



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
INSTITUTO DE BIOLOGÍA
MANEJO INTEGRAL DE ECOSISTEMAS

**IMPORTANCIA CULTURAL DE LOS MAMÍFEROS SILVESTRES Y SU
RELACIÓN CON LA DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE SUS
POBLACIONES EN COMUNIDADES MAYAS Y MESTIZAS DE LA SELVA
LACANDONA, CHIAPAS, MÉXICO.**

TESIS

QUE PARA OPTAR AL GRADO DE:

DOCTORA EN CIENCIAS

PRESENTA:

YASMINDA GARCIA DEL VALLE

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: DR. EDUARDO JORGE NARANJO PIÑERA
EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR
COTUTOR DE TESIS: DR. JAVIER CABALLERO NIETO
INSTITUTO DE BIOLOGÍA, UNAM
COMITÉ TUTOR: DR CARLOS MARTORELL DELGADO
FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM

Ciudad Universitaria, Cd. Mx. FEBRERO de 2018



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS
INSTITUTO DE BIOLOGÍA
MANEJO INTEGRAL DE ECOSISTEMAS

**IMPORTANCIA CULTURAL DE LOS MAMÍFEROS SILVESTRES Y SU
RELACIÓN CON LA DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE SUS
POBLACIONES EN COMUNIDADES MAYAS Y MESTIZAS DE LA SELVA
LACANDONA, CHIAPAS, MÉXICO.**

TESIS

QUE PARA OPTAR AL GRADO DE:

DOCTORA EN CIENCIAS

PRESENTA:

YASMINDA GARCIA DEL VALLE

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: DR. EDUARDO JORGE NARANJO PIÑERA
EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR
COTUTOR DE TESIS: DR. JAVIER CABALLERO NIETO
INSTITUTO DE BIOLOGÍA, UNAM
COMITÉ TUTOR: DR CARLOS MARTORELL DELGADO
FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM

MÉXICO, Cd. Mx. FEBRERO de 2018



Lic. Ivonne Ramírez Wence
Directora General de Administración Escolar, UNAM
Presente

Me permito informar a usted que en la reunión del Subcomité por Campo de Conocimiento de Biología Experimental y Biomedicina del Posgrado en Ciencias Biológicas, celebrada el día 6 de noviembre de 2017, se aprobó el siguiente jurado para el examen de grado de **DOCTORA EN CIENCIAS** de la alumna **GARCÍA DEL VALLE YASMINDA** con número de cuenta **513013940** con la tesis titulada: "Importancia cultural de los mamíferos silvestres y su relación con la distribución y abundancia de sus poblaciones en comunidades mayas y mestizas de la selva lacandona, Chiapas, México", realizada bajo la dirección del **DR. EDUARDO JORGE NARANJO PIÑERA**:

Presidente: DRA. LIVIA SOCORRO LEÓN PANIAGUA
Vocal: DR. JORGE IGNACIO SERVÍN MARTÍNEZ
Secretario: DR. CARLOS MARTORELL DELGADO
Suplente: DR. ENRIQUE MARTÍNEZ MEYER
Suplente DR. FELIPE DE JESÚS REYES ESCUTIA

Sin otro particular, me es grato enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, Cd. Mx., a 23 de enero de 2018.


DR. ADOLFO GERARDO NAVARRO SIGÜENZA
COORDINADOR DEL PROGRAMA



c.c.p. Expediente del (la) interesado (a).

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer al Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM por la oportunidad dada para seguir creciendo académicamente.

También al apoyo recibido del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada para el periodo de 2012 a 2016 (SEP-CONACYT-103631/103631).

Al Dr. Eduardo Jorge Naranjo Piñera gracias por todos los consejos acertados, correcciones e indicaciones para lograr este proyecto, y por la confianza que tuvo en mí.

Dr. Javier Caballero Nieto tiene toda mi gratitud por creer en mí, por todo lo que me aportó, por ser una de las personas que me movió y me motivó para iniciar en el camino de la etnobiología.

Al Dr. Carlos Martorell Delgado gracias por ser uno de los ejes principales para que este proyecto tuviera la visión cuantitativa fundamental. Sus sugerencias, comentarios y correcciones dieron el toque especial para lograr el objetivo principal.

AGRADECIMIENTOS PERSONALES

Personalmente tengo tanto por agradecer, son muchos los que caminaron a mi lado, que me apoyaron en este proyecto y que fortalecieron todos los aspectos.

A los habitantes de cada una de las comunidades que me abrieron las puertas para las entrevistas y para compartir y vivir parte de su vida. Gracias a todos.

Gracias a la gente de Metzabok, especialmente a Heriberto Valenzuela y a toda tu familia por el apoyo.

A la gente de Naha gracias; y a Miguel de la CONANP que siempre me apoyó en todo. Chavo, su mamá, su abuelita y su familia porque que siempre me apoyaron. Don Nushí y su familia gracias por las caminatas. Gracias a los lacandones de Naha que me abrieron las puertas siempre alegres.

Ana y Rubén gracias por ser como hermanos, ¿qué más puedo decir?, nos entendemos, nos comprendemos, nos enojamos, nos respetamos y nos toleramos. Somos familia. Lo mejor de todo es que nos queremos y nos aceptamos tal y como somos. Gracias por todo el apoyo en este proyecto de vida y de ilusión. Nunca olvidaré a mi Chowi, a mi Sury hermosa y al presumido del Tomy, ¡ja! Paty, Gaby, Melqui y Gloria porque siempre se sentían felices de verme y me hacían sentir como en casa. Gracias Playón de la Gloria, donde muchos encuentran el amor y la gloria.

Celedonio y Crisanta qué les puedo decir si son la familia más fuerte y hermosa, mis amigos que siempre me apoyaron desde el 2003 y que ya son mi familia. Sergio mi sobrino, mi amigo y guía igual que Cele. Gracias por todo. A todo el ejido de Reforma Agraria que siempre nos recibieron con una gran sonrisa y amabilidad para las entrevistas.

Gracias a Rocío Gonzales Acosta, por hacer los trámites más relajados, por la paciencia que tienes para resolver todas las dudas y por hacer que las cosas fluyan un poco menos lenta. Gracias por tu amabilidad y gran apoyo, eres una persona super linda.

A los doctores Hugo Perales, Paula Enríquez Jorge Servín, Enrique Martínez, Didac Santos, Felipe Reyes, Eréndira Cano, Livia León, Laura Olguín, Alejandro Carbajal y Fernando Guerrero. Por todos los consejos, correcciones, aportaciones y sugerencias para este proyecto.

A mi musa de roble, Urania Del Valle Salaya, mi madre. Mujer de lucha a la que la vida le obsequió la enfermedad del olvido desde hace quince años. Resiste. Me ha dejado el corazón lleno de vida, esperanza y lucha. Me siento feliz porque mi nombre no lo ha dejado de mencionar, siempre estoy al llamado de las palabras que aún no olvida.

Eternamente agradecida con la señora María Elena Soto Olmos, mujer de gran ejemplo, de temple fuerte y respeto. Gracias por creer en mí, por el apoyo, por recibirme en su casa. Por darme todo lo que necesitaba en el momento justo, por confiar en mí, por todos los consejos que me dio y por ser uno de los principales motivos o quizá el único para visitar la ciudad de México.

Gracias señor Rodolfo Olmos Colín, porque me recibía siempre con la gran alegría del mundo. Por el apoyo incondicional sin saber quién soy. Por todas las historias que siempre me contaba y las repetía mil veces, pero que afortunadamente yo siempre escuchaba llena de emoción.

A mi gran hombre de mi vida, mi amigo, mi todo. El único que me descubrió como a los futbolistas. Sabía que tenía talento, sólo me faltaba pulirme. Me educó, me llevó por el camino académico, por el camino de la amabilidad, por

el camino de los buenos modos y del por favor y gracias. El que siempre ha confiado en mí y que siempre me echa porras, me haces sentir que soy una persona valiosa. Sabes de sobra que cuando estés viejito te voy a cuidar. Tú eres mi familia por siempre y para siempre. Esta tesis va por ti. **Dr. Juan Felipe Ruan Soto**

Para los amigos que se fueron en este andar: Durvín Ramírez, te quitaron la vida, pero nunca te irás de nuestros pensamientos. Adrián Sarabia te adelantaste, pero tus frases célebres y tu pasión por la vida queda para siempre en cada uno de los que te conocimos. A doña Felicitas que se quiso ir. Pero siempre queda en el recuerdo de todos lo que la conocimos en Playón de la Gloria.

Gracias mis huastecos. Aún tengo grabado en mi mente la primera vez que los vi, cuando llegaron al curso de etnobiología. Siempre voy a decir que Durvin me los dejó. Fueron los ángeles que aparecieron para empezar este proyecto. Ricardo Roldan gracias por todo, por ser tan fuerte, tan amable y apasionado. Edwin gracias por ser el silencio y obediencia total, amable trabajador y buena persona. Y finalmente gracias a Miguel, Migue... mi hijo, mi amigo, mi consejero, mi carnal, mi corazón, mi favorito, mi hermano, mi de todo corazón. Quién como tú, sabes de todo, eres leal, amoroso, hombre de palabra. Te agradezco todo el apoyo en todos los aspectos, eres un ejemplo a seguir y eres único.

Gracias a mis sobrinos biólogos y no biólogos que me acompañaron y compartieron estas vivencias. Gracias Mariana Guillén, por tus fotos, por tu apoyo, por todo lo que sabes y porque eres una mujer multifuncional. Gracias Nanci Guillén por ser la luz que ilumina donde llega, con esa risa, alegría y amabilidad que te brota natural. Gracias Estela Guillén, porque tu silencio hace pensar que uno debe saber escuchar al otro. Gerardo, mi bandido, mi hijo descarriado, mi cómplice, pero también mi gran amigo y apoyo en campo y en

casa. Ury gracias por creer en mí, por darme la oportunidad de dirigirte y porque eres especial, una mujer de corazón amable y bondadoso. Gracias Cesarín porque eres un hombre de palabra, trabajador y lleno de paz y por tenerme en cuenta siempre que voy a visitarlos. Y gracias Gabriel por ser único, especial, grandioso, adorable, amable, lleno de vida, de amor, de alegría, de felicidad. Gracias por no dejarme nunca y porque eres un gran ser humano con el amor y la pasión que contagia con su presencia. Los amo a todos.

A mi luna, a mi sol. Dani y Mari, mis niñas amadas, mis niñas que me dieron el motivo a seguir en todo. Gracias por todo su amor, cariño, comprensión y ternura. Las amo con todo mi corazón.

A mi hermana Ely del Valle, por estar siempre en las buenas y en las malas. Por darme la mano, por darme ánimos, por enseñarme a reconocermelo como un ser humano valioso. Y porque siempre tuvo palabras de ánimo y aliento durante este gran aprendizaje. Pero sobre todo por demostrar que no se necesita tener tantos títulos académicos para lograr un puesto en un buen trabajo y por enseñarme que siempre habrá un ser al que se le debe ayudar, sobre todo si es vulnerable. Gracias mi Ely corazón gatuno del sueño callejero por siempre y para siempre.

Selene, la primera y única alumna que me eligió y siguió mis pasos. Mi amiga, mi motivo, mi ánimo y mi orgullo. Sigue como eres, vas excelente.

A mi gran amiga Andrómeda Rivera Castañeda, te admiro, te quiero, te adoro por todo lo que eres. Por tu paciencia para escucharme, por el apoyo y por no soltarme nunca, porque, aunque no nos vemos seguido, siempre estás en mi vida y en mi mente como una de las primeras personas que son importante para mí. Quién como tú, tan bella y perfecta, tan madura y racional. Gracias por todo lo que me enseñas y por todo lo que me apoyas, eres mi guía

espiritual. Tu inteligencia y tu paciencia me hacen ver que todo se logra poco a poco. Y que la soledad es la mejor compañía. Gracias, todo esto va por ti.

Gracias a toda mi familia, hermanos, hermanas y todos mis sobrinos y sobrinas que son parte importante de seguir en este camino.

A Yesi, Arturo, Aidé, Augusto, Andrés y Carlos, gracias por el apoyo en todo. Se les quiere mucho. A Marisa Ordaz por el apoyo en la redacción en inglés.

Ale Duarte, Joaquín y Fernanda, gracias por compartir su casa y su vida conmigo. Se les quiere mucho.

Laurita gracias mi chula por darme una lección de vida, por ser tú, por cambiar mi mente y por darme esa sacudida para madurar, aunque vos no lo creas: TE AMO. Alejandro Carbajal gracias por lo vivido. Señora Lourdes gracias por el apoyo a Yaxal-na y por todo lo que se platica con usted, es una chispa llena de palabras sabías. Gracias Tina, mil gracias, fuiste mi persona favorita, gracias por enseñarme que la vida se vive diario, con alegría, con apetito y con pasión. Y que no importa la edad para disfrutar todo, lo importante es disfrutar el estar vivos.

A mi Casa Verde, a mi sueño de seguir en el mundo trabajando en todo, por un bien común, gracias Yaxal-na, seguiremos en el camino por la conservación de las selvas mexicanas, el buen vivir de los pueblos y en contra del maltrato animal. Eres el sueño cumplido.

Gracias a todos nuestros amigos de Yaxal-na. A Ricardo (el más guapo de todos los guapos), Guillermo (el galán del olvido), Henry (todas quieren con él, bueno si tienes menos de 30 jajaja), Nidia (gracias mí chula), Humberto (eres lo máximo te admiro por todo lo que sabes), Adán (se te quiere mucho, por la persona sencilla y humilde que eres con nosotros, por eso siempre serás parte de nosotros), Alex Ovando (gracias por ser tan tú), Ruth Percino y Yuri mi

amiga y maestra de yoga más hermosa del mundo mundial, te quiero mucho. A todos ustedes gracias por ser parte de este sueño de visitar la selva cada año.

Gracias especialmente a mis guacamayas, las mujeres que traen la luz y la alegría en el corazón para todos, las mujeres que contagian vida de algarabía, que llenan de emoción y risas cada paso que uno da. Y que cada que las veo me dejan la ilusión de ser como ellas. Llenas de amor y mujeres de alegría. Por si no lo saben las amo mis guacamayas de amor. Gracias Laila y gracias Elisa las más inteligentes del mundo.

A mi colombiano favorito Jeison Rosero, por ser un ente de luz, de alegría, de ánimo, de trabajo, de amor y de agradecimiento. Gracias mi niño hermoso, aprendí mucho de ti. A Daniela León por la compañía, las pláticas, los consejos, los masajes, las vivencias, el cariño que me surgió para ti y porque me aguantaste tal y como soy sin ninguna queja, se te quiere mucho mi Dani. Un agradecimiento especial al Laboratorio de procesos bioculturales y sustentabilidad al Dr. Felipe Reyes por lograr convencer a este corazón, duro y cuadrado. Me hizo comprender al otro y a los otros, gracias por tener ese don de la palabra. A Manuel, Ceci y sus hijos, a Jehovani, Iris, Patricia, Nayely, Ella, Elí, Wilbert, Rubí, Cesar, Macarena, Aureliano, Jessica, Julián, Andrea y todos los que compartimos momentos gratos, de reflexión, apoyo, unidad y crecimiento académico y espiritual. Son uno de mis motivos de seguir fomentando el ejemplo para que seamos cada día mejores y que sigamos creciendo como familia académica.

Finalmente, a mis amores únicos y especiales mis perros. Gracias vida por darme estos seres que me llenan mi corazón de bondad, de tolerancia y compasión. Polo y Cleo mis compañeros de vida, quince años juntos, en los que pude disfrutar toda la esencia y cuidado de mis vigilantes y guardianes más leales, pero sobre todo el amor puro y único de esta vida. Gracias mi

Gertrudis porque me enseñó el amor y el apego perruno, porque me dio a toda la manada y porque es la princesa más consentida del mundo. A mi Gorda que se me fue de este andar, pero su delicadeza y cariño me la dejaron tatuada en el alma. A mi niño Chenek por ese amor obsesivo que siente por mí, que si por él fuera nunca me soltaría ni tres segundos. A mi Güera hermosa que es un buda, su carácter de paz y equilibrio son ejemplo de que la vida se vive con calma. A mi Negris, mi destructor, mi remolino, mis orejas más travieso, pero mi felicidad andante. A mi Niña, por su forma tan única de comportarse, por los ronquidos, por la flojera que se carga, sobre todo cuando esta cómoda y prefiere hacer pipí donde está y no moverse. A mi basurerito jugueteón mi Och, que me enseña, que diario se tiene que jugar para darle sentido a todo. A Ámbar, la pleitista y loca, que quiero con todo mi corazón y que siempre será bien recibida en mi casa con mi manada.

Gracias a todos lo que seguramente deben aparecer aquí pero que por falta de memoria no están. Seguro están presente en mi vida.

Dedicatoria

Para mi musa de roble, mi madre *Urania Del Valle Salaya*

Y para mi guía y fortaleza el Dr. *Juan Felipe Ruan Soto*

Y a todos los seres que me inspiran para seguir en este andar y me hacen

pensar que:

Amar la naturaleza es respetar lo bello de la vida, disfrutar de su contacto es una satisfacción inexplicable, sentir y escuchar todo aquello que tiene vida, es darnos cuenta que estamos aquí para respetar la existencia de cada ser y no para destruirla hasta llegar el momento de extinguirla.

ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT	4
INTRODUCCIÓN GENERAL	6
CAPÍTULO 1.- Cultural significance of wild mammals in mayan and mestizo communities of the Lacandon Rainforest, Chiapas, México.	20
CAPÍTULO 2.- Determinantes de la importancia cultural de los mamíferos silvestres consumidos: el caso de comunidades lacandonas y mestizas de la Selva Lacandona, Chiapas, México	35
CAPÍTULO 3.- Distribución, riqueza y abundancia relativa de mamíferos silvestres en comunidades mayas y mestizas de la Selva Lacandona Chiapas.....	81
DISCUSION GENERAL Y CONCLUSIONES	108

RESUMEN

El objetivo de este estudio consistió en evaluar la importancia cultural y su relación con la distribución y abundancia de los mamíferos silvestres en comunidades mayas y mestizas de la Selva Lacandona, Chiapas, Se documentó el conocimiento etnomastozoológico prevaleciente en los habitantes de dos comunidades lacandonas y dos mestizas en el área de estudio. Se identificaron 38 especies de mamíferos silvestres con importancia cultural. Los análisis de clasificación y componentes principales mostraron una aparente separación entre poblados lacandones y mestizos con base en la importancia relativa asignada a las especies de mamíferos. La especie más citada por los entrevistados de las cuatro comunidades fue el tepezcuintle (*Cuniculus paca*), seguido de la familia Tayassuidae (*Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el armadillo (*Dasyus novemcinctus*) y el jaguar (*Panthera onca*). Los análisis realizados originaron la propuesta de siete indicadores para evaluar a los mamíferos silvestres con base en su importancia alimentaria, por ser una de las categorías más relevantes en las comunidades de estudio. De los siete indicadores propuestos (I. de sabor, I. de captura, I. de consumo, I. de transmisión del conocimiento, I. alimento sano, I. de valor comercial y de técnica de captura), el de sabor fue el que determinó el valor más alto para los mamíferos de importancia alimentaria. Particularmente, el tepezcuintle fue la especie con los valores más altos en sabor y preferencia de uso. Se propone un índice compuesto con los indicadores (IICMSC= Índice de Importancia Cultural de

Mamíferos Silvestres Consumidos) y se compara con el Índice de mención (frecuencia de mención). Ambos miden la importancia cultural, pero IICMSC especifica el porqué de la importancia. Utilizando el método de fototrampeo se registraron 25 especies de mamíferos medianos y grandes pertenecientes a 23 géneros, 15 familias y 10 órdenes. Las especies con mayores índices de abundancia relativa fueron el tepezcuintle (IAR=18.5), el guaunque (*Dasyprocta punctata*; IAR=14.8), el pecarí de collar (IAR=5.3) y el venado temazate (*Mazama temama*; IAR=4.8). Los resultados de este trabajo sugieren que existe una relación estrecha entre el grado de importancia cultural asignado a las especies de mamíferos silvestres y sus parámetros de abundancia y distribución. Durante el estudio fue posible documentar el amplio conocimiento que tienen los habitantes de las comunidades lacandonas sobre los mamíferos silvestres, el cual puede apoyar propuestas para su conservación y manejo sustentable.

Palabras clave: etnozología, etnomastozoología, mamíferos consumidos, cacería, ecología y conservación de mamíferos.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the cultural significance of wild mammals in Mayan and mestizo communities in the Lacandon Rainforest in Chiapas, as well as its relation to the distribution and abundance of this fauna. Ethnomastozoological knowledge prevailing among inhabitants of two Lacandon and two mestizo communities in the study area was documented. 38 species of culturally significant wild mammals were identified. The classification and principal components analyses showed an apparent separation between Lacandon and mestizo communities based on the relative significance assigned to mammal species. The most cited species across the four communities was the *tepezcuintle* (*Cuniculus paca*), followed by species from the Tayassuidae Family (*Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*), the white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*), the armadillo (*Dasypos novemcinctus*), and the jaguar (*Panthera onca*). The analyses originated seven proposed indicators to evaluate wild mammals based on their significance as food, since this is one of the most relevant categories in the study area. From these indicators (flavor I., capture I. consumption I., knowledge transmission I., health food I., commercial value I., and capture technique I.), the Flavor Index determined the highest value for alimentary relevant mammals. *tepezcuintle* in particular obtained the highest scores in the flavor and use preferences indexes. A compound index using these indicators was designed (IICMSC: Index of Cultural Significance of Consumed Wild Mammals) and it was compared to a mention index (Frequency of

Mention). Both indexes measure cultural significance, but the IICMSC index specifies the reasons for this significance. Using phototraps 25 medium and large mammal species were registered; these belonged to 23 Genera, 15 Families, and 10 Orders. The species with the highest abundance indexes were tepezcuintle (IAR=18.5), guaqueque (*Dasyprocta punctata*; IAR=14.8), collared peccary (IAR=5.3), and temazate deer (*Mazama temama*; IAR=4.8). The results of this research suggest the existence of a close relationship between the degree of cultural significance assigned to wild mammal species and their parameters of abundance and distribution. During the study the ample knowledge about wild mammals among inhabitants of Lacandon communities was documented; such knowledge can be of use for conservation and sustainable management proposals.

Key Words: Ethnozoology, ethnomastozoology, consumed mammals, hunting, mammal ecology and conservation.

INTRODUCCIÓN GENERAL

Uno de los ecosistemas más importantes tanto para el planeta como para México son los bosques tropicales. Estos bosques contienen una inmensa riqueza biológica, ya que alojan entre 50 y 80% de las especies existentes en la tierra (Estrada y Coates, 1995), encontrándose además entre los ecosistemas más antiguos y complejos (Myers, 1987). Para el ser humano, un importante componente de la diversidad biológica (en adelante denominada *biodiversidad*) es el conjunto de mamíferos terrestres, los cuales representan el 12% de las especies vivientes en el planeta. México es catalogado como el país con mayor número de especies de mamíferos terrestres en el continente americano (525) y el segundo a nivel mundial (CONABIO, 1998; Dirzo, 2004; Ceballos *et al.*, 2005). Los bosques tropicales son los ecosistemas con mayor diversidad de mamíferos terrestres. Estos ecosistemas han permitido el desarrollo del 32% de los grupos étnicos en el mundo (Moran, 2000). La interacción de las sociedades humanas con las selvas ha permitido generar amplio conocimiento acerca de tan complejos sistemas y de su biodiversidad (Berkes, 1999; Toledo *et al.*, 2003). Los mamíferos son considerados uno de los grupos animales más importantes para las sociedades ya que se han utilizado con diversos fines (alimentarios, peleteros, artesanales, medicinales, ornamentales y de compañía, entre otros), así como para satisfacer necesidades culturales, religiosas, simbólicas, comerciales e intelectuales (Ojasti, 1993; PérezGil *et al.*, 1995).

Cada grupo étnico que habita en selvas construye una imagen distinta de ellas, percibiéndolas de manera diferente, valorando las especies presentes en función de aspectos disimiles, y como consecuencia, adoptando una estrategia particular para utilizarlas o en ocasiones para eliminarlas (Toledo, 2003). En este sentido, la gente no usa ni valora de la misma manera todas las especies que están disponibles en su entorno. Aunque exista un gran cúmulo de recursos disponibles, siempre existen preferencias sobre ciertas especies (Camou, 2008; Bravo, 2011). Desde la Etnobiología se ha trabajado en la evaluación del papel que desempeñan los distintos recursos bióticos en las estrategias de subsistencia de grupos étnicos, así como los valores diferenciales que se les asigna en distintos contextos culturales; es decir, en la comprensión y evaluación de la *Importancia Cultural* (IC) de las especies (Garibay-Orijel *et al.*, 2007).

El concepto de IC nació a partir del estudio de los sistemas de taxonomía y clasificación tradicional. La IC está dada en primer término por la utilización del recurso o bien por su interés para un grupo humano particular (Lévi-Strauss, 1964), por ejemplo, como especie dañina, o con relevancia simbólica. Hunn (1982) definió a la IC de un taxón como el valor del papel que desempeña el organismo dentro de una cultura particular. Las especies culturalmente relevantes exhiben un rango de importancia; es decir, están incluidas tanto aquellas que son extremadamente trascendentes, como las que representan una importancia mínima para un grupo humano (Turner, 1988). La valoración que cada cultura hace de cada elemento está dada por

diversas razones extrínsecas e intrínsecas (Pieroni, 2001). La concepción que se tiene de la especie, sus características ecológicas particulares, los beneficios generados por su uso (como alimento, medicina, materia prima), el daño que pueden provocar directa o indirectamente, y su valor comercial, simbólico, espiritual, entre otras, son cualidades tangibles e intangibles que la gente toma en cuenta en su valoración (Turbay, 2002). Dicha valoración involucra diferentes procesos sociales y ecológicos particulares a cada pueblo, siendo un producto eminentemente histórico (Ruan-Soto *et al.*, 2013). En los últimos 30 años se han venido realizando trabajos que se han centrado en evaluar el rol que tienen aquellas especies significativas o destacadas por alguna razón en diferentes culturas (Turner, 1998; Camou, 2008). Estos estudios parten de la premisa de que es posible medir la importancia diferencial que tienen los recursos y en consecuencia permiten analizar las causas y consecuencias ecológicas, culturales y sociales de tal valoración (Camou, 2008). De esta manera, la evaluación de la importancia cultural de diversas especies se ha vuelto un tema de gran interés para la Etnobiología cuantitativa (Garibay-Orijel *et al.*, 2007), en diferentes regiones del mundo (Alonso-Aguilar *et al.*, 2014).

En la última década han proliferado técnicas etnobiológicas cuantitativas para estimar la IC de diferentes organismos (Albuquerque y Hanazaki, 2009). Se ha realizado un número importante de estudios para medir comparativamente la IC tanto en plantas como en hongos (Heinrich *et al.*, 1998; Pieroni, 2001; Reyes-García *et al.*, 2006; Garibay-Orijel *et al.*, 2007;

Tardío y Pardo de Santayana, 2008; Montoya *et al.*, 2012; Alonso-Aguilar *et al.*, 2014). Sin embargo, para el caso de la fauna, los estudios son escasos (Monroy-Vilchis, 2008; Londoño-Betancourth, 2009). Como ejemplo de dichos estudios etnobiológicos, algunos autores han documentado los niveles de IC de taxa particulares a través de distintas técnicas, principalmente los índices basados en el consenso de informantes. Estos índices están fundamentados en la premisa de que mientras más importante sea un organismo en una comunidad, más probabilidad tiene de ser mencionado (Albuquerque *et al.*, 2005; Tardío y Pardo de Santayana, 2008). Los elementos mencionados con mayor frecuencia durante las entrevistas se asumen como los de mayor IC en la población estudiada (Hilgert, 2007; Thompson y Juan, 2006). Si bien estas técnicas son muy precisas para identificar cuáles taxa son los más importantes, aportan muy poca información de las razones por las cuales la gente otorga estos valores diferenciales (Garibay-Orijel *et al.*, 2007). Otros autores han explorado los llamados “índices compuestos” que evalúan cuales características del taxón son las que la gente valora más (Pieroni, 2001; Garibay-Orijel *et al.*, 2007; Alonso-Aguilar *et al.*, 2014). Estos índices están contruidos con base en una gran cantidad de indicadores (por ejemplo, frecuencia de utilización, número de partes utilizadas y apreciación del sabor, entre otras), que pueden ser analizados mediante técnicas multivariadas. A través de los índices de consenso de informantes se han generado listados ordenados de especies

culturalmente importantes, en tanto que a través de los índices compuestos se han evaluado algunos indicadores que puedan explicar dicha importancia.

En complemento al conocimiento acerca de la importancia cultural de las especies, desde la etnobiología ecológica se han propuesto hipótesis que demuestran que algunos patrones ecológicos pueden explicar ciertos comportamientos culturales. Por ejemplo, para el caso de las plantas y los hongos consumidos se ha postulado que la importancia cultural de las especies consumidos está relacionada con su disponibilidad ecológica. Aunque se han encontrado correlaciones positivas, no hay evidencias lo suficientemente robustas para demostrar que esta relación es constante (Albuquerque y Lucena, 2005). Para el caso de los vertebrados, se ha postulado que existe una correlación entre el valor de uso y su abundancia relativa, de manera que los vertebrados más abundantes son los más usados (Monroy-Vilchis *et al.*, 2008).

Para el caso de los mamíferos, existen pocos trabajos que abordan la temática de la importancia cultural. En ninguno de ellos se ha propuesto alguna característica ecológica de estos animales como variable que pudiera estar relacionada con la IC (Londoño-Betancourth, 2009; Monroy-Vilchis *et al.*, 2008). El estudio de los mamíferos silvestres presenta un reto interesante en la comprensión de cuáles son las especies más importantes y las razones que la gente tiene para ello. Bodmer (1995) encontró que, para el caso de los mamíferos, la IC de las especies generalmente se encuentra influenciada por diferentes factores como: a) las preferencias culturales alimenticias; b) la

abundancia poblacional; c) los daños que ocasionan; y d) la biomasa que se obtiene de ellas. Autores como Rosales *et al.* (2010) mencionan que las especies pequeñas son las más abundantes y por lo tanto existe mayor posibilidad de ser cosechadas (para alimento) y en consecuencia ser consideradas más importantes. Además, se ha observado que las especies de mayor talla son las preferidas para consumo, pero no existen estudios concluyentes que avalen dichas hipótesis (Naranjo 2008; Rosales *et al.*, 2010). Asimismo, muchos otros factores tanto sociodemográficos (identidad étnica, género, nivel escolar, religión, entre otros) como ecológicos (abundancia, distribución, peso, tamaño corporal, entre otros) pueden estar influyendo en el grado de IC conferido a las especies de mamíferos.

Diferentes autores han señalado la necesidad de realizar evaluaciones de la importancia cultural de los recursos a través de técnicas que permitan comparaciones entre diferentes culturas (Turner, 1988; Heinrich *et al.*, 1998), ya que las comunidades valoran a los organismos con base en diferentes criterios, reflejando sistemas de valores diferentes a los de las sociedades occidentales (Albuquerque *et al.*, 2006). La comparación entre grupos indígenas y mestizos, los cuales en general tienen una cosmovisión diferente a pesar de convivir en una región con recursos semejantes, brinda una oportunidad única para el estudio de la importancia cultural.

La relevancia de este tipo de estudios que evalúan la IC de diferentes taxa radica en que, por una parte, hoy en día los mamíferos son uno de los grupos más amenazados por las actividades humanas (Ceballos *et al.*, 2005),

y es evidente que la gran mayoría de los planes de conservación no han funcionado del todo y no ha variado el estatus de especies vulnerables y amenazadas. Es evidente que en la mayoría de los planes de conservación no se toma en cuenta la perspectiva de la gente que habita en los bosques tropicales, sus intereses, necesidades, problemas y concepciones acerca de estos ecosistemas y sus especies (Huntington, 2000). Entender cómo diferentes grupos culturales valoran sus recursos, cuáles especies son consideradas importantes y, sobre todo las razones de ello, es muy útil para la toma de decisiones concernientes a la conservación de la vida silvestre, en especial de los mamíferos. Siempre se puede esperar que las personas se motiven más para conservar recursos que consideran importantes (Albuquerque *et al.*, 2006).

La Selva Lacandona en el estado de Chiapas, México, presenta una alta diversidad biológica y cultural, ya que representa solo el 0.4% del territorio del país, pero alberga el 24.8% de las especies de mamíferos de México, así como grupos lacandones, tseltales, choles y grupos de mestizos migrantes de diversas regiones del país, por lo que es un sitio idóneo para realizar estudios que puedan explorar y documentar diferentes aspectos socioambientales enfocados a los mamíferos silvestres. En este sentido, este estudio evaluó en primer lugar cuáles son las especies de mamíferos silvestres más importantes para los pobladores de dos comunidades indígenas mayas lacandonas y dos comunidades mestizas en la Selva Lacandona, así como las razones que subyacen a esta valoración. En

segundo lugar, el estudio examinó algunas variables ecológicas (abundancia y distribución) de los mamíferos culturalmente importantes en el área de estudio. Por último, se exploró la posible relación entre la IC y dichas variables ecológicas. La hipótesis general de trabajo se centró en la premisa de que la composición de especies con IC y los criterios de valoración de éstas son diferente entre comunidades con distinta identidad cultural.

La primera pregunta de investigación planteada en este estudio fue: ¿Cuáles son los mamíferos silvestres culturalmente importantes para los grupos lacandones y mestizos que habitan en la Selva Lacandona? Para esta pregunta se plantearon las siguientes hipótesis: 1) los mamíferos con una importancia cultural mayor son aquellos utilizados como alimento y aquellos considerados dañinos; y 2) las especies de mamíferos silvestres de mayor importancia cultural, así como los factores involucrados en su valoración son diferentes entre grupos mayas y mestizos debido a las diferencias en sus procesos históricos particulares. Los objetivos particulares asociados a estas hipótesis fueron: 1) recopilar y analizar el conocimiento mastozoológico local de los pobladores lacandones de Naha y Metzabok, y de los mestizos de los ejidos Reforma Agraria y Playón de la Gloria en la Selva Lacandona, Chiapas, México; 2) identificar las especies de mamíferos de mayor importancia cultural; y 3) comparar las especies de mamíferos silvestres de mayor importancia cultural así como los diferentes factores involucrados en su valoración entre grupos lacandones y mestizos.

La segunda pregunta planteada fue: ¿Cuáles son y qué peso tienen los factores que determinan la valoración cultural de las especies de mamíferos en las comunidades de estudio? La hipótesis planteada asumió una diferencia en la valoración de los mamíferos en sus diferentes indicadores entre grupos con distinta identidad cultural. A partir de esta segunda pregunta los objetivos fueron: 1) construir un índice de importancia cultural de mamíferos silvestres consumidos para reconocer cuál es el peso de los diferentes factores involucrados en su valoración; y 2) comparar el peso de los factores involucrados en la valoración de especies de mamíferos entre grupos lacandones y mestizos.

La tercera pregunta que se planteó en el presente estudio fue: ¿Cuáles son los mamíferos silvestres culturalmente importantes con mayor abundancia y distribución en la Selva Lacandona? El objetivo correspondiente consistió en estimar la distribución y abundancia relativa de los mamíferos silvestres culturalmente importantes en las comunidades consideradas en la presente investigación. Para finalizar, se planteó la siguiente pregunta de reflexión: ¿Existe una relación entre la importancia cultural, la abundancia relativa y la distribución de los mamíferos silvestres en el área de estudio?

En la presente tesis los capítulos fueron ordenados en relación a la secuencia de preguntas e hipótesis señaladas anteriormente.

