos para que se les mostraran los murciélagos disecados y los cráneos. Ahí mismo se aprovechó para explicar qué es un murciélago, cómo son, cómo ven, por qué salen de noche, qué comen y cómo diferenciarlos unos de otros.

Terminada la charla, los niños se limpiaron las manos con alcohol en gel y regresaron hasta donde estaban sus dibujos y esta vez se les dio la indicación de colocar la palabra flores, sangre, frutas, etc., en la línea bajo la imagen que ellos creían correcta, mirando cuidadosamente las características de los murciélagos. De esta manera se evaluó la situación posterior al taller (Fig. 24).

Debido a que el tamaño de la muestra fue de sólo 14 niños, que son el 100% de los niños que viven en el Centro Ecoturístico, además el 52% eran menores de 8 años, los datos fueron vaciados en una matriz, donde se obtuvo el coeficiente de dificultad para cada gremio.

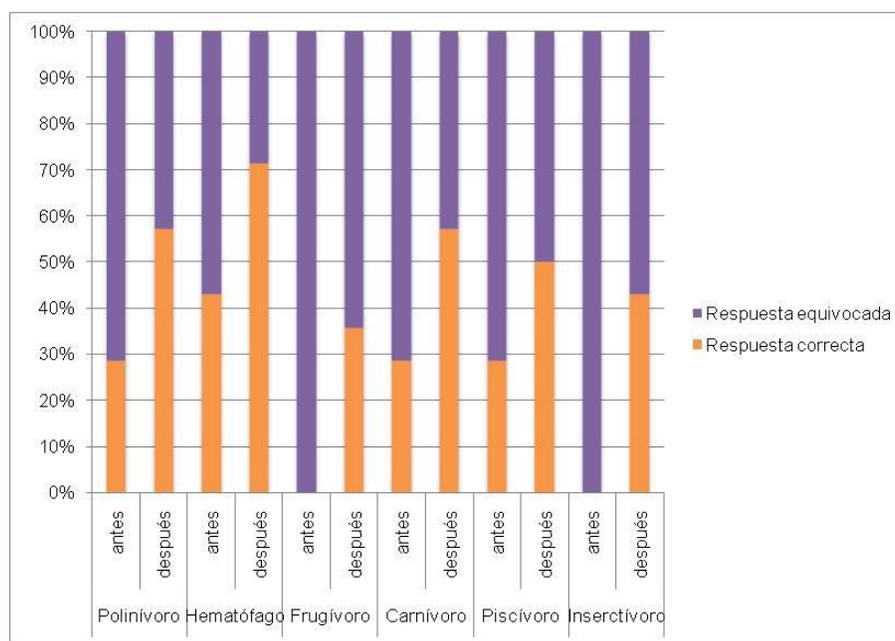


Figura 24. Comparación entre las respuestas correctas en cada gremio, antes y después de haber sido aplicado el taller.

En el Cuadro 5 es posible observar que el 26% de los niños lograron reconocer y diferenciar algunas de las adaptaciones morfológicas de los murciélagos después de la aplicación de los talleres, aunque los resultados indican que la ji cuadrada no fue significativa, por lo tanto las variables de los gremios antes y después del taller no están relacionadas, ya que hay poca discrepancia entre los valores observados y esperados.

Cuadro 5. Condensado de acierto por pregunta. A-D: Muestra la diferencia entre antes y después; C.D.: Coeficiente de dificultad, mientras más alejado esté del 1 presenta mayor dificultad; X: número de aciertos; N: tamaño de la muestra (14 niños).

Gremio	Antes	C.D. (x/N)	A-D	Después	C.D. (x/N)
Polinívoro	4	0,28	4	8	0,57
Hematófago	6	0,42	4	10	0,71
Frugívoro	0	0	5	5	0,35
Carnívoro	4	0,28	4	8	0,57
Piscívoro	4	0,28	3	7	0,5
Insectívoro	0	0	6	6	0,42
Suma	18	1,26	26	44	3,12
Promedio	3	0,21	4,3	7,3	0,52

En general, el coeficiente de dificultad muestra que, antes de aplicar el taller los niños tuvieron mayor dificultad en contestar acertadamente en comparación con la situación posterior al taller (Cuadro 5). Los gremios que presentaron mayor dificultad en los niños antes y después de aplicarles el taller fueron el Frugívoro y el Insectívoro; mientras que el gremio de los Hematófagos fue el más fácil de identificar, quizás se deba a que en la comunidad tienen más referencias de éste organismo debido a las mordeduras que ocasiona en los animales como caballos, burros, mulas y gallinas, debido a esto la gente por lo general los relacionan con aspectos físicos repugnantes, malvados o feos (González, 2003).