Literatura citada

- Albuquerque, U. y N. Hanazaki. 2009. Five problems in current ethnobotanical: research and some suggestions for strengthening them. *Human Ecology* 37:653–661.
- Alonso-Aguilar, L. E., A. Montoya, A. Kong, A. Estrada-Torres y R. Garibay-Orijel. 2014. The cultural significance of wild mushrooms in San Mateo Huexoyucan, Tlaxcala, México. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 10:27.
- Berkes, F. 1999. *Sacred ecology: Traditional ecological knowledge and resource management*. Taylor and Francis, Philadelphia. 209 pp.
- Bodmer, R., J. Eisenberg y K. Redford. 1997. Hunting and likelihood of extinction of Amazonian mammals. *Conservation Biology*. 11:460-466.
- Bravo, D. 2011. Relación entre la importancia cultural y atributos ecológicos en tres especies de cactáceas. Tesis de maestría. Universidad Autónoma Metropolitana. México D.F.
- Camou, A. 2008. Los recursos vegetales en una comunidad raramuri: aspectos culturales, económicos y ecológicos. Tesis doctoral. Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.
- Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales., R. A. Medellín y Y. Domínguez-Castellanos. 2005. Lista actualizada de los mamíferos de México. *Revista Mexicana*

- de Mastozoología. 9:21-71. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de País.
- Dirzo, R. 2004. Las selvas tropicales: Epítome de la crisis de la biodiversidad. *Biodiversitas* 56:12-15.
- Estrada, A y R. Coates. 1995. Las selvas húmedas de México. Fondo de cultura económica. México. D.F. 191.P.
- Garibay-Orijel, R., J. Caballero, A. Estrada Torres, y J. Cifuentes. 2007. Understanding cultural significance, the edible mushrooms case. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 3:4.
- Heinrich, M., A. Ankli, B. Frez, C. Weimann y O. Sticher. 1998. Medicinal plants in Mexico: Healers' consensus and cultural importance. *Social Science and Medicine* 47:1859-1871.
- Hunn, E. 1982. The utilitarian factor in folk biological classification. *American Anthropologist* 84:830-847.
- Huntington, H. 2000. Using traditional ecological knowledge in science: Methods and applications. *Ecological Applications* 10:1270-1274.
- Lévi-Strauss, C.1964. El pensamiento salvaje. Fondo de Cultura Económica. México D. F.

- Londoño-Betancourth, J. C. 2009. Valoración cultural del uso e importancia de la fauna silvestre en cautividad en tres barrios de Pereira (Risaralda). Boletín Científico del Museo de Historia Natural 13:33-46.
- Monroy-Vilchis, O., L. Cabrera, P. Suárez, M. Zarco-González, C. Rodríguez-Soto y V. Urios. 2008. Uso tradicional de vertebrados silvestres en la Sierra Nanchititla, México. Interciencia 33:308-313.
- Montoya, A., E. A. Torres-García, A. Kong, A. Estrada-Torres y J. Caballero. 2012. Gender differences and regionalization of the cultural significance of wild mushrooms around La Malinche Volcano, Tlaxcala, México. Micología, 104:826–834. Phillips y Gentry, 1993.
- Naranjo, E.J. 2008. Uso y conservación de mamíferos en la Selva Lacandona, Chiapas, México. Pp.675-691 en: C. Lorenzo, E. Espinoza y J. Ortega (eds.), Avances en el estudio de los mamíferos de México II. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. 691 pp.
- Morán, E. 2000. Human adaptability: an introduction to ecological anthropology. Westview Press. E.U.A.
- Myers, N. 1987. El atlas Gaia de la gestión del planeta. Ed. Blume. Madrid.
- Ojasti, J. 1993. Utilización de la fauna silvestre en América Latina, situación perspectiva para un manejo sostenible. Guía FAO, Conservación N° 25, Roma.

- Pérez-Gil, R., F. Jaramillo, A. Muñiz y M. Torres. 1995. Importancia económica de los vertebrados silvestres de México. Primera edición. Editorial Marsa. México, D.F.
- Pieroni, A. 2001. Evaluation of the cultural significance of wild food botanicals traditionally consumed in northwestern Tuscany, Italy. *Journal of Ethnobiology* 21:89-104.
- Reyes-García, V., V. Valdez, S. Tanner, T. McDade, T. Huanca y W. R. Leonard. 2006. Evaluating indices of traditional ecological knowledge: a methodological contribution. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2:21.
- Rosales, M. M., M.S. Hermes y J.R. Morales. 2010. Caracterización de la cacería de subsistencia en comunidades Maya-Q'eqchi' del área de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Guatemala. Pp. 25-52. En: Guerra, R, M., S. Calmé., S. Gallina y E. Naranjo (coordinadores). *Uso y manejo de la fauna silvestre en el norte de Mesoamérica*. Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. México.
- Ruan-Soto, F., J. Caballero, C. Martorell, J. Cifuentes, A. R. González Esquinca y R. Garibay-Orijel. 2013. Evaluation of the degree of mycophilia-mycophobia among Highland and lowland inhabitants from Chiapas, México. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 9:36.

- Tardío, J. y M. Pardo-de-Santayana. 2008. Cultural important indices: a comparative analysis based on the useful wild plants of southern Cantabria (northern Spain). *Economic Botany* 62:24-39.
- Toledo V.M., P. Alarcón-Cháires y L. Barón. 2002. La modernización rural de México: un análisis socioecológico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología y Universidad Nacional Autónoma de México. México. 130 pp.
- Toledo, V., B. Ortiz-Espejel, L. Cortés, P. Moguel y M. Ordoñez. 2003. The Multiple Use of Tropical Forests by Indigenous Peoples in México: a Case of Adaptive Management. *Conservation Ecology* 7:9.

CAPÍTULO 1.- Cultural significance of wild mammals in mayan and mestizo communities of the Lacandon Rainforest, Chiapas, México.

Es un artículo publicado en la revista *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. En el artículo se documentó el conocimiento etnomastozoológico en cuatro comunidades de la Selva Lacandona, se identificaron las especies de mamíferos silvestres culturalmente importantes, las categorías de importancia y las diferencias en el conocimiento local.



Cultural significance of wild mammals in mayan and mestizo communities of the Lacandon Rainforest, Chiapas, Mexico

García del Valle *et al.*



RESEARCH

Open Access

Cultural significance of wild mammals in mayan and mestizo communities of the Lacandon Rainforest, Chiapas, Mexico

Yasminda García del Valle^{1*}, Eduardo J Naranjo², Javier Caballero¹, Carlos Martorell³, Felipe Ruan-Soto⁴ and Paula L Enríquez²

Abstract

Background: Several ethnobiology studies evaluate the cultural significance (CS) of plants and mushrooms. However, this is not the case for mammals. It is important to make studies of CS allowing the comparison of cultural groups because the value given to groups of organisms may be based on different criteria. Such information would be valuable for wildlife preservation plans. In this study, the most culturally significant species of mammals from the Lacandon Rainforest (Chiapas, Mexico) for people from two Mayan-Lacandon and mestizo communities were identified. The reasons behind the CS of the studied species were explored and the existence of differences among the cultural groups was evaluated.

Methods: One hundred ninety-eight semi-structured and structured interviews were applied to compile socio-demographic information, qualitative data on CS categories, and free listings. Frequency of mention was a relative indicator to evaluate the CS of each species of mammal. Comparison of responses between communities was carried out through multivariate analyses. The non-parametric Mann-Whitney *U* test was used to compare the number of mentioned species by Lacandons and mestizos as well as different responses in the qualitative categories. A χ^2 test was used to compare frequency of categories.

Results: 38 wild mammal species were identified. The classification and Principal Components Analyses show an apparent separation between Lacandon and mestizo sites based on the relative importance of species. All four communities mentioned the lowland paca the most, followed by peccary, white-tailed deer, armadillo, and jaguar. No significant difference was found in the number of mentioned species between the two groups. Eight CS categories were identified. The most important category was "harmful mammals", which included 28 species. Other relevant categories were edible, medicinal, and appearing in narratives.

Conclusions: The data obtained in this study demonstrates the existence of differential cultural patterns in the relationships that Lacandon and mestizo groups establish with mammals. Species are deemed important either because they are eaten or because of the harm they cause. We suggest the incorporation of local conceptions about wild animals in conservation frameworks for the fauna in the Lacandon Rainforest.

Keywords: Ethnobiology, Ethnozoology, Uses of fauna, Lacandon rainforest

* Correspondence: yasmindadelvalle@hotmail.com

¹Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, DF, Mexico

Full list of author information is available at the end of the article



© 2015 García del Valle et al.; licensee BioMed Central. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly credited. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.

Resumen

Introducción: Diversos estudios en etnobiología evalúan la importancia cultural (IC) de especies de plantas y hongos. Sin embargo, este no es el caso para mamíferos. Es importante realizar estudios sobre IC que permitan comparar información entre culturas, ya que la valoración de organismos se basa en diferentes criterios. Tal información será útil en planeación para la conservación de vida silvestre. En este estudio se identificaron las especies de mamíferos de mayor importancia cultural para dos comunidades mestizas y dos maya-lacandonas de la Selva Lacandona de Chiapas, México. Se exploran las razones de tal importancia y se evalúan las diferencias entre ambos grupos.

Métodos: Se realizaron 198 entrevistas semiestructuradas y estructuradas para recabar información sociodemográfica, datos cualitativos de categorías de importancia cultural y listados libres. Se utilizó la frecuencia de mención como indicador relativo para evaluar la importancia cultural de cada especie. Las comparaciones de respuestas se realizaron con análisis multivariados. Para comparar el número de especies mencionadas entre grupos y categorías se realizaron pruebas no paramétricas U de Mann Whitney y se realizaron pruebas de χ^2 para comparar la frecuencia de categorías.

Resultados: Se identificaron 38 especies de mamíferos silvestres. Los análisis de clasificación y componentes principales muestran una aparente separación entre poblados lacandonas y mestizos con base en la importancia relativa de las especies. Para las cuatro comunidades la especie más mencionada fue el tepezcuintle, seguido del puerco de monte, el venado cola blanca, el armadillo y el jaguar. No existió diferencia significativa en el número de especies mencionadas entre las poblaciones. Se registraron ocho categorías de importancia cultural. La categoría más importante fue "mamíferos dañinos" con 28 especies, seguido de comestibles, medicinales y con presencia en las narrativas.

Discusión: Nuestros datos muestran que existen patrones culturales diferenciales en las relaciones establecidas entre grupos lacandonas y mestizos con los mamíferos. Las especies son consideradas importantes tanto por el aprovechamiento que hacen de ellas como por el daño que pueden ocasionar. Se sugiere incorporar las concepciones locales de mestizos y lacandonas sobre los mamíferos silvestres a esquemas y estrategias de conservación de fauna en la Selva Lacandona.

Background

Human beings order the universe around them to understand it and place themselves in it [1]. Consequently, each human group has developed its own outlines for the taxonomy and classification of biodiversity.

However, no cultural group has named all the elements in nature; this action far exceeds the capability of local taxonomic systems [2]. People give detailed names and classify only those organisms which have a certain degree of proximity to the human domain [3,4], that is, those which are culturally significant. This cultural significance (CS) is given either by the status of "useful resource" or some other interest for a given human group [1]. The concept of cultural significance arose through the study of traditional systems of taxonomy and classification. Hunn [2] defined the cultural significance of a taxon as the value of the role it carries out within a culture.

Rural communities make use of a great host of available resources; however, they are not all equally valuable. There are preferences of certain species or groups of species [5,6]. These culturally salient organisms exhibit a wide range of importance, that is, in they include both species of extreme relevance and species with minimum

significance [7]. In this sense, the valuation each culture makes of elements of nature depends on diverse reasons [8] both extrinsic and intrinsic. The conception of a species, its particular ecological features, the benefits generated by its use (food, medicine, raw material), the direct or indirect harm it can cause, its commercial, symbolic, and spiritual value, and other criteria, are examples of tangible and intangible features that communities take into account to assign value [9]. Said valuation involves different social and ecological processes which are particular to each population and happen in a different fashion through time. Thus, the cultural significance of a plant or animal is an eminently historical process [10].

A number of studies have aimed to comparatively estimate the CS of plants and mushrooms [11-15]. However, for fauna studies such estimates are scarce [16,17] since the tendency has been to evaluate hunting [18], zotherapy [19], and quantifying their use value [20], while little attention has been paid to quantifying their cultural significance.

Fauna resources have been of importance in many diverse aspects of human life from its beginnings. The relation between animals and humans far surpasses utilitarian aspects; animals are present in religion, art,

music, literature, and many other human manifestations [21]. Thus, to understand this relationship, ethnozoology should consider an affective domain [22] and take the cultural and social bonds between local communities and these organisms into account [17]. Mammals in particular have been considered one of the most important groups for several reasons: a) in many communities they constitute the main source of animal protein because of their size and the high probability of obtaining an energetic surplus if hunted, b) they are used in zootherapy, to make clothes and tools, and c) they have a central role in mythology [18,21].

The problem ethnobiology, and ethnozoology in particular, faces is the documentation of the level of significance of a particular taxon and the distinction of more important organisms and the reasons for this differential relevance [7]. Since the seventies, numerous ways to evaluate the level of significance through a quantitative focus have been put forward [7].

Among the most popular techniques are indexes based on informant consensus –defined as the degree of agreement among the interviewed about a given resource [14,23]. These indexes are based on the premise that the more important an organism is for a community, the more likely it is to be named. The preferred indicators of this are the frequency and order of mention [15,24]. The elements which are most frequently mentioned, and those mentioned first during the interviews are assumed to be those of greater CS for the studied population [25,26]. This procedure tends to be more impartial, given that it is designed to minimize the bias the investigators, who may relate the CS of an organism to certain indicators and/or features according to their own prejudice –*etic* design of the index– [27]. Nonetheless, order and frequency of mention also have limitations because sometimes the most mentioned organisms are not those which are currently most useful [14]. Furthermore, these indicators give no clue as to why people assign a given valuation to each element.

On the other hand, different authors have pointed out the need to carry out resource CS evaluations through techniques which allow comparisons among different cultures [7,11]. This is due to the fact that communities value organisms according to dissimilar criteria which reflect value systems unlike those of occidental societies [23]. Differences in worldview—understood as the way people explain the origin and order of the universe and the way humans are to behave in it [28]—generate completely contrasting attitudes towards land and natural resources. Comparison between indigenous and mestizo (non-indigenous) groups, which in general have distinct worldviews even if they share a region with similar resources, constitutes a unique opportunity for the study of cultural significance.

Understanding how different cultural groups value their resources, which species are considered the most important, and, above all, the reasons behind this generates valuable information for decision making concerning fauna, and particularly so for mammals, conservation. It can be expected that people are more motivated to preserve significant resources than less important species [23]. Thus, it is inconceivable that mammal conservation strategies fail to take the relationship between communities and mammal fauna into account [21]. This makes the importance of ethnozoological studies evident.

In this paper the aim is recognizing the most significant wild mammal species for the people in four communities of the Lacandon Rainforest, Chiapas, Mexico. Two of these communities are Lacandon Mayan and two are mestizo. CS is evaluated and the hypothesis that both species composition and valuation are different in cultures with dissimilar traditions is tested.

Methods

Study site

The Lacandon Rainforest is located in the East-Northeast region of the state of Chiapas (Figure 1). The prevailing climate is warm-humid (23-27°C). Altitude varies from 10 to 900 MASL. Predominant vegetation is highland rainforest, although pine forests are found in the higher zones [29]. The Lacandon Mayan communities of Naha and Metzabok were decreed an Area for the Protection of Flora and Fauna (APFF) in 1998. Both communities have highland and midland rainforest vegetation with patches of cloud forests and pine and oak forests, as well as secondary vegetation, maize fields, and vegetable cultivars. Naha has 198 inhabitants grouped in 46 families and Metzabok has a population of 96 inhabitants grouped in 20 families. The main economic activities in both communities are agriculture and tourism [30], though Naha receives greater resources for this activity than does Metzabok, where tourists arrive to a lesser scale. The mestizo communities of the common lands of Playon de la Gloria and Reforma Agraria are adjacent to the Biosphere Reserve Montes Azules. They have highland and midland rainforests, as well as secondary vegetation in diverse stages of regeneration and lands dedicated to crop growing and stockbreeding. Playon de la Gloria has approximately 209 people grouped in 44 families and Reforma Agraria has 145 people grouped in 30 families. Both common lands are mainly inhabited by stockbreeders, farmers, and people dedicated to tourism [29,30]. In this case, Reforma Agraria receives greater benefits from tourism than does Playon de la Gloria, where this is an infrequent activity.

F1

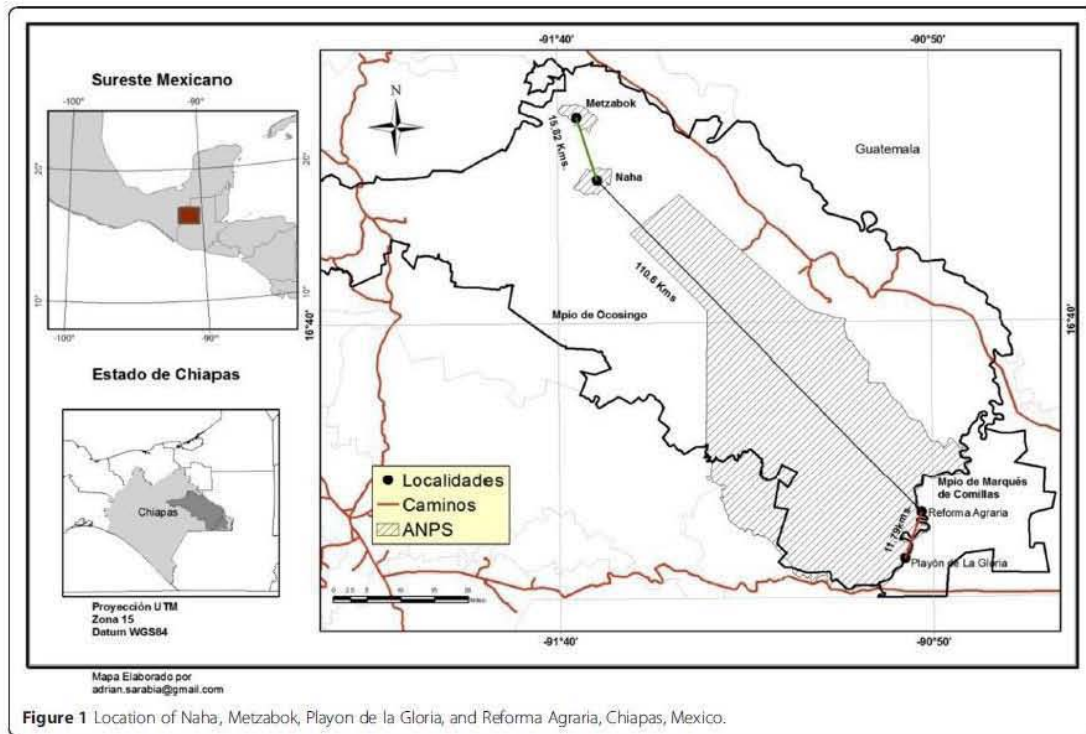


Figure 1 Location of Naha, Metzabok, Playón de la Gloria, and Reforma Agraria, Chiapas, Mexico.