También hay que reconocer que no es común poder observar el rostro de ningún murciélago en su ambiente natural, a menos que se le atrape. Por lo que consideramos que el poder observar y tocar las pieles y a los ejemplares vivos, genera un impacto positivo de las personas en cuanto a la existencia de los murciélagos. También es de esperar que un sólo taller no funcione al nivel esperado, y se requieran más actividades y materiales didácticos que les permitan a los niños reforzar estos primeros encuentros con los murciélagos.

➤ **¿Talleres para adultos o Colectas dirigidas en conjunto con algunos miembros del comité de ecoturismo?**

En la primera visita, se presto la ocasión para presenciar la impartición de un taller de ecoturismo por parte de un organismo gubernamental, el cual se redujo a la simple transmisión de información. Cabe resaltar que prácticamente no se tomaron en cuenta los estilos de aprendizaje de los participantes, pues esto influyó de manera directa en el proceso de aprendizaje de la comunidad, dejándolos con una sensación de frustración.

Esta situación, brindó la oportunidad para que se diera un momento de integración y participación como compañeros de algunos de los integrantes de la comunidad de “Cerro Chango”, lo cual facilitó la comunicación y generó la confianza de las personas para que en encuentros posteriores con ellos, se acercaran a dialogar y preguntar libremente. Dicha experiencia evidenció, entre otras cosas, del analfabetismo que presentaban la mayoría de los participantes, quienes por pena no se atrevían a preguntar y dejaban abandonados los materiales impresos (sólo texto) en las mesas de trabajo.

Tomando en cuenta lo anterior, debemos rescatar que para la transmisión del mensaje primero hay que identificar el problema para después darle una solución técnica y poco a poco

ir involucrando a las personas de la comunidad en la elaboración de soluciones; siempre teniendo en mente que se deben modificar y ajustar los planes a la estructura, tiempo, necesidad y estilo de vida de la comunidad a la que se le esta prestando servicio (Wood y Wood, 1990).

Por estas razones, y apoyándonos en Wood y Wood (1990), primero se decidió identificar las necesidades de la comunidad en base a su buena o mala relación con los murciélagos sin olvidar primero entablar relación con el Comité Ecoturístico, después se identificaron los sectores de la comunidad que tenían mayor probabilidad de contribuir a resolver los problemas con los murciélagos, tomando en cuenta el estilo de vida que llevan, sus limitaciones, sus habilidades y la organización de la comunidad. En este caso se decidió hacer colectas dirigidas con los pobladores de la comunidad, para ello se buscó el apoyo del Comité Ecoturístico y esto permitió conocer la forma en que se organiza la comunidad para transmitirse la información (Fig. 25), pues el enseñar no solo es transmitir información, sino ayudar a aprender.



Figura 25. Modo en que se organiza la Comunidad de “Cerro Chango” para transmitirse la información.

Así fue como se optó por acompañar a un miembro del Comité Ecoturístico a su zona de trabajo y ahí mismo se le dio una capacitación sobre cómo montar las redes de niebla, cómo liberar a los murciélagos y cómo identificar y sacrificar a los murciélagos hematófagos. Mientras se hacían estas actividades, al miembro del Comité Ecoturístico se le instruyó un poco en la importancia de los murciélagos y su ecología, las enfermedades que podían transmitir y su morfología.

El apoyo de un miembro del Comité Ecoturístico fue de mucha ayuda, ya que tenía la disponibilidad y sólo se busco adaptarse al tiempo de trabajo que él lleva. Además, el buen trato, la convivencia y la amabilidad favorecieron el aprendizaje, pasando de ser un aprendizaje

unidireccional a uno bidireccional ayudando al miembro del Comité Ecoturístico a adquirir conocimientos Teórico-Prácticos.

Al final se logró percibir que el miembro del Comité Ecoturístico estaba muy animado y feliz por que ya conocía a los murciélagos hematófagos y se podía auxiliar de las fichas biológicas para evitar confundirlos con otros murciélagos.

Conclusiones y trabajo a futuro

El presente estudio contribuye con el reporte de 11 especies (cinco son monotípicas y seis Polítipicas), *B. io*, *S. ludovici* y *E. furinalis* son nuevos registros para la región florístico-faunística de la “Planicie Costera del Golfo”, aumentando el registro a 39 especies. Asimismo, seis son nuevos registros para el Distrito de Choapam, y suman un total de 22 especies. Con ésta aportación de seis especies también se incrementa el listado para el ejido de “Cerro Chango” a un total de 18 especies, que corresponden al 19 % de los murciélagos presentes en el estado de Oaxaca.

El 82 % de los murciélagos observados en “Cerro Chango” son de afinidad neotropical, ya que presentan una distribución compartida con Sudamérica; y sólo el 18 % son endémicos de México y Centro América.

De las 11 especies reportadas en éste estudio, en la SEMARNAT, una de ellas se encuentra “Amenazada” y otra “Protegida”, mientras que en la IUCN una tercera está en la categoría de especie “Vulnerable”.

El ensamble de murciélagos de ésta localidad presentó una variedad de gremios tróficos compuestos por especies insectívoras, frugívoras, hematófagas, y omnívoras, siendo el gremio de los insectívoros quienes tuvieron mayor porcentaje de especies. Al parecer la abundancia relativa de estos murciélagos es independiente de los gremios tróficos a los cuales pertenecen éstos organismos, más bien depende de los métodos de colecta y registró que se utilicen, lo mismo sucede con las especies de la familia Phyllostomidae (que son la familia más abundante), por lo que propongo complementar los muestreos usando detectores ultrasónicos para conocer la Chiropterofauna que vuela sobre el dosel forestal, ya que la captura por medio de redes es difícil.

Los registros fotográficos son importantes ya que ayudan al biólogo en su labor de investigación, facilitando el trabajo en campo, permitiendo acercamientos y dejando evidencia de los organismos sin sacrificarlos. Esta evidencia fotográfica puede ser reproducida varias veces y compartida a diferentes sectores de la población, por lo que una buena foto (además de ser segura para el espectador), puede hacer muy atractivo o muy desagradable a un animal. En conclusión, las fotografías se vuelven elementos visuales indispensables para facilitar la comprensión, el estudio y el conocimiento de los murciélagos de manera segura y real.

Las fichas biológicas y los trípticos fueron bien recibidos por el Comité Ecoturístico, además, cumplieron con las requerimientos que la comunidad pedía.

Al parecer un incremento del 26% en las respuestas acertadas de los niños no tiene relación con la presentación del taller de murciélagos, en el cual deberán proponerse otras estrategias educativas y mejorar los materiales didácticos con la finalidad de que puedan distinguirse mejor las estructuras distintivas de los murciélagos según sus gremios tróficos, y brindar materiales de reforzamiento que los niños puedan conservar.

El biólogo debe recordar en su labor de conservación que “no se puede conservar lo que no se conoce”, por eso son importantes los listados biológicos y la transmisión de esta información. El uso de colectas dirigidas a algunos pobladores, es una buena forma de transmitir esos conocimientos, pues la organización de la comunidad de “Cerro Chango” facilita la transmisión de la información en comparación con los talleres para adultos, que son poco efectivos, ya que el estilo de vida de los pobladores se ve afectado por este tipo de actividades.

Para ayudar a una comunidad rural en la protección de su riqueza biológica, primero hay que ganarse a las personas, acudir con la gente de mayor autoridad para que nos puedan abrir las puertas de la comunidad.

Los comunicados personales son importantes, la gente que habita ciertas zonas, las conoce al grado de poder dar información buena y de calidad. Si se desea muestrear o conocer el área de estudio, que mejor hacerlo con un habitante de la comunidad, ellos pueden mostrar la zona y ayudar a prevenir accidentes.

Antes de pensar en un taller o en un plan de manejo, siempre hay que incluir a la comunidad, pues ellos son quienes se van a beneficiar. Por eso es importante conocer la realidad en que viven, la situación histórica y la actual, la cultura y las tradiciones, así como las formas de pensar, hablar y expresarse.

En los niños también está el futuro de la conservación, hay que contemplarlos en los programas o talleres ambientales.

Para poder platicar con un adulto sobre algún organismo es necesario aprender a hablar sin usar tecnicismos, explicando cada punto de manera clara y concisa, sin llenarlos de información, solo aportando la información necesaria y buscando ser humildes y sencillos.

La falta de inventarios y la escasa e incompleta información sobre la distribución de las especies de murciélagos provocan que estos estudios deban continuarse para respaldar el monitoreo de las especies más vulnerables y propiciar su conservación dentro del ejido San José Río Manso “Cerro Chango”, Santiago Jocotepec, Oaxaca.

El cuidado y manejo de esta Comunidad Ecoturística es de vital importancia tanto para los pobladores como para los seres vivos que habitan ahí, por esta razón se propone que se continúen realizando los talleres ambientales, elaborar o acercar varios materiales didácticos (como videos) y el acercamiento por medio de entrevistas tanto para conocer, como para reforzar los conocimiento de los que tienen los pobladores en general de los murciélagos de su comunidad (en especial de aquellos murciélagos que se refugian en la cuevas y en las grutas), y tomar en consideración su edad, nivela de alfabetización, tiempo, actividades y costumbres.