Data collection and analysis

Before fieldwork, informed consent was obtained from the common lands authorities and the environmental authorities in all four communities for the publication of any data and images collected throughout this research. From January to October, 2013, 189 semistructured and structured interviews [31] were carried out with randomly selected people (55 in Naha, 32 in Metzabok, 52 in Playón de la Gloria and 50 in Reforma Agraria). The semi-structured interview covered the topics of local taxonomy and systematics, conceptions about mammals, worldview aspects, ecological knowledge, management practices and use of mammals, economic aspects, and knowledge transmission. The structured interview consisted of a set of social-demographic questions, a free listing of known wild mammals, and a taxonomic corroboration exercise of local names. For this, a field guide with photographs of the registered mammals in the Lacandon Rainforest was designed.

Frequency of mention was used as an indicator of CS of wild mammals for the studied populations. Thus, the most mentioned mammal in the interviews was considered the most important [15,24,32]. Semi-structured interviews were analyzed by constant comparison of analysis categories as suggested by Sandoval [33]. To

explore the differences between the studied communities based on the relative frequency of mention of mammal species, a matrix of distances was calculated through the average taxonomic distance method. These values were subject to a cluster analysis –following the Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean (UPGMA) method– and a Principal Components Analysis (PCA) using the 2.11 version of NTSYS (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System) for PC [34]. These analyses helped explore the patterns of variation in the responses of the free listings. To determine significant differences between mestizo and Lacandon population in number of mentioned species in the free listings and number of mentioned species per CS category, a Mann–Whitney test was carried out. Finally, a χ^2 test was used to compare the frequency of categories.

Results

The total number of recognized wild mammals by the people in all four study sites was 38 local taxa. In general, these taxa are classified within 10 orders, 20 families, and 30 genera (Table 1). In each pair of communities–Lacandon and mestizo–, the number of recognized species was 35 (34 in Naha and 33 in Metzabok; 33 in Playón de la Gloria and 32 in Reforma Agraria).

T

Table 1 Locally recognized mammal species, scientific names, names in Lacandon Maya, frequency of mention, and use categories mentioned in the communities Playon de la Gloria, Reforma Agraria, Naha, and Metzabok, Chiapas, Mexico

Local species	Scientific name	Maya-Lacandon name	Use categories	Total Fr/Me	Mest.Fr/Me	Lac.Fr/Me
1 Tepezcuintle	<i>Cuniculus paca</i>	Haré	Co, Da, Na y Ma	163	82	81
2 Puerco de monte	Tayassuidae Family	Hax kekan	Co, Da, Me y Ma	157	88	69
3 Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	Ké	Co, Da, Me, Na, Ar, UH, Or y Ma	148	84	64
4 Armadillo	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Huech	Co, Da, Me, Na y UH	124	75	49
5 Jaguar	<i>Panthera onca</i>	Hax barum	Co, Da, Me, Na y Or	105	58	47
6 Tlacuache	Didelphidae Family	Kan' och	Da y Me	99	50	49
7 Tejon	<i>Nasua narica</i>	Sú sú	Co, Da, Me y Na	95	47	48
8 Mapache	<i>Procyon lotor</i>	A'ka'bak	Co, Da y Ma	88	55	33
9 Saraguato	<i>Alouatta pigra</i>	Ba'st	Co, Me y Na	82	47	35
10 Tapir	<i>Tapirus bairdii</i>	Caxitzimin	Da, Me y Na	77	63	14
11 Mono araña	<i>Ateles geoffroyi</i>	Ma'ax	Co, Me, Na y Ma	74	45	29
12 Ardilla	Sciuridae Family	Ak' kuk	Co, Da y Me	64	31	33
13 Sereque	<i>Dasyprocta punctata</i>	Tzub	Co, Me y Or	59	15	44
14 Tigrillo	<i>Leopardus wiedii</i>	Mam bore'	Da, Na y Or	52	33	19
15 Zorrillo	Mephitidae Family	Apay	Co, Da y Me	47	20	27
16 Venado cabrito	<i>Mazama temama</i>	Yuk	Co, Da, Ar, UH y Or	43	25	18
17 Tuza	Geomyidae Family	Baá	Co, Da, Me y Na	39	16	23
18 Martucha	<i>Potos flavus</i>	Ak max	NC	37	19	18
19 Oso hormiguero	<i>Tamandua mexicana</i>	Aj chap'	Da	30	16	14
20 Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Chámak	Da	30	10	20
21 Leoncillo	<i>Puma yagouaroundi</i>	Ek barum	Da	27	20	7
22 Nutria	<i>Lontra longicaudis</i>	Tzurei ha	Na	26	15	11
23 Puma	<i>Puma concolor</i>	Chaak barum	Da y Or	25	15	10
24 Raton	Muridae Family	Chok	Da	24	14	10
25 Conejo	Sylvilagus Family	At tuur	Co	22	9	13
26 Puerco espin	<i>Sphiggurus mexicanus</i>	Kix pach	Da y Na	21	10	11
27 Cabeza de viejo	<i>Eira barbara</i>	Sanjor	Da	18	15	3
28 Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>	Ek xux	Da	12	6	6
29 Murcielago	Chiroptera	Sek	Da y Na	12	4	8
30 Cacomixtle	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Ha yuk	NC	6	0	6
31 Armadillo de cola desnuda	<i>Cabassous centralis</i>	Kitam huech	Da	5	0	5
32 Coyote	<i>Canis latrans</i>	Pekí cash	Da	4	1	3
33 Comadreja	<i>Mustela frenata</i>	Ag sabin	NC	4	3	1
34 Mico dorado	<i>Cyclopes didactylus</i>	Cha'ak chap'	Na	3	3	1
35 Raton tlacuache	<i>Marmosa mexicana</i>	Chok och*	Da	3	3	0
36 Tlacuache acuático	<i>Chironectes minimus</i>	Han och*	Da	2	2	0
37 Grison	<i>Galictis vittata</i>	Sanjor*	Da	1	1	0
38 Tlacuache dorado	<i>Caluromys derbianus</i>	Zek tu biix	NC	1	1	1

Total Fr/Me = total frequency of mention, **Mest. Fr/Me** = frequency of mention in mestizo communities, **Lac.Fr/Me** = frequency of mention in Lacandon communities, **Co** = Edible, **Da** = Harmful, **Me** = Medicinal, **Na** = Narratives, **Ma** = Pet, **Ar** = Artisan use, **Or** = Ornamental use, **UH** = Utensils and/or tools, and **NC** = uncategorized. *Names mentioned in interviews with the Lacandon participants after the free listings.

A high percentage (78%) of the local taxa the interviewed identifies corresponds to a single taxonomic species (e.g. *tepezcuintle* –paca–corresponds to the taxon *Cuniculus paca*). However, eight of the identified local taxa do not correspond to scientific taxa, but rather are included in taxonomic groups of higher hierarchy (Table 1). For example, the local taxon *puerco de monte* (peccary) includes two species: *Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*. In other cases, the taxón *zorrillo* (skunk) includes four species of the Mephitidae family or the local taxon *raton* (mouse) includes all mice species in the region. Berlin et al. [35] call these correspondences one to one relations and sub-differentiation in an attempt to establish correlations between folk taxonomy systems and Linnean taxonomy.

Five species are recognized by more than 50% of the population (*tepezcuintle*, *puerco de monte*, *venado cola blanca*, *armadillo* and *jaguar* –lowland paca, peccary, white-tailed deer, armadillo, and jaguar respectively–). Meanwhile, 24 species are recognized only by 26% of the population (Table 1). For the interviewed people in all four communities, the most mentioned species was the *tepezcuintle* (86% of all the interviewed) followed by the *puerco de monte* (83%), the *venado cola blanca* (78%), the *armadillo* (65%), and the *jaguar* (55%). The largest number of species mentioned in an interview were 28 and the smallest was one, the average number of cited species was 9.5 (Table 1).

The classification analysis based on the relative frequency of mention of mammal species shows a variation pattern between communities which relates to their cultural traditions. The two Lacandon communities (Naha and Metzabok) are grouped together, as are the mestizo communities (Reforma Agraria and Playon de la Gloria) (Figure 2). The principal components analysis shows that the principal component one explains 67.19% of the

variations, separating the Lacandon communities, Metzabok and Naha, from the mestizo communities. The characters with the largest weight are the frequency mentions of the *sereque* (Central-american agouti: *Dasyprocta punctata*), the *cabeza de viejo* (greyheaded tayra: *Eira barbara*), and the *tuza* (gopher: Geomyidae Family). The principal component two, which explains 23.99% of the variation, isolates Reforma Agraria from the other communities. The characters with greatest weights for this are the frequencies of mention for the *tejon* (white-nosed coati: *Nasua narica*), the *saraguato* (howler monkey: *Alouatta pigra*), the *raton* (mouse), and the *nutria* (otter: *Lontra longicaudis*) (Figure 3).

Four species –*tepezcuintle* (paca), *puerco de monte* (peccary), *venado* (deer), and *armadillo*– are the most mentioned by both Lacandons and mestizos, along with *tlacuache* (opossum) in the case of Lacandons, and *tapir* in the case of mestizos. About 84% of the species were mentioned by both groups. However the *grison* (greater grison: *Galactis vittata*), the *raton tlacuache* (*Marmosa mexicana*), and the *tlacuache acuatico* (*Chironectes minimus*) were mentioned exclusively by mestizos, while the *cacomixtle* (*Bassariscus sumichrasti*), the *armadillo cola desnuda* (naked-tailed armadillo: *Cabassous centralis*), and the *tlacuache dorado* (Derby's wooly opossum: *Caluromys derbianus*) were mentioned only by Lacandons.

There was no significant difference in the number of species mentioned by the Lacandon and mestizo communities according to the Mann–Whitney test ($P = 0.7450$) (Table 2).

There were significant differences in the number of times mestizos and Lacandons mention certain species ($\chi^2 = 100.91$, $P < 0.001$). The tapir, white-tailed deer, peccary, and jaguar are the most mentioned by mestizos (63%, 13.5%, 12.5%, and 10.5% respectively). Contrastingly,

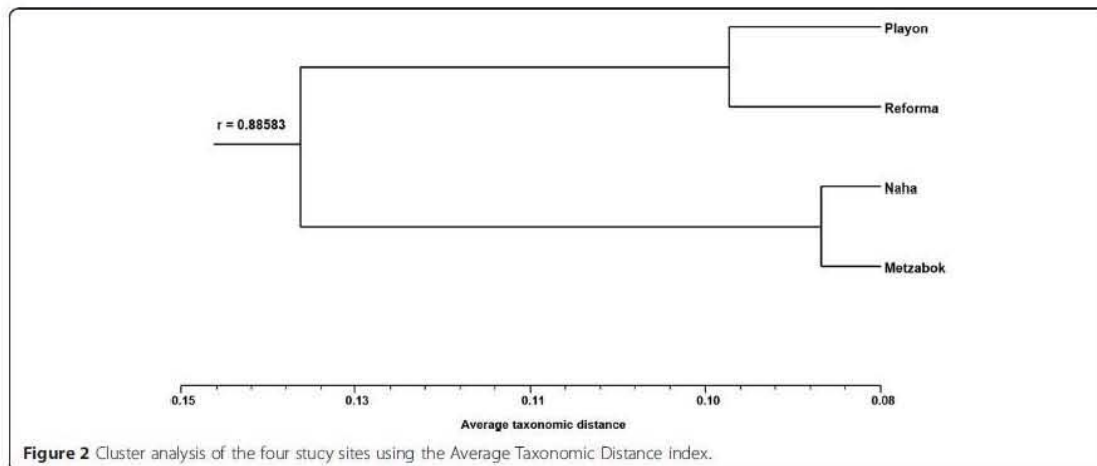
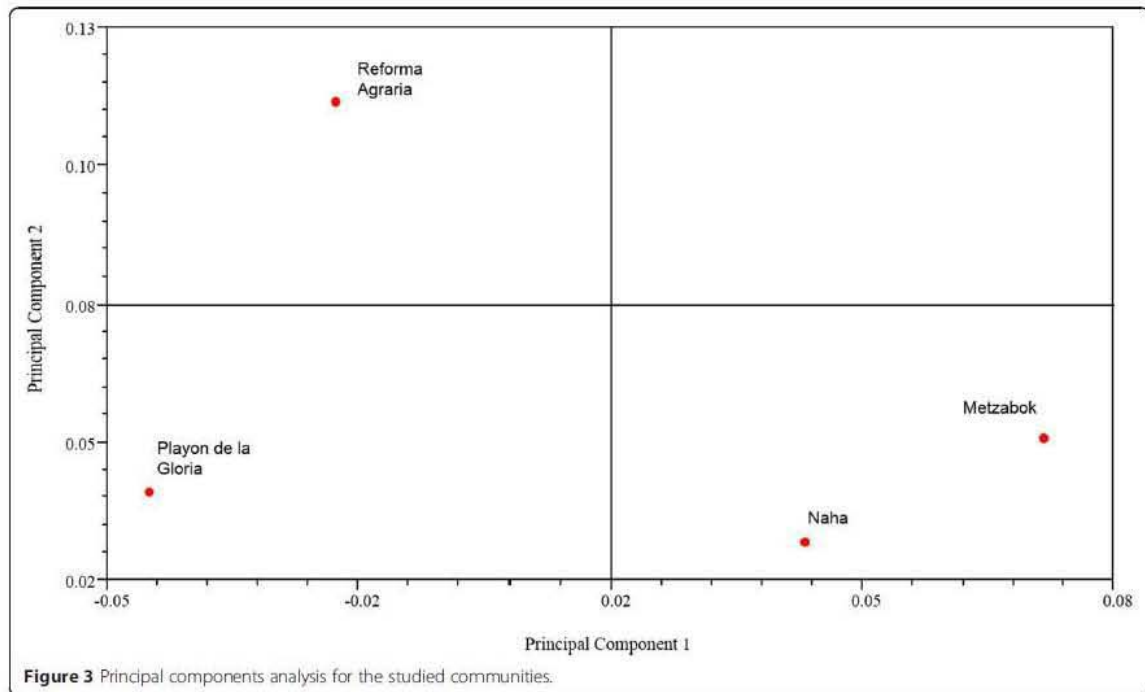


Figure 2 Cluster analysis of the four study sites using the Average Taxonomic Distance Index.

E3

T2



the *sereque* (agouti) is mentioned 49% more frequently by Lacandons.

To determine which species are responsible for the differences between the two groups, an analysis of adjusted residuals as suggested by Haberman was carried out (Table 3). Among the species with high frequency of mention, significant differences were found between Lacandons and mestizos in several instances. The *tapir* and *cabeza de viejo* were more frequently mentioned by mestizos; meanwhile, Lacandons mentioned the *sereque*, *zorra gris* (grey fox: *Urocyon cinereoargenteus*), *cacomixtle*, and *armadillo cola desnuda* more frequently.

The 38 taxa mentioned by the interviewed population are related to eight CS categories: edible, harmful, medicinal, ornamental, used in craft-making, used as utensils or tools, pets, and mammals present in local narratives such as cosmogony myths, histories, or legends (Table 1).

Species that are considered edible are those which are used or have been used as food. Those within the “harmful” category are those which affect the cattle, backyard animals, crops, or the people themselves. Those considered

medicinal are species with properties useful to combat disease. “Pets” are species which are kept in the houses, either in confinement or in the backyard, and are considered companion animals. Species considered as utensils or tools are those used in the crafting of everyday useful artifacts such as threshing utensils, bags, or others. Species used as ornaments are those which adorn the house or are considered a luxury. Those used in crafts-making are those whose parts are used to make merchandisable products. Finally, species within the narrative category are those which appear in cosmogonic myths or other tales which are part of the worldview of the cultural group.

The category with the most species is “harmful mammals”, followed by edible mammals, medicinal mammals, and mammals in narrative (Table 4). 84% of the significant species recognized in the four study sites are either edible or harmful. Only the *martucha* (kinkajou: *Potos flavus*), the *cacomixtle*, the *comadreja* (long-tailed weasel: *Mustela frenata*), and the *tlacuache dorado* are not included in any of the CS categories.