Literatura citada

- Álvarez T., S. Álvarez-Castañeda y J. López-Vidal. 1994. *Claves para Murciélagos Mexicanos*. 2ª Ed. Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, SC. y Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. México. 64 p.
- Arroyo-Cabral, J. 2005. *Saccopteryx bilineata* (Temminck, 1838) Murciélago. pp. 170-171. En: *Los Mamíferos Silvestres de México* (Ceballos G. y G. Oliva, Eds.). CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México, DF.
- Arroyo J., A. González, D. Canales, F. León, M. Franco, L. Navarro y J. Vargas. 2011. *Los Murciélagos de Calakmul, Guía ilustrada*. Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Veracruz, México. 192 p.
- Ayuntamiento de Santiago Jocotepec. 2005. Plan de Desarrollo Integral, Sustentable y Pluricultural del municipio de Santiago Jocotepec. Oaxaca, México. 71 p.
- Bosco, J. 2001. *Memorias del Oratorio de San Francisco de Sales*. Editorial CCS. Madrid, España. 320 p.
- Braido, P. 2001. *Prevenir, no reprimir. El Sistema educativo de Don Bosco*. Editorial CCS. Madrid, España.
- Briones-Salas M. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Mamíferos. pp. 421-448, en: *Biodiversidad de Oaxaca* (García-Mendoza A., M. Ordoñez y M. Briones-Salas, Eds.). Instituto de Biología, UNAM; Fondo Oaxaqueño para la conservación de la naturaleza; WWF. México.
- Cajas, A. 2009. Murciélagos en el arte maya. *Foundation for Latin American Anthropological Research (FAAR)*. Guatemala. 11 p.
- Cano Z. y J. Martínez. 2000. *Las cuevas y sus habitantes*. Colección la Ciencia para todos 181. FCE, SEP y CONACyT. México. 165 p.
- Castillo A. y D. Reyes. 2006. *Listado y algunos aspectos ecológicos de la Herpetofauna del Parque Estatal “Sierra de Tepoztlán” Estado de México*. Tesis profesional para obtener el título de licenciado en Biología. FES Iztacala. UNAM. México. pp. 98-99.

- Ceballos G. y C. Galindo. 1984. *Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México*. Editorial Limusa. México. pp. 62-128
- Ceballos G. y D. Navarro. 1991. Diversity and conservation of Mexican mammals. pp. 167-198 en: *Topic in latin American Mammalogy: History, Biodiversity and Education* (Mares M. A. y D. J. Schmidly, Eds.) University of Oklahoma Press Norman, Oklahoma.
- Ceballos G., J. Arroyo-Cabrales y R. Medellín. 2002. Mamíferos de México. pp. 377-413, en: *Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales* (Ceballos G. y J. Simonetti, Eds.). CONABIO-UNAM. México, D.F.
- Ceballos G. y G. Oliva (Eds.). 2005. *Los Mamíferos Silvestres de México*. CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México, DF. pp. 161.
- Ceballos, G., S. Blanco, C. González y E. Martínez. 2006. *Artibeus jamaicensis* (Murciélago). Distribución potencial. Extraído del proyecto DS006 'Modelado de la distribución de las especies de mamíferos de México para un análisis GAP'. Con un tamaño de píxel: 0.01 grados decimales. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Financiado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México.
- Ceballos, G., S. Blanco, C. González y E. Martínez. 2006 a. *Balantiopteryx io* (Murciélago). Distribución potencial. Extraído del proyecto DS006 'Modelado de la distribución de las especies de mamíferos de México para un análisis GAP'. Con un tamaño de píxel: 0.01 grados decimales. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Financiado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México.
- Ceballos, G., S. Blanco, C. González y E. Martínez. 2006 b. *Carollia sowelli* (Murciélago). Distribución potencial. Extraído del proyecto DS006 'Modelado de la distribución de las especies de mamíferos de México para un análisis GAP'. Con un tamaño de píxel: 0.01 grados decimales. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Financiado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México.

Ceballos, G., S. Blanco, C. González y E. Martínez. 2006 c. *Desmodus rotundus* (Murciélago vampiro). Distribución potencial. Extraído del proyecto DS006 'Modelado de la distribución de las especies de mamíferos de México para un análisis GAP'. Con un tamaño de píxel: 0.01 grados decimales. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Financiado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México.

Ceballos, G., S. Blanco, C. González y E. Martínez. 2006 d. *Eptesicus furinalis* (Murciélago). Distribución potencial. Extraído del proyecto DS006 'Modelado de la distribución de las especies de mamíferos de México para un análisis GAP'. Con un tamaño de píxel: 0.01 grados decimales. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Financiado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México.

Ceballos, G., S. Blanco, C. González y E. Martínez. 2006 e. *Rynchonycteris naso* (Murciélago). Distribución potencial. Extraído del proyecto DS006 'Modelado de la distribución de las especies de mamíferos de México para un análisis GAP'. Con un tamaño de píxel: 0.01 grados decimales. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Financiado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México.

Ceballos, G., S. Blanco, C. González y E. Martínez. 2006 f. *Saccopteryx bilineata* (Murciélago). Distribución potencial. Extraído del proyecto DS006 'Modelado de la distribución de las especies de mamíferos de México para un análisis GAP'. Con un tamaño de píxel: 0.01 grados decimales. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Financiado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México.

Ceballos, G., S. Blanco, C. González y E. Martínez. 2006 g. *Sturnira ludovici* (Murciélago). Distribución potencial. Extraído del proyecto DS006 'Modelado de la distribución de las especies de mamíferos de México para un análisis GAP'. Con un tamaño de píxel: 0.01 grados decimales. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Financiado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México.

- Ceballos, G., S. Blanco, C. González y E. Martínez. 2006 h. *Vampyrodes caraccioli* (Murciélago). Distribución potencial. Extraído del proyecto DS006 'Modelado de la distribución de las especies de mamíferos de México para un análisis GAP'. Con un tamaño de píxel: 0.01 grados decimales. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Financiado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México.
- Cerro Chango, Centro Ecoturístico. 2013. Página web <http://cerrochango.com.mx> Consultado 08 de febrero de 2013.
- Clutton-Brock, J. 2002. *Manual de identificación: Mamíferos*. Editorial OMEGA. Barcelona, España. 85 p.
- CONABIO. 2009. *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO. 2010. *Lonchorhina aurita* (murciélago nariz espada de Tomas) Distribución conocida. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Desachy, F. 2006. *Las Zoonosis: transmisión de las enfermedades de los animales al ser humano*. De Vecchi. Barcelona, España. 174 p.
- Emmons, L. 1997. *Neotropical rainforest mammals: A field guide*. 2ª Ed. University of Chicago. USA. 307 p.
- Fenton, B. 1992. *Bats*. Facts on file. New York, USA. 207 p.
- Flores, O. 1993. *Breve Historia de la Herpetología en México*. Elementos. Museo de Zoología. Facultad de Ciencias UNAM. 18(3): 11-21.
- Franco, M. 2001. *Propuesta de un programa de educación ambiental formal para la conservación de murciélagos*. Tesis profesional para obtener el título de licenciado en Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 180 p.
- Fundación TERRA. 1995. *Perspectiva ambiental 4: Murciélagos*. Barcelona, España. 15 p.
- Gabriel, J. 2007. Entre la noche y la incompreensión: Murciélagos. X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe (RED POP - UNESCO) y IV Taller “Ciencia, Comunicación y Sociedad” San José, Costa Rica.

- García A. y R. Torres. 1997. Estado actual del conocimiento sobre la flora de Oaxaca, México. *Flora de Oaxaca, Fasc. 1*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- García-García J., A. Alfaro y A. Santos-Moreno. 2006. Registros notables de murciélagos en el estado de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*. 10: 88-91.
- García-García J., A. Santos-Moreno, A. Hernández-Cruz y M. Pérez-Lustre. 2009. Murciélagos de la Ventosa, Oaxaca: comparación entre el muestro convencional y el muestreo acústico. *Naturaleza y Desarrollo*. 7(1): 19-29.
- García-Grajales J. y A. Buenrostro. 2012. Revisión al conocimiento de los murciélagos del estado de Oaxaca. *Therya*. 3 (3): 277-293.
- García-Mendoza A., M. Ordoñez y M. Briones-Salas. 2004. *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM; Fondo Oaxaqueño para la conservación de la naturaleza; WWF. México.
- Gaviño G., C. Juárez y H. Figueroa. 1996. *Técnicas biológicas selectas de laboratorio y de campo*. 2ª Ed. Editorial Limusa. México. pp. 250, 251, 260-263.
- Gómez, R. 2006. Cuevas, Grutas y Cavernas de Oaxaca: Recursos potenciales para diversificar la actividad turística. Instituto Tecnológico de Oaxaca. Oaxaca, México. 196 p.
- Gómez-Nísino, A. 2006. Ficha técnica de *Lonchorhina aurita*. En: Medellín, R. (compilador). *Los mamíferos mexicanos en riesgo de extinción según el PROY-NOM-059-ECOL-2000*. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W005. México. D.F.
- Gómez, J. 2007. *Contribución al conocimiento de la Herpetofauna del municipio de Tepeji del Río Ocampo, Hidalgo*. Tesis profesional para obtener el título de licenciado en Biología. FES Iztacala. UNAM. México. pp. 54-55.