Table 2 Number of species mentioned in free listings by the interviewed population from Playon de la Gloria, Reforma Agraria, Naha, and Metzabok, Chiapas, Mexico

	Minimum	Maximum	Average	Standard deviation	Median	Mann-Whitney test
Mestizos	1	24	9.7	4.9	8	$P = 0.7450 > 0.05$
Lacandons	2	24	9.5	4.9	9	

Table 3 Haberman adjusted residues (significant values are in italics)

	Mestizos	Lacandons
Tepezcuintle	1.22	-1.22
Puerco de monte	-0.38	0.38
Venado cola blanca	-0.55	0.55
Armadillo	-1.39	1.39
Jaguar	-0.12	0.12
Tlacuache	0.88	-0.88
Tejon	1.07	-1.07
Mapache	-1.55	1.55
Saraguato	-0.50	0.50
Tapir	-4.98	4.98
Mono araña	-1.10	1.10
Ardilla	1.04	-1.04
Sereque	4.65	-4.65
Tigrillo	-1.31	1.31
Zorrillo	1.71	-1.71
Venado cabrito	-0.47	0.47
Tuza	1.75	-1.75
Martucha	0.41	-0.41
Oso hormiguero	0.15	-0.15
Zorra gris	2.38	-2.38
Leoncillo	-2.05	2.05
Nutria	-0.31	0.31
Puma	-0.54	0.54
Raton	-0.36	0.36
Conejo	1.31	-1.31
Puerco espin	0.66	-0.66
Cabeza de viejo	-2.47	2.47
Ocelote	0.33	-0.33
Murciélago	1.49	-1.49
Cacomixtle	2.70	-2.70
Armadillo de cola desnuda	2.46	-2.46
Coyote	1.19	-1.19
Comadreja	-0.82	0.82
Mico dorado	-0.82	0.82
Raton tlacuache	-1.58	1.58
Others	-1.14	1.14

Even though there are no significant differences in the number of species included in the categories, some trends are noticeable: in Lacandon communities more species are recognized as edible as are those included in locally transmitted narratives. On the other hand, in mestizo communities, more species are considered harmful, used as pets, and used in the crafting of tools and utensils (Table 4).

The species which were included in more different categories were the *venado cola blanca*—eight categories—, the *armadillo*, the *venado cabrito* (Central-american red brocket: (*Mazama temama*) and the *jaguar*—five categories each—. Four species (*martucha*, *cacomixtle*, *comadreja*, and *tlacuache dorado*) were not mentioned in any of the categories.

Discussion

The number of species (38) recognized by the communities in this study represents 44.46% of the reported mammal fauna of the Lacandon Rainforest [36]. This indicates the importance of this taxonomic group for the studied population. In general indigenous and rural communities of the Neotropic recognize an elevated portion of mammals present in their land as significant. For example, other indigenous and mestizo groups in the Lacandon Rainforest recognize 31 species of mammals [37], while in two communities of Hueytamalco, Puebla, Mexico 36 species are recognized [38], the Shuar in Ecuador recognize 16 species, the Tacana in Bolivia 43, and the inhabitants of Calera, Colombia 19 [39-41].

On the other hand, it is possible to document the level of significance of mammals in the study zone through linguistic analysis and local taxonomy and classification systems. According to Turner [7] the most culturally significant organisms are those with simple, non-analyzable names. 68% of the Spanish names, and 73% of the Lacandon Maya names meet this criterion. Furthermore, most of the significant local species of mammals (78%) have a one-to-one correspondence with biological species as described by Berlin *et al.* [35]. This is, each local generic taxon relates to a single species of the linnean systematics. In the case of bats and mice, for example, there is a sub-differentiation, since one generic name corresponds to all the regional species within the taxonomic group.

Mammals are an extremely charismatic group that is generally present in people's minds, ethnic condition, cultural traditions, or closeness to wilderness notwithstanding [42]. This is among the reasons we consider might explain why no differences were found in the number of species mentioned in Lacandon and mestizo communities. As mentioned above, mammals have a greater significance than other taxa and a high percentage of local species is recognized. Accordingly, it is not strange that, no matter what their cultural tradition was, the interviewed population mentioned a similar set of species. What is more, both human groups inhabit very similar ecosystems which in all likelihood contain (or recently contained) the same species [43].

Within the four studied communities, *tepezcuintle*, *puerco de monte*, *venado cola blanca*, and *armadillo* are the most frequently mentioned species. These coincide

Table 4 Number of recognized mammal species in each significance category in Playon de la Gloria, Reforma Agraria, Naha, and Metzabok, Chiapas, Mexico

	Accum Tot. Playon de la Gloria	Accum. Tot. Reforma Agraria	Accum. Tot. Naha	Accum. Tot. Metzabok	General accum. total	Accum total Mest.	Ave. Mest.	Max. - Min. Mest.	Accum Total Lac.	Ave. Lac.	Max. - Min. Lac.	Mann-Whitney test
Edible	11	6	12	11	15	11	2.0	0-10	15	2.1	0-15	$P=0.7623 > 0.05$
Harmful	26	16	16	14	28	25	0.6	0-8	16	0.7	0-8	$P=0.8417 > 0.05$
Medicinal	7	6	6	8	14	10	0.2	0-2	9	0.1	0-4	$P=0.2505 > 0.05$
Narrative	4	4	10	8	14	6	0.1	0-3	12	0.3	0-4	$P=0.0506 > 0.05$
Artisan use	0	1	1	0	2	1	0.009	0-1	1	0.011	0-1	$P=0.9106 > 0.05$
Utensils/ Tools	3	3	0	0	3	3	0.01	0-2	0	0.00	0-0	—
Ornamental	4	2	4	0	7	5	0.02	0-2	4	0.02	0-2	$P=0.6722 > 0.05$
Pet	3	2	1	1	5	4	0.04	0-3	1	0.03	0-1	$P=0.6633 > 0.05$

Accum. Tot. Playon de la Gloria = Accumulated total number of recognized species in Playon de la Gloria; **Accum. Tot. Reforma Agraria** = Accumulated total number of recognized species in Reforma Agraria; **Accum. Tot. Naha** = Accumulated total number of recognized species in Naha; **Accum. Tot. Metzabok** = Accumulated total number of recognized species in Metzabok; **General accum. total** = Accumulated total number of recognized species in all four communities; **Accum. Total Mest.** = accumulated total for mestizos; **Ave. Mest.** = average of species mentioned per interviewed individual in mestizo communities; **Max-Min Mest.** = Maximum and minimum of recognized species per interviewed individual in mestizo communities; **Accum. Total Lac.** = accumulated total for Lacandons; **Ave. Lac.** = average of species mentioned per interviewed individual in Lacandon communities; **Max-Min Mest.** = Maximum and minimum of recognized species per interviewed individual in Lacandon communities; **Mann-Whitney test** = test to prove whether there were significant differences in the number of recognized species by mestizos and Lacandons.

completely with the species reported in other studies carried out with indigenous and mestizo groups all over the Neotropic region [44-53]. These species are considered important because of their value as food and their contribution to animal protein intake. Moreover, the preference of these mammals based on their flavor and size has been documented [53]. In particular, *tepezcuintle* is considered to carry the best protein value in addition to being considered a tender, tasty, and “clean” meat –meaning it is locally conceived to be free of parasites and harmful substances–. Diverse studies in the Neotropic region single out the *tepezcuintle* as the preferred consumed species [54-59].

In the studied communities, not all of the frequently mentioned species are deemed useful. In addition to the four edible species, the *jaguar* appears among the most mentioned species. While this species was mentioned within three use categories (edible, medicinal, and ornamental), it is also present in non-utilitarian categories, such as “present in narratives” and “harmful species”. The qualitative interviews gathered information supporting that this animal’s harmfulness might be more

relevant to the evaluation of its significance than are its uses. Duality is a common feature in Mesoamerican societies’ worldviews [60]; however, the interviewed were always emphatic when pointing out the harmful condition of *jaguar*. This fact is even present within narratives. Among mestizo population this is due to the fact that it sometimes feeds from calves and sheep, even becoming the main reason for cattle disappearance. This is a recurring situation among Neotropic populations engaged in stockbreeding [61-64]. For the Lacandon, jaguars are also considered harmful because they can attack people who wander alone in the wilderness. In Lacandon narratives, the jaguar is conceived as an entity with the capability to transform into a human and deceive Lacandons to bring them into the jungle, get them lost, and eat them. While qualitative interviews shed light on the fact that the “harmful” condition of an animal is a decisive factor on people’s valuation of the jaguar, more precise studies are needed for the evaluation of the quantitative variables of significance (or subindexes) to analyze through multivariate techniques which indicators weigh more in the valuation people makes. Such

cultural significance indexes allow a clearer understanding of the reasons behind this phenomenon [13].

Even though the number and composition of mentioned species do not significantly vary between communities, there is evidence of contrasting cultural patterns between the relationships that are established by Lacandon or mestizo groups with the mammals of the Lacandon Rainforest. The classification analyses and PCA show an apparent division between Lacandon and mestizo populations based on the relative significance of the species.

The PCA showed that the characters with the largest weight in the discrimination of the Lacandon and mestizo communities were the frequencies of mention of species such as the *sereque*, *tuza*, and *cabeza de viejo*. The Lacandons stated that both the *tuza* and the *sereque* are abundant and may be frequently observed within crop fields (particularly *milpas*). They are also considered edible. *Tuzas* on the other hand, are considered harmful for crop fields and are mentioned in a cosmogonic myth. On the other hand, for mestizo communities these species are not considered to be neither edible nor abundant.

Cabeza de viejo is a species that mestizos are much more aware of than are Lacandons. For both groups, this species is conceived to be harmful, since occasionally it preys on poultry, or other edible animals. Some people even point out it can be aggressive when found in the fields.

Another differential aspect between communities of different ethnic origin is the composition of the lists of the most frequently mentioned mammals. For example, there are species which are exclusively mentioned by one of the groups. *Cacomixtle*, *armadillo de cola desnuda*, and *tlacuache dorado*, for instance, were only mentioned by Lacandons. These species are rare, scarce, nocturnal, and particular to zones with preserved vegetation. These features make them hard to detect for most people, with the exception of nocturnal hunters and occasional viewers. The same stands for the *grison* and *tlacuache de agua*, which have been observed by few in the mestizo communities.

Another evidence of the differences between Lacandons and mestizos concerning their mammal fauna is the number of times each group mentions some of the species. The *tapir*, *jaguar*, *venado*, and *puerco de monte* are significantly more mentioned by mestizos, while the *sereque* is more often mentioned by Lacandons. This pattern may be explained by the abundance of these species in different zones of the Lacandon Rainforest. Even though there is no information about mammal abundance for the study areas, there is evidence of local viewings which may be taken into account to state that *tapir*, *jaguar*, *venado*, and *puerco de monte* have a lower or

even inexistent abundance in the zone inhabited by the Lacandons. The mestizo communities are located within the buffer zone of the Montes Azules Biosphere Reserve, which encases about 330,000 Ha of rainforest, an ideal habitat for these species to maintain stable abundances. Given this situation, it is expected for mestizo populations in this area to observe them and interact more or less frequently with them. Contrastingly, in the region inhabited by the Lacandons there are either few registers of species such as *puerco de monte*, *venado cola blanca*, *jaguar*, and *tapir* or there have been no registers for several years. Lacandon communities have small rainforest surfaces (around 3000 Ha each) and these are fragmented, surrounded by great areas adapted for stockbreeding from neighboring lands. Even though both territories are Areas for the Protection of Flora and Fauna, habitat reduction and furtive hunting carried out by inhabitants of neighbor communal lands have undoubtedly provoked a diminishing of species abundance. While one of the main issues when comparing these areas with different cultural traditions is the absence of precise and current data concerning the richness and abundance of mammal species, there is evidence showing that richness (and probably abundance) of species was similar throughout the Lacandon Rainforest as recently as 30 years ago [43]. However, this has varied in more recent times. While these changes lead us to think that ecological differences might be a factor influencing the cultural significance of mammals, studies evaluating the specific relation between these two variables are needed to prove it.

Several authors have described the relationships of human communities in the Neotropic region with wild fauna. They point out that mammals are considered some of the most important resources because of the use they are put to and/or the fact that people must be careful around them [65,66].

Even though the categories are the same for mestizos and Lacandons, differences are found between the two. The Lacandon population does not currently use any parts of mammals as utensils and tools, however this used to be a common use which has gradually disappeared—partly due to the integration of these communities to modern society— [67].

The main categories reported in all four communities—according to the number of species within these—are harmful, in first place, and edible, in second place. 84% of the recognized species fall into one of these categories. In general, from an *etic* perspective, ethnobiology considers that significance is based on the usefulness and use of species [68]. However, in this particular case, many mammals have a negative significance for communities because of the damage they cause to crops, cattle, or even people. This *emic* notion of mammals as harmful agents has been previously documented in the Neotropic, in particular

when referring to species like *tejon* and *puerco de monte*, which damage *milpas* (maize crops) [69]. Furthermore, big carnivores are conceptualized in this negative fashion and are often eliminated because of the conflict they generate with stockbreeding communities [70]. In the case of Lacandons, these animals are kept away by setting up smoke-producing fires in each of the corners of the crop fields. Mestizos, on the other hand, use fabric softener to keep them out –this is due to the fact that, according to the interviewed, animals detect a scent that they relate to humans and keep away–, but if the animals' presence persists, they are hunted. Among mestizos, this situation is constantly accentuated by the tendency of these communities to adopt extensive cattle breeding. Even though in Lacandon communities this species are not hunted, habitat reduction, extensive cattle breeding, and hunting in neighboring cattle breeding communities, have caused a drastic decrease of this carnivore's population. This pattern of elimination of big cats is recurrent all across American rainforests [70,71].

The "edible" condition is, without a doubt, one of the main reasons for the conceived significance of mammals in the Neotropic region [16,41]. Consumption of wild mammals contributes an important portion of animal protein [72]. In the words of the interviewed population this use occurs basically because of the lack of resources to obtain farm animals and because of wild game. Both Lacandons and mestizos state that *carne de monte* (wild game) has a better flavor than farm animals and do not contain hormones or parasites since they are conceived as "clean animals".

As far as the number of species related to particular CS categories differences can be appreciated even though they are not significant. Both Lacandon communities know more edible species than mestizo communities. This pattern hold for other peoples of the Neotropic region such as the Mayan in the Yucatan Peninsula [71,73]. Furthermore, among Lacandon communities there is a larger number of species included in narratives. These narratives clearly express the people's worldview, a transcendent aspect in the understanding of their cultural traits [28]. The "narrative" category includes all tales, stories, cosmogony myths, and even the relationship of certain species to ritualistic practices. Even though some examples of narratives exist among mestizos, these are only remembered as something forefathers used to say but which is not currently believed in, particularly among the youngest. However, among Lacandons these narratives are a dynamic part of everyday life and are still transmitted to new generations [74]. Even among this indigenous group, there are cosmogony myths in which different species of mammals have a chief role in the explanation of the origin of the world and of the

Lacandons (Table 4). Otherwise, mestizos conceive a greater number of species as harmful.

Final considerations

The evidence presented in this study show that, even though ordination and classification analyses show an apparent separation among Lacandon and mestizo communities, there is no significant difference in the number of mentioned species or in the species with a high frequency of mention. Differences are found only in the least mentioned species.

It is pertinent to reflect on the reasons behind the level of importance of a given species within a community. The indicators of significance and, more importantly the causes for this valuation, respond to multifactorial processes. A greater or lesser CS can be assigned based on diverse factors, both those linked to the particular cultural features of the human group assigning it, and the intrinsic features of the species. Furthermore, these factors are shaped and re-shaped by historic processes [10,75]. In this sense, the data reported here show how different species of mammals considered significant by both mestizos and Lacandons are conceived so according to a range of factors –both positive like their different uses for the satisfaction of a series of necessities and negative, such as the harm they may cause to properties and people–.

There are some differences between mestizo and Lacandon peoples which have an influence on the way they relate to wild mammals and their general perceptions of these. It is urgent to incorporate these *emic* conceptions to preservation frameworks and strategies for mammalian species in the Lacandon Rainforest. Many of the populations in this region are abandoning the perception of the jaguar's and other feline's divine nature that was prevailing among ancient Mayans. Instead, these animals are currently deemed harmful agents that should be eliminated. The best we can do is characterize the dynamics underlying the conflicts between harmful species and stockbreeding populations [70] and apply diverse strategies of socio-environmental innovation privileging a dialogue of different knowledge systems and educational processes with environmental content. Contrastingly, for species such as *venado* and *tepezcuintle* are considered beneficial species, the management should be carried out mostly through strategies such as *in situ* production units. Initiatives like this are well received in rural communities and can potentially generate a mutual benefit, both for species preservation, and the revitalization of traditional cultural practices and the communities' wellbeing.

Abbreviations

CS: Cultural significance; MASL: Meters above sea level; APFF: Area for the protection of flora and fauna; UPGMA: Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean; PCA: Principal components analysis; NTSYS: Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contributions

YGV designed the research study, did the fieldwork, and wrote early drafts of the manuscript. EN reviewed and improved the design of the research and the manuscript, and collaborated in data analyses. JC also reviewed and improved the design of the research and the manuscript, and collaborated in data analyses. CM participated in the revision of the research design and the manuscript and performed statistical analyses. FRS also did fieldwork and reviewed and improved the manuscript. PE reviewed the design of the research and the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

Acknowledgements

We would like to thank people who contributed to the development of this research project: thanks to the Authorities of CONANP-APFF Naha-Metzabok, Miguel García, Heriberto and Enrique from Metzabok, Rubén Jiménez Álvarez, Ana and Patricia Rodríguez Méndez and Celedonio Chan from Playon. We thank Fernando Guerrero Martínez for the revision of the orthography of animal maya names. We also thank the people who collaborated in fieldwork: Miguel Ángel Romero Anaya, Edwin Flores Ortega, Ricardo Roldán Pérez, Selene Elizabeth Espinosa, and the Consultoría YAXAL- NA staff. We thank Marisa Ordaz Velazquez and Heather Leach for the translation and revision of the English manuscript. We also thank Adrián Sarabia for the map. Finally, we would like to thank the Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas of Universidad Nacional Autónoma de México for their support on the development of this project, as well as CONACYT for the scholarship they granted the first author.

Author details

¹Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, DF, México. ²El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. ³Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, DF, México. ⁴Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, México.