- González, A. 2011. REPORTE DE SERVICIO SOCIAL: “Implementación de talleres para el conocimiento y conservación de los murciélagos en Nuevo San José Río Manso, Oaxaca”. PROGRAMA DE SERVICIO SOCIAL “CONOCIMIENTO DE LA FLORA Y FAUNA PARA EL DESARROLLO DE LAS COMUNIDADES”. Número de clave: 2010-12/63-3196. Responsables: Leticia A. Espinosa Ávila y Leonor A. Ma. Abundiz Bonilla.
- González A., A. Ruíz, M. Vargas y L. Espinosa. 2012. “Cerro Chango” Centro Ecoturístico: Guía Artrópodos. Programa de Servicio Social Conocimiento de la Flora y Fauna para el desarrollo de las comunidades Clave 2011-12/63-96. FES Iztacala, UNAM. Estado de México. pp. 33.
- González, C. 2003. De Vampiros a Vampiros. *Foresta veracruzana*. Universidad de Veracruz. Xalapa, México. 5(1): 53-59.
- González G., M. Briones-Salas y A. Alfaro. 2004. Integración al conocimiento faunístico del Estado. pp. 449-466, en: *Biodiversidad de Oaxaca* (García-Mendoza A., M. Ordoñez y M. Briones-Salas, Eds.). Instituto de Biología, UNAM; Fondo Oaxaqueño para la conservación de la naturaleza; WWF. México.
- Grassé, P. 1980. Zoología Tomo 4: Vertebrados “Reproducción, biología, evolución y sistemática –Aves y Mamíferos-“. Toray-masson, S.A. Barcelona, España. 414 p.
- Guerrero, M. 2011. *Listado taxonómico de San José Nuevo Río Manso*. Tesis profesional para obtener el título de licenciado en Biología. FES Iztacala. UNAM. México. pp. 98-99.
- Hernández R., C. Fernández y P. Baptista. 2003. *Metodología de la Investigación*. 3ª Ed. McGraw-Hill Interamericana. D.F., México. 689 p.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). 2013. The IUCN Red List of Threatened Species. Página web http://www.iucnredlist.org/static/categories_criteria_3_1 Consultado el 14 de Marzo de 2013.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2005. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Santiago Jocotepec, Oaxaca. INEGI, México.

- Instituto Nacional para el Federalismo y el desarrollo Municipal (INAFED). 2012. Enciclopedia de los municipios de México. Estado de Oaxaca. Santiago Jocotepec. Gobierno del estado de Oaxaca. Oaxaca.
- Kuntz T. y A. Kurta. 1988. Capture Methods and Holding Devices. pp. 1-29 en *Ecological and Behavioral Methods for the study of bats* (Kuntz T., Eds.). Smithsonian Institution Press. Washington DC, USA.
- Llorente-Bousquets J. y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota. pp. 283-322, en *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO. México.
- López-Forment W. y G. Téllez-Girón. 2005. *Balantiopterix io* (Thomas, 1904) Murciélago. pp. 162. En: *Los Mamíferos Silvestres de México* (Ceballos G. y G. Oliva, Eds.). CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México, DF.
- López-Forment W. y G. Téllez-Girón. 2005 a. *Balantiopterix plicata* (Peters, 1867) Murciélago. pp. 163-164. En: *Los Mamíferos Silvestres de México* (Ceballos G. y G. Oliva, Eds.). CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México, DF.
- Mc Donald, D. 2006. The New Encyclopedia of mammals. Libsa. Madrid, España. pp. 780-811.
- Medellín, R. 2005. *Lonchorhina aurita* (Tomes, 1863) Murciélago. pp. 201. En: *Los Mamíferos Silvestres de México* (Ceballos G. y G. Oliva, Eds.). CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México, DF.
- Medellín R., H. Arita y O. Sánchez. 2008. *Identificación de los murciélagos de México: Clave de Campo*. 2ª Ed. Instituto de Ecología, UNAM. México. 78 p.
- Mittermeier R. y C. Goettsch. 1992. La importancia de la diversidad Biológica de México. pp. 63-73, en: *México ante los retos de la Biodiversidad* (Sarukhan J. y R. Dirzo, Eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, DF.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2013. Rabia. Temas de Salud. Pagina Web <http://www.who.int/topics/rabies/es/> Consultado el 8 de Abril de 2013.
- Ortega J. y G. Streers. 2005. *Artibeus jamaicensis* (Leach, 1821) Murciélago. pp. 228-229, 232. En: *Los Mamíferos Silvestres de México* (Ceballos G. y G. Oliva, Eds.). CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México, DF.