Received: 2 January 2015 Accepted: 14 April 2015

Published online: 07 May 2015

References

- Lévi-Strauss C. El pensamiento salvaje. México D. F.: Fondo de Cultura Económica; 1964.
- Hunn E. The utilitarian factor in folk biological classification. *Am Anthropol*. 1982;84:830–47.
- Bulmer R. Why the Cassowary is not a bird. *Man*. 1967;2:5–25.
- Douglas M. Estilos de pensar. Barcelona: Gedisa; 1998.
- Camou A. Los recursos vegetales en una comunidad raramuri: aspectos culturales, económicos y ecológicos. Tesis doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones en Ecosistemas; 2008.
- Bravo-Avilés D. Relación entre la importancia cultural y atributos ecológicos en tres especies de cactáceas. Tesis de maestría. Universidad Autónoma Metropolitana; 2011.
- Turner NJ. The Importance of a rose: evaluating the cultural significance of plants in Thompson and Lillooet interior Salish. *Am Anthropol*. 1988;90:272–90.
- Pieroni A. Evaluation of the cultural significance of wild food botanicals traditionally consumed in northwestern Tuscany, Italy. *J Ethnobiol*. 2001;21(1):89–104.
- Turbay S. Aproximaciones a los estudios antropológicos sobre la relación entre el ser humano y los animales. In: Ulloa A, editor. *Rostros culturales de la fauna: las relaciones entre los humanos y los animales en el contexto colombiano*. Bogotá: Fundación Natura, McArthur Foundation and Instituto Colombiano de Antropología e Historia; 2002. p. 87–111.
- Ruan-Soto F, Caballero J, Martorell C, Cifuentes J, González-Esquina AR, Garibay-Orijel R. Evaluation of the degree of mycophilia-mycophobia among Highland and lowland inhabitants from Chiapas, Mexico. *J Ethnobiol Ethnomed*. 2013;9:36.
- Heinrich MA, Ankli BF, Weimann C, Sticher O. Medicinal plants in Mexico: Healers' consensus and cultural importance. *Soc Sci Med*. 1998;47(11):1859–71.
- Reyes-García V, Valdez V, Tanner S, McDade T, Huanca T, Leonard WR. Evaluating indices of traditional ecological knowledge: a methodological contribution. *J Ethnobiol Ethnomed*. 2006;2:21.
- Garibay-Orijel R, Caballero J, Estrada-Torres A, Cifuentes J. Understanding cultural significance, the edible mushrooms case. *J Ethnobiol Ethnomed*. 2007;3(4):1–18.
- Tardío J, Pardo de Satayana M. Cultural Importance Indices: a comparative analysis based on the useful wild plants of southern Cantabria (Northern Spain). *Econ Bot*. 2008;62(1):24–39.
- Alonso-Aguilar LE, Montoya A, Kong A, Estrada-Torres A, Garibay-Orijel R. The cultural significance of wild mushrooms in San Mateo Huexoyucan, Tlaxcala, Mexico. *J Ethnobiol Ethnomed*. 2014;10:27.
- Monroy-Vilchis O, Cabrera L, Suárez P, Zarco-González MM, Rodríguez-Soto C, Urios V. Uso tradicional de vertebrados silvestres en la Sierra Nanchititla, México. *Interciencia*. 1998;33(4):308–13.
- Londoño-Betancourth JC. Valoración cultural del uso e importancia de la fauna silvestre en cautividad en tres barrios de Pereira (Risarcaldia). *Bol Cient Mus Hist Nat*. 2009;13(1):33–46.
- Mesquita GP, Barreto GP. Evaluation of mammals hunting in indigenous and rural localities in Eastern Brazilian Amazon. *Ethnobiol Conserv*. 2015;4:1–14.
- Alves RRN, Souto WMS. Ethnozoology in Brazil: current status and perspectives. *J Ethnobiol Ethnomed*. 2011;7:22.
- Melo RS, Silva OC, Souto A, Alves RRN, Schiel N. The role of mammals in local communities living in conservation areas in the Northeast of Brazil: an ethnozoological approach. *Trop Conserv Sci*. 2014;7:423–39.
- Alves RRN. Relationships between fauna and people and the role of ethnozoology in animal conservation. *Ethnobiol Conserv*. 2012;1:1–69.
- Santos-Fita D, Costa-Neto EM, Cano-Contreras EJ. El quehacer de la etnozoológica. In: Costa-Neto E, Santos-Fita D, Vargas-Clavijo M, editors. *Manual de Etnozoológica*. Valencia: Tundra; 2009. p. 23–44.
- Albuquerque LP, Lucena RFP, Monteiro JM, Florentino ATN, Almeida CFCBR. Evaluating two quantitative ethnobotanical techniques. *Ethnobot Res Appl*. 2006;4:51–60.
- Montoya A, Torres-García E, Kong A, Estrada-Torres A, Caballero J. Gender differences and regionalization of the cultural significance of wild mushrooms around La Malinche Volcano, Tlaxcala, México. *Mycologia*. 2012;104:826–34.
- Hilgert N. La Etnobotánica como herramienta para el estudio de los sistemas de clasificación tradicionales. In: Contreras-Ramos A, Cuevas Cardona C, Goyenchea I, Turbe U, editors. *La Sistemática, base para el conocimiento de la biodiversidad*. Pachuca: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; 2007. p. 103–12.
- Thompson E, Juan Z. Comparative cultural salience: measuring using free list data. *Field Method*. 2006;18(4):398–412.
- Phillips O. Some quantitative methods for analyzing ethnobotanical knowledge. In: Alexiades M, editor. *Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual*. New York: New York Botanical Garden; 1996. p. 171–97.
- Broda J, Báez-Jorge F. Cosmovisión, ritual e identidad de los pueblos indígenas de México. México D. F.: Biblioteca Mexicana, CONACULTA y Fondo de Cultura Económica; 2001.
- García-Gil JG, Lugo J. Las formas del relieve y los tipos de vegetación en la Selva Lacandona. In: Vázquez-Sánchez MA, Ramos MA, editors. *Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su conservación*. San Cristóbal de Las Casas: Publ. Esp. Ecosfera 1; 1992. p. 51–85.
- INEGI. Censo de población y vivienda 2010. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México D.F. [http://www.inegi.org.mx/]
- Alexiades MN. *Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual*. New York: New York Botanical Garden Scientific Publications Department; 1996.
- Weller SC, Romney AK. *Systematic data collection*. Newbury Park: Sage Publications; 1988.
- Sandoval C. *Investigación cualitativa. Programa de especialización teórica, métodos y técnicas de investigación social*. Bogotá: ICFES; 2002.
- Rohlf FJ. *NTSYS-pc: Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System, Version 2.2*. New York: Exeter Software; 2005.

35. Berlin B, Breedlove D, Raven P. General principles of classification and nomenclature in folk biology. *Am Anthropol.* 1973;75:214–42.
36. Lorenzo C, Cruz L, Naranjo E, Barragán F. Uso y conservación de mamíferos silvestres en una comunidad de las Cañadas de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Etnobiología.* 2007;5:99–107.
37. Guerra M. Cacería de subsistencia de dos localidades de la Selva Lacandona, Chiapas, México. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias; 2001.
38. Cossío A. Conocimiento y comparación del uso de la fauna silvestre en dos comunidades ejidales del municipio de Hueytamalco, Puebla, México. Tesis de Maestría. Instituto de Ecología; 2007.
39. Vélez SD. Diagnóstico del uso de fauna silvestre en las veredas mundo nuevo, el Manzano y la Jangada en la Reserva Forestal Protectora de los Ríos Blanco y Negro en el Municipio de la Calera (Cundinamarca -Colombia). In: Wildlife Conservation Society, editor. *Memorias del VI Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonia y Latinoamérica: 5–10 September 2004*; Iquitos. 2004. p. 330–5.
40. Tejada R, Chao E, Gómez H, Painter L, Wallace B. Evaluación sobre el uso de fauna silvestre en la tierra comunitaria de origen Tacana, Bolivia. *Ecol Boliv.* 2006;41(2):138–48.
41. Castro C. Diagnóstico socioambiental del uso de fauna silvestre en el Bosque Protector Alto Nangariza-Región Sur del Ecuador. Tesis de Licenciatura. Universidad Técnica Particular de Loja; 2008.
42. Cunha RG, Schiavetti A. Conocimiento, creencias y utilización de la mastofauna por los pobladores del Parque Estatal de la Sierra de Conduru, Bahía, Brasil. In: Costa-Neto E, Santos-Fita D, Vargas-Clavijo M, editors. *Manual de Etnozoología*. Valencia: Tundra; 2009. p. 224–41.
43. Álvarez del Toro M. Los mamíferos de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez: Universidad Autónoma de Chiapas; 1977.
44. Bisbal E. Consumo de fauna silvestre en la zona de Imataca, Estado Bolívar, Venezuela. *Interciencia.* 1994;19:1–6.
45. Escamilla A, Sanvicente M, Sosa M, Galindo-Leal C. Habitat mosaic, wildlife availability, and hunting in the tropical forest of Calakmul, México. *Cons Biol.* 2000;14(6):1592–601.
46. Rumiñ D, Maglani M. Hunting impacts associated whit Brazil nut harvesting in the Bolivian Amazon. *Vida Silvestre Neotrop.* 2001;10(1–2):19–29.
47. Barbarán FR. Factibilidad de caza de subsistencia, comercial y deportiva en el Chaco semiárido de la Provincia de Salta, Argentina. *FERMENTUM Mérida.* 2003;36:89–117.
48. Rodríguez A, Van Der Hammen M. Manejo indígena de la fauna en el medio y bajo río Caquetá (Amazonia colombiana). Tradición, transformaciones y desafíos para su uso sostenible. In: Cites and Fundación Natura, editor. *Manejo de Fauna Silvestre en Amazonia y Latinoamérica: selección de trabajos V Congreso Internacional de Manejo de fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica. 10–14 September 2001*; Cartagena de Indias. 2003. p. 325–38.
49. Naranjo EJ, Guerra M, Bodmer R, Bolaños J. Subsistence hunting by three ethnic groups of the lacandon forest, Mexico. *J Ethnobiol.* 2004;24(2):233–53.
50. Lira TI. Abundancia, densidad, preferencia de hábitat y uso local de los vertebrados en la tuza de Monroy Santiago Jamiltepec, Oaxaca. *Rev Mex Mastozool.* 2006;10:41–66.
51. Cordeiro RK, Drumon P. Caracterização da caça de subsistência em dois seringais localizados no Estado do Acre (Amazônia, Brasil). *Embrapa Acre.* 2007;109:11–31.
52. Racero-Casarrubia C, Vidal C, Ruiz O, Ballesteros J. Percepción y patrones de uso de la fauna silvestre por las comunidades indígenas Embera-Katíos en la cuenca de río San Jorge, zona amortiguadora del PNN-Paramillo. *Rev Estud Soc.* 2008;31:118–31.
53. Rosales MM, Hermes MS, Morales JR. Caracterización de la cacería de subsistencia en comunidades Maya-Q'eqchi' del área de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Guatemala. In: Guerra M, Calmé S, Gallina S, Naranjo EJ, editors. *Uso y manejo de la fauna silvestre en el norte de Mesoamérica*. Veracruz: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave; 2010. p. 25–52.
54. Aquino RC, Terrones C, Navarro R, Terrones W. Evaluación del impacto de la caza en mamíferos de la cuenca del río Alto Itaya, Amazonia peruana. *Rev Perú Biol.* 2007;14(2):181–6.
55. Cuesta-Ríos EY, Valencia-Mazo J, Jiménez-Ortega J. Aprovechamiento de los vertebrados terrestres por una comunidad humana en bosque tropicales (Tutunendo, Chocó, Colombia). *Rev Inst Univ Tec Chocó: Invest Biodiv Des.* 2007;26(2):37–43.
56. Méndez-Cabrera F, Montiel S. Diagnóstico preliminar de la fauna y flora silvestre utilizada por la población Maya de dos comunidades costeras de Campeche, México. *Univ Ciencia.* 2007;23(2):127–39.
57. Sánchez A, Vásquez P. Presión de caza de la comunidad nativa Mushuckllacta de Chipaota, zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul, Perú. *Ecol Apl.* 2007;6(1,2):131–8.
58. Centeno P, Ariaga S. Uso y aprovechamiento de fauna silvestre en comunidades del Parque Estatal de la Sierra, Tabasco, México. In: Guerra M, Calmé S, Gallina S, Naranjo EJ, editors. *Uso y manejo de la fauna silvestre en el norte de Mesoamérica*. Veracruz: Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave; 2010. p. 213–78.
59. Read J, Fragoso J, Silvius M, Luzar J, Overman H, Cummings A, et al. Space, place, and hunting patterns among indigenous peoples of the Guyanese Rupununi Region. *J Lat Am Geography.* 2010;9(3):213–43.
60. Matos E. Mesoamérica antigua. In: *Catálogo de la exposición, editor. Iberoamérica mestiza: encuentro de pueblos y culturas*. Madrid: Editorial El Viso; 2003. p. 103–12.
61. Rabinowitz RA. Jaguar predation on domestic livestock in Belize. *Wildlife UIHUI Soc Bull.* 1986;14(2):170–4.
62. Perovic P, Herrán M. Distribución del jaguar *Panthera onca* en las provincias de Jujuy y Salta, noroeste de Argentina. *Mastozool Neotrop.* 1998;5(1):47–52.
63. Miller B, Rabinowitz A. ¿Por qué conservar al jaguar? In: Medellín R, Equihua C, Chetkiewicz CH, Crawshaw P, Rabinowitz A, Redford K, Robinson J, Sanderson E, Taber A, editors. *In El Jaguar en el nuevo milenio*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica, UNAM, WCS; 2002. p. 477–500.
64. Scognamilo D, Maxit E, Sunquist M, Farell L. Ecología del jaguar y el problema de la depredación de ganado en un hato de los llanos venezolanos. In: Medellín R, Equihua C, Chetkiewicz CH, Crawshaw P, Rabinowitz A, Redford K, Robinson J, Sanderson E, Taber A, editors. *El Jaguar en el nuevo milenio*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica, UNAM, WCS; 2002. p. 139–50.
65. Ojasti J. Utilización de la fauna silvestre en América Latina situación y perspectivas para un manejo sostenible. *Guía FAO conservación 25*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; 1993.
66. Carr HS. Precolumbian maya exploitation and management of deer populations. In: Fedick SL, editor. *The managed mosaic: ancient maya agriculture and resource use*. Salt Lake City: University of Utah Press; 1996. p. 251–61.
67. Toledo V, Ortiz-Espejel B, Cortés L, Moguel P, Ordoñez MDJ. The multiple use of tropical forests by indigenous peoples in Mexico: a case of adaptive management. *Cons Ecol.* 2003;7(3):9.
68. Phillips OL, Gentry AH. The useful plants of Tambopata Peru: I: statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. *Econ Bot.* 1993;47(1):15–32.
69. Romero-Balderas K, Naranjo EJ, Morales HH, Nigh RB. Daños ocasionados por vertebrados silvestres al cultivo de maíz en la selva lacandona, Chiapas, México. *Interciencia.* 2006;31(4):276–83.
70. Schulz F, Printes RC, Oliveira LR. Depredation of domestic herds by pumas based on farmer's information in Southern Brazil. *J Ethnobiol Ethnomed.* 2014;10:73.
71. Santos-Fita D, Naranjo EJ, Rangel-Salazar JL. Wildlife uses and hunting patterns in rural communities of the Yucatan Peninsula, Mexico. *J Ethnobiol Ethnomed.* 2012;8:38.
72. Redford KH, Robinson JG. The game of choice: patterns of Indian and colonist hunting in the neotropics. *Am Anthropol.* 1987;89:412–22.
73. Quijano-Hernández E, Calmé S. Patrones de cacería y conservación de la fauna silvestre en una comunidad maya de Quintana Roo, México. *Etnobiología.* 2002;2:1–18.
74. Cano Contreras E, Erosa E, Mariaca R. Tu chien Kan. Un recorrido por la cosmovisión de los lacandones del Norte desde las mordeduras de serpiente. San Cristóbal de las Casas: ECOSUR-UNICH-SOLAE; 2009.
75. Pagaza-Calderón EM, González-Insuasti MS, Pacheco-Olvera RM, Pulido MT. Importancia cultural, en función del uso, de cinco especies de artrópodos en Tlacuilotepec, Puebla, México. *Stientibus Sér Ciénc Biol 6 (Etnobiología).* 2006;6:571.

CAPÍTULO 2.- Determinantes de la importancia cultural de los mamíferos silvestres consumidos: el caso de comunidades lacandonas y mestizas de la Selva Lacandona, Chiapas, México.

Este capítulo, se enfoca en analizar cómo las diferentes especies de mamíferos silvestres consumidos consideradas con mayor importancia para grupos mestizos y lacandones, presentan factores socioambientales que pueden ser analizados mediante técnicas multivariadas y así encontrar cuál de ellos pesa más en dicha valoración. Este análisis originó la propuesta de siete indicadores para evaluar a los mamíferos silvestres, enfocados en la categoría de importancia comestible, por ser una de las más relevantes en las comunidades de estudio. Con ello se evaluó la importancia relativa de cada uno de los indicadores usados, identificando las razones de valoración que las personas tienen de cada una de las especies consumidas en las cuatro comunidades. De igual manera se compararon dos tipos de índices que evalúan la importancia cultural en los mamíferos: la frecuencia de mención y el Índice de Importancia Cultural para Mamíferos Silvestres Consumidos.

Palabras Claves: Lacandones, Mestizos, indicadores, Importancia Cultural

Título: Determinantes de la importancia cultural de los mamíferos silvestres consumidos: el caso de comunidades lacandonas y mestizas de la Selva Lacandona, Chiapas, México.

Yasminda García del Valle^{1*}, Eduardo J. Naranjo², Javier Caballero¹ y Carlos

Martorell³

¹Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.

México.

²El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

³Departamento de Ecología y Recursos Naturales. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. México.

* Autor para correspondencia: yasmindadelvalle@hotmail.com

Resumen

En el presente artículo se analizan las razones que tienen dos grupos culturalmente distintos (lacandonas y mestizas) de la Selva Lacandona en Chiapas México, para valorar los mamíferos silvestres que consumen. Se realizaron entrevistas semiestructuradas para obtener siete indicadores (IM Indicador de mención, IS Indicador de Sabor, ICa Indicador de Captura, ICo Indicador de Consumo, ITCo Indicador de Transmisión del Conocimiento, IA Indicador de Alimento, IVC Indicador de Valor Comercial y ITCa Indicador

de Técnica de Captura) que evaluaron la importancia relativa de las razones que tiene la gente para la valoración de los mamíferos consumidos. Se propuso el Índice de Importancia Cultural para Mamíferos Silvestres Consumidos (IICMSC) y se realizó una comparación entre el IICMSC y el Índice de Mención (IM). Se registraron ocho etnotaxa consumidos. El tepezcuintle (*Cuniculus paca*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) el pecarí de collar (*Pecari tajacu*), el armadillo (*Dasybus novemcinctus*), el sereque (*Dasyprocta punctata*) y el tejón (*Nasua narica*) fueron las especies más importantes utilizadas como alimento. Los indicadores de consumo y valor comercial son los más importantes en la valoración de los mamíferos consumidos en las cuatro comunidades. Nuestros resultados sugieren que el tepezcuintle es el mamífero consumido más importante en las comunidades visitadas con el mayor valor de IM y IICMSC, cuya importancia está principalmente basada en los indicadores IS y IVCo. La aproximación a la comprensión de las razones de los entrevistados para aprovechar en mayor o menor medida cada especie de mamífero puede servir para proponer la construcción de mejores planes de manejo y propuestas de conservación más exitosas, duraderas y con mayores beneficios para las comunidades y para las especies.

Introducción

Las interacciones de los seres humanos con los animales se manifiestan en una serie de complejas relaciones que se insertan en diferentes ámbitos de la vida cotidiana. Uno de los aspectos fundamentales de esta relación es el aspecto utilitario. Los patrones utilitarios adquieren rasgos culturales característicos producto de los procesos históricos por los que han transitado los actores involucrados, refiriéndonos tanto a los pueblos como a la fauna (Santos-Fita *et al.*, 2009; Ruan-Soto *et al.*, 2013).

Los mamíferos silvestres han sido un recurso ampliamente aprovechado por la gran mayoría de los pueblos en el planeta como una fuente de proteína (García del Valle *et al.*, 2015). Aunque no existen estudios que documenten de manera concreta las razones por las que las comunidades valoren más una especie de mamífero por arriba de otro, las evidencias que ha aportado la etnozología hacen pensar que las distintas culturas valoran de manera diferencial a las especies posiblemente con base en motivaciones e intereses que a cada grupo le parecen relevantes (Alves 2012; Mesquita *et al.*, 2015; Rodas-Trejo *et al.*, 2016). Distintos autores han señalado que existen mamíferos utilizados como alimento más importante que otros, obteniéndose listados de especies en orden de importancia cultural (Monroy-Vilchis *et al.* 2008, García del Valle *et al.*, 2015). En estos estudios se ha esbozado que dicha importancia está determinada por razones propias de cada grupo cultural. Sin embargo, no se han evaluado de manera cuantitativa los factores de mayor peso en la

asignación de valor a las distintas especies de mamíferos consumidos por los seres humanos.

Esta situación plantea un reto en dos sentidos. Desde un punto de vista metodológico, la necesidad del desarrollo de herramientas que permitan evaluar la magnitud de los indicadores empleados para valorar la importancia cultural de los mamíferos consumidos, reconociendo las razones de su importancia y el peso de éstas en dicha valoración. Desde un punto de vista etnográfico, la inquietud de explorar si los patrones en la manera de valorar a estos mamíferos son diferentes entre distintos grupos culturales habitando una misma región geográfica.

En el renglón metodológico, desde la etnobiología cuantitativa se han propuesto distintos índices para evaluar cuáles especies son las de mayor importancia cultural (Garibay-Orijel *et al.*, 2007). Indicadores como la frecuencia de mención han sido de los más empleados para estos fines por su eficacia y relativa facilidad de uso (Alonso-Aguilar *et al.*, 2014), al contrario de otros índices más complejos que incluyen la evaluación de una serie de variables. Aunque estas propuestas han contribuido significativamente al avance teórico-metodológico de la etnobiología, tienen dos problemas fundamentales. Por un lado, indicadores como la frecuencia de mención e índices que consideran el consenso de informantes (Weller y Romney, 1988; Heinrich *et al.*, 1988; Alonso-Aguilar *et al.*, 2014) aportan muy poca o ninguna información acerca de las razones de la valoración diferencial hacia las especies. Por otro lado, índices como los llamados de

importancia cultural (Turner 1988; Reyes García *et al.*, 2006) y de valor de uso (Phillips y Gentry 1993; Albuquerque *et al.*, 2006) por mencionar algunos, aunque exploran las razones por las cuales una especie es más importante que otra, los indicadores que utilizan son escasos y elegidos desde una perspectiva *etic*; es decir, se utilizan los indicadores que a juicio del investigador son considerados importantes. Los índices compuestos (Pieroni 2001; Garibay-Orijel *et al.*, 2007) han emergido como una herramienta que permite comprender y analizar las razones que la gente tiene para valorar de manera diferencial sus recursos con base en muchos y diversos indicadores y evaluar cuantitativamente su peso relativo en la valoración de importancia. Para Garibay Orijel *et al* (2007), la selección de los indicadores debe de ser un proceso construido desde una perspectiva *emic*, utilizando indicadores que tengan significado para la gente con la que se está trabajando.

En el renglón etnográfico, ya se ha discutido por muchos autores que las comunidades valoran a los organismos con base en diferentes criterios, reflejando sistemas de valores diferentes a los de las sociedades occidentales (Albuquerque *et al.*, 2006) y donde la cosmovisión juega un papel importante marcando de manera inconsciente referentes de lo que debe ser importante para un grupo al momento de hacer una elección (López Austin, 2001). García del Valle *et al.*, (2015) encontraron que no existía una diferencia significativa entre lacandones y mestizos, dos grupos de tradiciones culturales diferentes que habitan una misma región, en el

número de especies de mamíferos mencionadas como importantes, ni en la composición de especies que mencionaron ambos grupos. Específicamente hablando de mamíferos consumidos, las especies de mayor frecuencia de mención fueron las mismas en los dos grupos culturales. Además, los mismos autores exploraron las razones de ambos grupos para la valoración puntual de los mamíferos que utilizaban.

Reuniendo estas dos vertientes, en el presente artículo se analizan cuantitativamente y se comparan las razones para valorar a los mamíferos consumidos por parte de dos grupos humanos con distinta identidad cultural (lacandones y mestizos) que habitan la región de la Selva Lacandona. El estudio se realizó comparando diferentes indicadores y analizando cuáles de ellos pesaban más en la valoración de cada especie de mamífero consumido en las comunidades visitadas. Además, se propone el índice de importancia cultural de mamíferos silvestres consumidos IICMSC para comparar estas variables entre los dos pueblos y discutir la utilidad de este índice comparado con la frecuencia de mención (IM).

Área de estudio

Las comunidades de estudio se ubican en región Selva Lacandona en el estado de Chiapas, México (Figura 1). En la región predomina un clima cálido húmedo con una temperatura media anual de entre 23 y 27°C, y altitudes desde 100 hasta los 900 m.s.n.m. Esta región se caracteriza por su vegetación de selva alta y mediana perennifolias, y en las zonas más altas por la presencia de bosques de pinos y encinos (García-Gil y Lugo,

1992). Los grupos mestizos de los ejidos Playón de la Gloria y Reforma Agraria se ubican en las inmediaciones de la Reserva de la Biosfera Montes Azules. La vegetación presente dentro de los ejidos consiste en fragmentos de selva altas y medianas en distintos estadios sucesionales, zonas de cultivos y pastizales para la ganadería. En el ejido Playón de la Gloria habitan 44 familias y aproximadamente 209 personas, mientras que en el ejido Reforma Agraria viven 30 familias y un total aproximado de 145 personas. Aunque los fundadores del ejido Reforma Agraria fueron en su mayoría indígenas chinantecos de Oaxaca, gran parte de los habitantes actuales se consideran mestizos chiapanecos. Los pobladores de ambos ejidos se dedican principalmente a la ganadería bovina, la agricultura de temporal y la prestación de servicios turísticos (García-Gil y Lugo, 1992; INEGI, 2015).

Las comunidades mayas lacandonas de Naha y Metzabok se encuentran dentro de Áreas de Protección de Flora y Fauna decretadas en 1998. Presentan varios tipos de vegetación como selva alta y mediana, fragmentos de bosque mesófilo y bosque de pinos, vegetación secundaria, cultivos de maíz y hortalizas. En la comunidad de Naha se han registrado 46 familias y un total de 198 habitantes. En Metzabok viven aproximadamente 96 habitantes agrupados en 20 familias. Los habitantes de estas dos comunidades se dedican primordialmente a la agricultura tradicional y a la prestación de servicios turísticos (INEGI, 2015).

Para la realización del trabajo de campo entre enero y diciembre de 2015, en principio se solicitó y obtuvo por parte de las autoridades locales y ambientales un consentimiento previo informado para el desarrollo del presente estudio. Mediante una aproximación inductiva a través de un enfoque etnográfico, se realizaron entrevistas semiestructuradas a personas elegidas al azar para obtener datos cualitativos acerca de las razones que tienen para valorar en mayor o menor grado a cada especie de mamífero consumido. Posteriormente a las entrevistas cualitativas se propusieron siete indicadores a evaluar:

1.-Indicador de Sabor (IS): Valora si son agradables al paladar o que el sabor sea aceptable.

2.-Indicador de Captura (ICa): Valora la facilidad o dificultad de atrapar o cazar al mamífero de interés.

3.-Indicador de Consumo (IC): Valora con qué frecuencia se consume al mamífero, por ejemplo: más de una vez al año, cada año o cada cinco años.

4.-Indicador de Transmisión del Conocimiento (ITC): Valora si el consumo de mamíferos silvestres es una práctica que se ha heredado y que ha permanecido al menos dos o tres generaciones o durante décadas.

5.-Indicador de Alimento Sano (IASa): Valora si los mamíferos silvestres consumidos son concebidos como de carne limpia y en consecuencia

confiable plenamente para consumirla al no contener hormonas, químicos o endoparásitos.

6.-Indicador de Valor Comercial (IVCo): Valora si la carne de los mamíferos es comercializada o vendida dentro o fuera de la comunidad.

7.-Indicador de Técnicas de Captura (ITCa): Valora cuantas técnicas utilizan para atrapar o cazar a los mamíferos consumidos.

Posteriormente se eligieron 40 personas en cada comunidad y se realizaron entrevistas estructuradas que constaban de un apartado de información sociodemográfica como el género, la condición étnica, edad, religión, grado de estudio y origen. La entrevista estructurada contenía un apartado con un listado libre para obtener la frecuencia de mención de cada especie de mamífero consumido. La frecuencia de mención fue expresada como el Índice de Mención (IM).

Índice de Mención (IM): Valora la frecuencia total de mención de una especie de mamífero consumido.

El otro apartado de la entrevista estructurada se aplicó para evaluar cada indicador en donde la pregunta contenía 3, 4 o 5 categorías de respuesta posible en cada uno de los indicadores. Las respuestas fueron codificadas de 0 a 10 y todas tenían el mismo peso. Con cada indicador se construyó el Índice de Importancia Cultural para Mamíferos Silvestres Consumidos (IICMSC).

Índice de importancia cultural de mamíferos silvestres consumidos (IICMSC): Valora cual es la especie con mayor importancia cultural al sumar los valores promedio de los siete indicadores propuestos. El algoritmo para calcular el IICMSC de una especie de mamífero en particular fue: $IS+ICa+IC+ITC+IASa+IVCo+ITCa$.

Con estos valores se realizaron análisis de cluster por el método UPGMA y un análisis de componentes principales (PCA) con ayuda del programa NTSYS (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System) ver. 2.11x para PC (Rohlf, 2005). Dichos análisis se efectuaron tanto por especie como por indicador para identificar las especies consumidas más importantes, las razones más relevantes para ello, y las diferencias presentadas entre ambos pueblos con distinta identidad cultural. Asimismo, se realizó un análisis de correlación para conocer la influencia del IM con cada uno de los indicadores. Finalmente, se compararon los dos índices (IICMSC e IM) para considerar cuál era el más efectivo para medir la importancia cultural de los mamíferos consumidos.

Resultados

En las cuatro comunidades visitadas se registraron ocho etnotaxa o taxa locales consumidos que recibieron más de 10 menciones (tabla 1). Entre los etnotaxa mencionados, cinco correspondieron a una sola especie (tepezcuintle, armadillo, sereque, tejón y mapache que corresponden a *Cuniculus paca*, *Dasypus novemcinctus*, *Dasyprocta punctata*, *Nasua narica* y *Procyon lotor*, respectivamente). Los otros tres etnotaxa registrados incluyeron varias especies de tres familias distintas: venados (Cervidae) incluyendo a las especies *Mazama temama* y *Odocoileus virginianus*; puercos de monte (Tayassuidae) incluyen a las especies *Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*; y por último ardillas (Sciuridae) que incluye a *Sciurus aureogaster*, *S. deppei* y *Glaucomys volans* que habitan la región de la Selva Lacandona (Tabla 2). Para el caso de las comunidades lacandonas, seis etnotaxa fueron registrados con más de 10 menciones, en tanto que en las comunidades mestizas se registraron solamente cinco. El mapache solamente fue registrado en las comunidades mestizas en tanto que el sereque y el tejón solo en las lacandonas (Tablas 3 y 4).

Indicador de Sabor (IS)

Los entrevistados distinguieron a las especies de mamíferos silvestres como los proveedores de la carne de monte que se puede comer. En conjunto, los entrevistados de las cuatro comunidades señalaron al tepezcuintle como el único taxón considerado de sabor excelente (IS=9.50). El resto de las

especies fueron consideradas con un sabor agradable ($IS >7.0$ y <9.0). Por último, el mapache fue la única especie considerada como “sin sabor”, con una magnitud del IS de 6.43. Tanto para lacandones como para mestizos, el tepezcuintle fue la especie con el valor más alto en el sabor, y en el mismo orden decreciente los venados, los puercos de monte y el armadillo.

Indicador de Captura (ICa)

El 85% de los entrevistados de las cuatro comunidades consideró que ninguna especie de mamífero es fácil de cazar ya que cada una presenta cierta complejidad para obtenerla. Esto debido a que la mayoría de las especies son de hábitos nocturnos, sigilosos y difíciles de encontrar. Sin embargo, existen especies de hábitos diurnos que se mueven en grupo y que normalmente son las que se encuentran en el camino hacia sus sitios de trabajo. El mapache, el armadillo, los conejos, el tejón, el sereque, la ardilla, el tepezcuintle y los puercos de monte son considerados como difíciles de cazar ($ICa >5.09$ y <7.28). Solamente los venados son considerados como animales muy difíciles de cazar ($ICa=4.15$). Tanto para lacandones como para mestizos, el armadillo es de las especies no tan difíciles de cazar, mencionada con el valor más alto entre los primeros y con el segundo valor más alto por los segundos. Ambos grupos humanos coincidieron en que los puercos de monte y sobre todo los venados son los más difíciles de cazar.

Indicador de Consumo (IC)

En general, la especie con mayor valor de frecuencia de consumo fue el tepezcuintle, ya que fue consumido en promedio más de dos veces al año por cada entrevistado (IC=7.54). Los otros siete etnotaxa fueron consumidos al menos una vez al año (IC > 6.40 y < 7.34). Entre los lacandones, el tepezcuintle fue la única especie consumida más de dos veces al año (IC=7.71), en tanto que los otros cinco etnotaxa fueron consumidos al menos una vez al año (IC > 6.50 y < 7.50). Para los mestizos los cinco etnotaxa fueron consumidos al menos una vez al año, pero destacaron el mapache y los armadillos que se consumieron más de dos veces al año (IC > 7.50).

Indicador de Transmisión del Conocimiento (ITC)

En promedio, en las cuatro comunidades se observó que el aprovechamiento de los ocho etnotaxa de mamíferos considerados en el análisis era una práctica que se ha heredado y ha permanecido al menos durante dos o tres generaciones, constituyéndose como especies que han jugado un papel en el esquema alimentario de estos pueblos habitantes de la selva durante décadas (ITC > 7.50). Sin embargo, al comparar los valores del indicador entre lacandones y mestizos se observó que entre los primeros los valores del ITC se encontraron siempre por arriba de 9.0, en tanto que

entre los segundos fluctuó entre 7.50 y 7.84, siendo el tepezcuintle la especie que alcanzó el valor promedio más alto.

Indicador de Alimento Sano (IASa)

Para los entrevistados de las cuatro comunidades, el promedio de este indicador sugiere que todos los etnotaxa de mamíferos silvestres consumidos son concebidos como proveedores de carne limpia y en consecuencia confiable para ingerirla asumiendo que no contiene sustancias químicas artificiales ni parásitos internos (IASa= 7.50). Para los entrevistados la carne producida en grandes granjas con animales tratados con productos químicos u hormonas es considerada como dañina para la salud humana. Además, comparando las respuestas de lacandones y mestizos, este patrón fue similar para ambos. Destacaron el tepezcuintle y los venados como los mamíferos que alcanzaron valores más altos en este indicador.

Indicador de Valor Comercial (IVCo)

Los entrevistados lacandones y mestizos señalaron que no existía un mercado estable ni mucho menos legal para la venta de carne de animales silvestres. Esto debido a la legislación ambiental imperante, y en ocasiones la propia convicción de algunas personas para no hacerlo. Sin embargo, cuando se presenta la oportunidad, la carne de especies como el

tepezcuintle, venados, sereque, armadillos y puercos de monte, es vendida a precios accesibles obteniendo valores de IVCo mayores a 3.33 y menores de 6.07. Especies como el tejón y el mapache no tienen valor comercial en el área de estudio y solamente se cazan para autoconsumo.