- Ortega D., G. Sánchez, C. Solano, M.A. Huerta, V. Meza Oliva, J. Romero, L. Cruz, T. Palacios, E. Montes y C. Galindo-Leal. 2010. *Áreas Certificadas de Conservación en el Estado de Oaxaca*. CONANP, WWF. Oaxaca. México, D.F. 136 p.
- Pick S. y A. López. 2007. *Como investigar en Ciencias Sociales*. Editorial Trillas. Barcelona, España. 160 p.
- Pozos, E. 2006. *Educación ambiental para la conservación de murciélagos: Una experiencia en la Esc. Primaria “Ignacio Manuel Altamirano”, Buena Vista, Mpio. Emiliano Zapata, Veracruz, México*. Tesis profesional para obtener el título de licenciado en Biología. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México. 121 p.
- Ramírez-Pulido J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana*. (n. s.) 21:21-82.
- Rivas, R. 2012. Cuatro décadas sin El Murciélago Velázquez: El primer héroe enmascarado. *Grupo Milenio*, domingo 20 de Mayo. Pagina Web <http://www.milenio.com/cdb/doc/noticias2011/8f5f3eb62bb61e396de9cd0eeac6d4d0> Consultado el 5 de Septiembre de 2013.
- Rojas-Martínez A., J. Soriano-Sánchez y G. Sánchez. 2006. El papel constructivo de los murciélagos en el paisaje del Estado de Hidalgo. *Herreriana: Revista de divulgación de la Ciencia*. Área Centro de Investigaciones Biológicas. Académica De Biología (AAB-UAEH). 2(1): 1-2.
- Roth-Monzón, A. 2009. Herpetofauna del municipio de Nopala de Villagrán, Hidalgo. Tesis profesional para obtener el título de licenciado en Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México. pp. 3.
- Ruiz, A. 2011. REPORTE DE SERVICIO SOCIAL: Senderos interpretativos en Oaxaca (Aves). PROGRAMA DE SERVICIO SOCIAL “CONOCIMIENTO DE LA FLORA Y FAUNA PARA EL DESARROLLO DE LAS COMUNIDADES”. Número de clave: 2010-12/63-3196. Responsables: Leticia A. Espinosa Ávila y Leonor A. Ma. Abundiz Bonilla.
- Sánchez, G. 2010. Oaxaca: la conservación comunitaria voluntaria. BuenasTareas.com. Pagina Web <http://www.buenastareas.com%2Fensayos%2FOaxaca-La-Conservaci%C3%B3n-Comunitaria-Voluntaria%2F576181.html> Consultado el 8 de Mayo de 2013.

- Santos-Moreno .A., S. García-Orozco, y E. Pérez-Cruz. 2010. Records of bats from Oaxaca, México. *The Southwestern Naturalist*. 55:454-456.
- Sarukhán J., P. Koleff, J. Carabias, J. Soberón, R. Dirzo, J. Llorente-Bousquets, G. Halffter, R. González, I. March, A. Mohar, S. Anta y J. de la Maza. 2009. *Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Sarukhán J. y J. Soberón. 1994. La Biodiversidad de México. Sección Científica. *Boletín de ARIFF*. 1(1): 1.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio ambiente y Recursos Naturales). 2008. *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México: Compendio de Estadísticas Ambientales*. Edición 2008. México. pp. 133-189.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categorías de Riesgo y Especificaciones para la inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación* (DOF), jueves 30 de diciembre de 2010.
- Siles L., N. Rocha, A. Selaya y L. Acosta. 2004. Estructura de la comunidad, monitoreo y conservación de los murciélagos del PN-ANMI Kaa Iya del Gran Chaco (Bolivia). *Memorias: Manejo de Fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica*.
- Soberón J., Durand L. y Larsson J. 1995. Biodiversidad: Conocimiento y uso para su conservación. *Gaceta Ecológica*. 37: 16.
- Sureda J. y Colom A. 1989. *Pedagogía ambiental*. Ediciones CEAC. Barcelona, España. 243p.
- Suzán, G. 2005. *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810) Murciélago vampiro. pp. 193-194. En: *Los Mamíferos Silvestres de México* (Ceballos G. y G. Oliva, Eds.). CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México, DF.
- Téllez-Girón, G. 2005. *Eptesicus furinalis* (d'Orbigny, 1847) Murciélago. pp. 262-263. En: *Los Mamíferos Silvestres de México* (Ceballos G. y G. Oliva, Eds.). CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México, DF.

- Téllez-Girón, G. 2005 a. *Carollia sowelli* (Baker *et al.*, 2002) Murciélago. pp. 233-234. En: *Los Mamíferos Silvestres de México* (Ceballos G. y G. Oliva, Eds.). CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México, DF.
- Téllez-Girón, G. 2005 b. *Platyrrhinus helleri* (Peters, 1866) Murciélago. pp. 246-247. En: *Los Mamíferos Silvestres de México* (Ceballos G. y G. Oliva, Eds.). CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México, DF.
- Téllez-Girón, G. 2005 c. *Sturnira ludovici* (Anthony, 1924) Murciélago. pp. 248-249. En: *Los Mamíferos Silvestres de México* (Ceballos G. y G. Oliva, Eds.). CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México, DF.
- Téllez-Girón, G. 2005 d. *Vampyrodes caraccioli* (Thomas, 1889) Murciélago. pp. 253-254. En: *Los Mamíferos Silvestres de México* (Ceballos G. y G. Oliva, Eds.). CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México, DF.
- Téllez-Girón G. y M. Amín. 2005. *Sturnira liliium* (E. Geoffroy, 1810) Murciélago. pp. 247-248. En: *Los Mamíferos Silvestres de México* (Ceballos G. y G. Oliva, Eds.). CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México, DF.
- Teniente, M. 2008. *Diseño de un plan de interpretación para la conservación de la cueva “Las grutas” de Ciudad Hidalgo, Michoacán*. Tesis profesional para obtener el título de licenciado en Biología. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 54p.
- Toledo, V. 1988. La Diversidad biológica de México. *Ciencia y Desarrollo*. Centro de Ecología. UNAM. 14 (81): 17 – 30.
- Tuttle M. y A. Moreno. 2005. *Murciélagos Cavernícolas del Noreste de México: Su importancia y sus problemas de conservación*. Bat Conservation International, Inc. EUA. 49 p.
- Vaughan, T. 1988. *Mamíferos*. 3ª Ed. Interamericana. McGraw Hill. México. pp. 99-142.
- Vázquez C. y A. Orozco. 2011. *La destrucción de la Naturaleza*. Colección la Ciencia para todos 83. 3ª Ed. FCE, SEP y CONACyT. México. 102 p.
- Villa, B. 1966. *Los Murciélagos de México: Su importancia en la economía y en la sabiduría-Su clasificación sistemática*. Instituto de Biología. UNAM. México. 491 p.

- Villa, B. 1976. Biología de los Murciélagos Hematófagos. *Ciencia Veterinaria*. Universidad Nacional Autónoma de México. 1:85-99.
- Villa B. y F. Cervantes. 2003. *Los mamíferos de México*. Grupo editorial Iberoamérica e IBUNAM. 140 p.
- Wilson D. y D. Reeder, Editores. 2005. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference*. 3ª Ed. Johns Hopkins University Press. 2,142 p.
- Wood D. y D. Wood. 1990. *Cómo planificar un Programa de Educación Ambiental*. El Centro para el Desarrollo Internacional y Medio Ambiente del Instituto de Recursos Mundiales (WRI) y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de EEUU. 46 p.
- Young, J. 1980. *La vida de los vertebrados*. 3ª Ed. Editorial OMEGA. Barcelona, España. pp. 480- 485.
- Zarza H y G. Ceballos. 2005. *Rhynchonycteris naso* (Wies-Neuwied, 1820) Murciélago. pp. 169-170. En: *Los Mamíferos Silvestres de México* (Ceballos G. y G. Oliva, Eds.). CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México, DF.

ANEXOS

Anexo 1. Guión de entrevista.

1. ¿Sabe quiénes son los murciélagos?
2. ¿Qué sabe de los murciélagos?
3. ¿Dónde los ha visto? / ¿Sabe dónde viven?
4. ¿Qué comen?
5. ¿Podría decirme cómo son?
6. ¿En qué cree que nos benefician?
7. ¿Les han provocado algún perjuicio en su comunidad?
8. ¿Saben o conocen algunas historias o leyendas de ellos?
9. ¿Cómo se les nombra en su lengua natal?

Anexo 2. Carta descriptiva del taller de murciélagos diseñado para los niños.

Nombre del Taller:	Taller de Murciélagos
Objetivo:	Qué los participantes conozcan la importancia de los murciélagos y puedan diferenciarlos por sus características morfológicas a nivel de los grupos tróficos a los que pertenecen.
Coordinador y responsable:	Alán Benigno González Castañeda
Colaborador(es):	Leticia Adriana Espinosa Ávila, Mishael Vargas Gómez, Amira Ruiz Rodríguez y Lizbeth Cruz Girón
Duración:	2 horas
Sede:	La Piedad San José Nuevo Río Manso, Oaxaca.
Lugar:	Comedor del Centro Ecoturístico (cuenta con iluminación natural y artificial, suficientes sillas y mesas para el trabajo manual, baños y lavabos; véase Fig. 23).
Dirigido a:	Niños de entre 4 a 14 años
Requisitos de los participantes	Disponibilidad de tiempo y permiso de su familia (se solicitó previamente el permiso de los padres de familia y de las autoridades del Centro Ecoturístico).
Lista de materiales que se les proporcionaron:	Crayolas de color (Rojo, Amarillo, Azul, Verde, Rosa y Anaranjado) Lápices Alcohol en gel Hojas con 6 imágenes de los murciélagos (1 de cada dieta) 4 Murciélagos disecados Cráneos de murciélago
Evaluación	A los niños se les proporcionará un formato con 6 imágenes de diferentes tipos de murciélagos (donde se resalta las estructuras del rostro, la presencia o ausencia de cola y de uropatagio) para corroborar si logran diferenciar a los murciélagos de acuerdo a la morfología que presenta cada grupo trófico.