Indicador de Técnica de Captura (ITCa)

En las comunidades de estudio se utilizaron distintas técnicas para la captura de mamíferos silvestres. Estas técnicas de captura incluyeron desde la búsqueda del animal con perros, caminatas nocturnas con machete, caminatas diurnas con perro y machete, ocasionalmente la elaboración de trampas especiales para cada especie y la técnica más común, el uso de armas de fuego de diferentes calibres. Cuatro taxa locales tepezcuitle, puercos de monte, armadillos y sereque fueron obtenidos de tres a cinco técnicas de captura (valores de ITCa > 3.33). El resto de las especies fueron obtenidas mediante dos técnicas o menos (con valores de ITCa menores a 3.33). Para los lacandones, el tepezcuintle, el sereque y el puerco de monte fueron los etnotaxa para los que se emplean más técnicas de captura (entre tres y cinco). En el caso de los mestizos, las especies que obtuvieron mayores valores fueron también el tepezcuintle, los puercos de monte y los armadillos.

Índice de Mención (IM)

Los etnotaxa tepezcuintle (9.35), venados (9.29), puercos de monte (7.87) y armadillos (6.29) son los que obtuvieron valores más altos en el Índice de Mención y con magnitudes al menos tres veces mayores que las demás especies. Estas especies fueron las mismas tanto en las comunidades lacandonas como en las mestizas. El 50% de los entrevistados mencionó estas especies, en tanto que el resto solo fue mencionado por menos del 26% de los entrevistados.

Índice de Importancia Cultural de Mamíferos Silvestres Consumidos (IICMSC)

Al integrar todos los indicadores en el índice de Importancia Cultural de Mamíferos Silvestres Consumidos, se observó que, para las cuatro comunidades de estudio en su conjunto, los valores del IICMSC variaron desde 44.36 para los puercos de monte, hasta 50.49 para el tepezcuintle (Tabla 1). Después del tepezcuintle, las especies culturalmente más importantes fueron el sereque (46.94) y los armadillos (46.65).

Para los lacandones las especies más importantes fueron tepezcuintle, venados y puercos con valores de 50.49, 47.48 y 46.39, respectivamente. Para los mestizos el tepezcuintle también fue el animal más valorado (49.89), seguido de los venados (47.80) y los armadillos (48.82).

El análisis de correlación aplicado entre el IM y cada uno de los indicadores sugiere que los más importantes son IS, IVCo, IASa y ITCa que son los que presentaron una asociación alta con el IM. Por el contrario, ICa, IC e ITC presentaron una correlación negativa con el IM. Los animales más mencionados tuvieron menores valores en los indicadores ICa, IC e ITC (Tabla 5).

En cuanto a los análisis de similitud, en la Figura 2 puede observarse cómo se agrupan las especies en las cuatro comunidades de estudio en su conjunto. En el fenograma se pueden apreciar el grupo A con el tepezcuintle y los venados y el grupo B con el resto de las seis especies consumidas. En el grupo B las especies más parecidas fueron los puercos de monte y las ardillas. Para los lacandones y mestizos (Figura 3), los fenogramas mostraron que el tepezcuintle y los venados formaron un grupo diferente (grupo A) del resto de las especies.

En los análisis de componentes principales (Figura 4), el componente 1 explicó un 46.9% de la variación discriminando a los venados, tepezcuintle, sereque, puercos de monte y ardillas, del resto de las especies (tejón, mapache y armadillos). Los indicadores de mayor peso en esta separación fueron IS, ICa e IVCo. El componente principal 2 que explicó el 24.3% de la variación, segregó a los venados del resto. Los indicadores de mayor peso para ello fueron ITCa, ITC e ICa.

En el caso de las comunidades lacandonas, el componente principal 1 explicó el 46.6% de la variación y segregó al tepezcuintle y los venados

del resto de los mamíferos consumidos (Figura 5). Los indicadores de mayor peso para esta segregación fueron IASa, IVCo e IS. El componente principal 2 explicó un 25.8% de la variación y separó al tepezcuintle, sereque, armadillos y tejón de los puercos de monte y venados. Los indicadores de mayor peso en este caso fueron ITCa, IC e ITC. Para las comunidades mestizas, el componente principal 1 explicó el 62.2% de la variación, segregando a los puercos de monte, el tepezcuintle y los venados (Figura 5). Los indicadores de mayor peso fueron IVCo, IC e ICa. El componente principal 2 explicó el 28.3% de la variación y segregó a los venados, siendo los indicadores de alimento sano y técnica de captura los de mayor peso. Al comparar los indicadores, el PCA (Figura 6), permitió identificar que el componente principal 1 explicó el 92.5% de la variación y segregó a IS, IASa, ITC e IC.

Discusión

Tanto en las comunidades lacandonas como en las mestizas, los mamíferos consumidos con mayor frecuencia de mención coincidieron en ser los más aprovechados no solo por los habitantes de comunidades vecinas en la Selva Lacandona (Naranjo *et al.*, 2010; Rodas-Trejo *et al.*, 2016), sino también por grupos campesinos en todo el neotrópico (Lira, 2006; Cordeiro y Drumond, 2007; Monroy Vilchis *et al.*, 2008; Racero-Casarrubia *et al.*, 2008; Rosales *et al.*, 2010). A través de distintas metodologías y estrategias de análisis se ha llegado a la conclusión de que el tepezcuintle, los venados, los puercos de monte, los armadillos, el sereque y el tejón son las especies de mamíferos silvestres más importantes como alimento en la región.

Los resultados de este estudio apoyan la aseveración de que el tepezcuintle es el mamífero consumido más importante para las comunidades visitadas, con los mayores valores del IM y el IICMSC. Más allá de lo anterior, nuestros resultados sugieren que esta especie es considerada la más importante por cinco razones: es la de mejor sabor, la más cazada, la que se concibe como un alimento de mejor calidad, la que alcanza un mayor valor comercial, y para la cual se han desarrollado más técnicas de captura. El tepezcuintle es uno de los mamíferos preferidos para su consumo debido a su peso apreciable (hasta 7 kg), al sabor de su carne, su textura suave, poco grasosa, de mejor aporte proteico, como lo demuestran los distintos estudios realizados a lo largo de su área de

distribución (Aquino *et al.*, 2007; Cuesta-Ríos *et al.*, 2007; Sánchez y Vásquez, 2007; Centeno y Arriaga, 2010; Read, 2010, Rosales *et al.*, 2010).

Los venados, que constituyeron el segundo grupo de mamíferos en importancia, presentaron los valores más bajos para los Indicadores de facilidad y técnica de captura, ya que son de los animales más difíciles de cazar y para ello se requieren armas de fuego. De acuerdo a lo reportado en la literatura, el venado cola blanca es una de las especies que han sido más utilizadas en todo el continente americano a lo largo de la historia, teniendo gran importancia en el suministro de proteína animal, en la fabricación de artesanías, en actividades recreativas y culturales formando parte de la cosmogonía y ritualidad de diversas culturas indígenas (Mandujano y Rico-Gray, 1991; González-Pérez y Briones, 2000; Lira *et al.*, 2003; Méndez-Cabrera y Montiel, 2007; Naranjo *et al.*, 2010). En la actualidad el venado cola blanca sigue siendo importante en la cacería de subsistencia, al grado que el aprovechamiento de esta especie ha aumentado notablemente en Unidades de Manejo extensivas e intensivas (Montiel *et al.*, 1999; González-Marín *et al.*, 2003; Weber *et al.*, 2006; Santos-Fita *et al.*, 2012). Para los informantes, esta especie fue considerada como difícil de encontrar y cazar, posiblemente debido a su baja abundancia y limitada distribución en la Selva Lacandona. El venado cola blanca se desplaza eficientemente utilizando los claros o corredores de vegetación abierta dentro de los bosques, los bordes o las zonas cultivadas (Linares, 1998). En la actualidad las áreas de distribución de las poblaciones de

venados han disminuido notablemente, e incluso han desaparecido poblaciones locales (Galindo-Leal y Weber, 1998; Naranjo *et al.*, 2004).

Por el contrario, el armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*), es la especie más fácil de capturar, posiblemente porque suele habitar bosques intervenidos y coexistir con el humano en áreas rurales. En dichas áreas es frecuente encontrar sus huellas sobre caminos y lograr su avistamiento de tal forma que se logra su aprovechamiento de manera oportuna (Aranda, 2000). Los puercos de monte y en particular el pecaquí de collar (*Pecari tajacu*), son de las especies con menor valor comercial porque en general son exclusivamente para la subsistencia tanto para los lacandones como para los mestizos, como lo demuestran estudios previos sobre la cacería de subsistencia en el neotrópico y particularmente en la Selva Lacandona. En esta última región solo se reporta un porcentaje pequeño de casos de venta local de animales silvestres, principalmente pieles y carne de venados, tepezcuintle y hocofaisanes (Aranda, 2000; Guerra *et al.*, 2003; Naranjo, 2010; Santos-Fita *et al.*, 2012).

En conjunto, los indicadores en los que todas las especies obtuvieron altos valores fueron: alimento sano, transmisión del conocimiento, sabor y frecuencia de consumo. Estos mismos fueron los indicadores segregados en el análisis de PCA para las especies de mayor importancia cultural (Figura 5). Estos indicadores encajan en el modelo tradicional sobre el uso de la mastofauna por parte de culturas latinoamericanas, ligado al aprovechamiento selectivo de las especies con mejor sabor, que son

frecuentemente consumidas y cuyo conocimiento ha sido heredados a través de las generaciones (Montiel *et al.*, 1999; Toledo, 2002; Retana, 2004; Ruan-Soto *et al.*, 2009; Monroy-Vilchis *et al.*, 2008; Racero-Casarrubia *et al.*, 2008).

No se encontraron diferencias entre lacandones y mestizos en cuanto a las especies involucradas para los indicadores de sabor, de captura, transmisión de conocimiento, alimento sano, valor comercial y técnica de captura. Ambos grupos culturales valoraron las mismas especies de acuerdo con estos indicadores, lo que concuerda con los patrones de uso de vertebrados silvestres en México y América Latina (Pérez-Gil *et al.*, 1995; Naranjo *et al.*, 2004; Racero-Casarrubia *et al.*, 2008 y Toledo *et al.*, 2008). A este respecto, Noss *et al.*, (2003) indicaron que, si las comunidades no tuviesen acceso al aprovechamiento de los recursos naturales incluyendo los animales de caza, su calidad de vida y estado nutricional se verían enormemente afectados. En el índice de transmisión de conocimiento entre los lacandones se obtuvieron valores más altos para todas las especies involucradas que para los mestizos. Tanto Naha como Metzabok son comunidades que han mantenido muchas de sus tradiciones y concepciones respecto a la fauna silvestre (Cano-Contreras *et al.*, 2009), por lo que no son sorprendentes las magnitudes de los valores para dicho indicador.

La frecuencia de mención y su consecuente índice al parecer son los indicadores más eficientes cuando se trata de obtener un listado de las

especies más importantes que se encuentran dentro de un dominio cultural particular (Weller y Romney, 1988). A través de la herramienta del listado libre se logra obtener datos de manera muy rápida y como puede verse en el caso de los mamíferos silvestres consumidos, el listado de especies más importantes obtenido en esta investigación fue muy parecido a los que han reportado otros autores para la Selva Lacandona y en el neotrópico, inclusive en el orden de importancia encontrado en este trabajo.

El Índice de Importancia Cultural de los Mamíferos Silvestres Consumidos que se presenta en este estudio, integra siete indicadores obtenidos con base en trabajo de campo cualitativo previo que identificó las razones más importantes por las cuales un mamífero comestible es relevante para un grupo cultural (García del Valle *et al.*, 2015). Esta herramienta de obtención de información, aunque también arrojó un listado de especies que la comunidad considera importantes, es a menudo muy detallada y consume mucho tiempo en campo (Garibay-Orijel *et al.*, 2007; Alonso-Aguilar *et al.*, 2014). La verdadera importancia del IICMSC, al igual que el resto de los índices compuestos, no radica en su utilidad para medir la importancia cultural (el IM es más preciso y eficiente para ello), sino en el poder que tiene para identificar las razones de esta valoración y para separar, analizar y entender la importancia cultural de los recursos (Garibay-Orijel *et al.*, 2007).

En la Tabla 1 es posible apreciar que el orden de importancia en el que aparecen las especies de mamíferos consumidos es distinto entre el IM

y el IICMSC. Con excepción del tepezcuintle, el resto de las especies aparecen en orden distinto. Lo anterior podría explicarse considerando que si bien los índices compuestos tratan de evaluar la importancia cultural de las especies con base en un gran número de indicadores (Pieroni, 2001), esta apreciación siempre estará sujeta a un número limitado de indicadores a incluir. Aunque en la presente investigación se trató de incluir la mayor cantidad de razones que parecían importantes para las personas locales, posiblemente quedaron excluidos algunos factores que resultarían importantes. Un ejemplo de ello son las prácticas que tienen su fundamento en la cosmovisión (López-Austin 2001). Asimismo, en el presente estudio se le dio el mismo peso a cada uno de los indicadores cuando quizá esto no sea así de manera cotidiana. La frecuencia de mención como un indicador de la importancia no está sujeta a estas omisiones. Los listados libres permiten recuperar de manera más precisa aquellos elementos de un dominio cultural que son más significativos para un grupo (Romney *et al.* 1986; Bernard, 2006).

Finalmente, cuando es posible una aproximación a la comprensión de las razones que las personas tienen para aprovechar en mayor o menor medida cada especie de mamífero, es posible proponer la construcción de mejores planes de manejo y propuestas de conservación más exitosas, duraderas y con mayores beneficios para las comunidades y para las especies. En la academia, es de todos sabida la urgencia de plantear alternativas de manejo para la conservación de las especies y su

aprovechamiento adecuado. Sin embargo, es necesario basar lo anterior en los conocimientos locales. Por ello resulta indispensable que los esquemas de conservación tengan clara la importancia de la revitalización de los conocimientos a través de un compromiso serio y responsable para procurar un manejo adecuado de las poblaciones de mamíferos silvestres con valor alimentario y que eso se refleje en beneficios económicos y ecológicos en dichas comunidades.

Literatura citada

- Albuquerque, U. P., R. F. P. Lucena, J.M. Monteiro, A.T.N. Florentino y C. F. C. B. R. Almeida. 2006. Evaluating two quantitative ethnobotanical techniques. *Ethnobotany Research and Applications* 4:51-60.
- Alonso-Aguilar, L. E.; A. Montoya, A. Kong, A. Estrada-Torres y R. Garibay-Orijel. 2014. The cultural significance of wild mushrooms in San Mateo Huexoyucan, Tlaxcala, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 10:27.
- Alves R. R. N. 2012. Relationships between fauna and people and the role of ethnozoology in animal conservation. *Ethnobiol. Conserv.* 1:1–69.
- Aquino, R., C. Terrones., R. Navarro y W. Terrones. 2007. Evaluación del impacto de la caza en mamíferos de la cuenca del río Alto Itaya, Amazonia peruana. *Rev. Perú, Biol.* 14:181-186.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. México, D.F.: Instituto de Ecología, A.C. Xalapa.
- Cano-Contreras, E., E. Erosa y R. Mariaca. 2009. Tu chien k'an. Un recorrido por la cosmovisión de los lacandones del Norte desde las mordeduras de serpiente. ECOSUR-UNICH-SOLAE. México.
- Centeno, P y S. Arriaga. 2010. Uso y aprovechamiento de fauna silvestre en comunidades del Parque Estatal de La Sierra, Tabasco, México. Pp. 54-77. En: Guerra, R, M., S. Calmé., S. Gallina y E. Naranjo

- (coordinadores). Uso y manejo de la fauna silvestre en el norte de Mesoamérica. Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. México. 461 p.
- Cordeiro, R. K y P. Drumon. 2007. Caracterização da caça de subsistência em dois seringais localizados no Estado do Acre (Amazônia, Brasil). Embrapa Acre. 109:11-31.
- Cuesta-Ríos, E.Y., J. Valencia-Mazo y A. Jiménez-Ortega. 2007. Aprovechamiento de los vertebrados terrestres por una comunidad humana en bosque tropicales (Tutunendo, Chocó, Colombia). Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó: Investigación, Biodiversidad y Desarrollo. 26:37-43.
- Galindo-Leal, C. y M. Weber. 1998. El venado de la Sierra Madre Occidental. EDICUSA y CONABIO, México.
- Mandujano, S. y V. Rico-Gray. 1991. Hunting, use, and knowledge of the biology of the white-tailed deer (*Odocoileus virginianus* hays) by the Maya of central Yucatán México. J. Ethnobiol. 11: 175-183.
- García del Valle, Y., E.J. Naranjo, J. Caballero, C. Martorell, F. Ruan-Soto y P.L. Enríquez. 2015. Cultural significance of wild mammals in mayan and mestizo communities of the Lacandon Rainforest, Chiapas, México. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine 11:1-14.
- García-Gil J. G. y J. Lugo. 1992. Las formas del relieve y los tipos de vegetación en la Selva Lacandona. In: M. A. Vázquez-Sánchez y M. A.

- Ramos (Eds.) Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su conservación. Publ. Esp. Ecósfera 1: 51-85.
- Garibay-Orijel, R., J. Caballero, A. Estrada-Torres, J. Cifuentes. 2007. Understanding cultural significance, the edible mushrooms case. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 3:1–18.
- Gonzales, M.R., S. Gallina., S. Mandujano y M. Weber. 2008. Densidad y distribución de ungulados silvestres en la Reserva ecológica del Edén. Quintana Roo, México. 24:73-93.
- González-Pérez, G., M. Briones–Salas y A.M. Alfaro. 2004. Integración del conocimiento faunístico del estado. Pp. 449–466, en: Biodiversidad de Oaxaca. (A.J. García–Mendoza, M. J. Ordóñez y M. Briones–Salas, eds.). Instituto de Biología, UNAM; Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza; World Wildlife Fund, México.
- Guerra, M. M. y Naranjo, E. J. (2003). Cacería de subsistencia en dos localidades de la selva Lacandona, Chiapas, México. En: Polanco Ochoa, R. (Eds.). Manejo de fauna silvestre en Amazonía y Latinoamérica. Selección de trabajos V Congreso Internacional (pp. 339-344). CITES-Fundación Natura, Bogotá, Colombia.
- Heinrich, M., A. Ankli, B. Frez, C. Weimann y O. Sticher. 1998. Medicinal plants in México: Healers´consensus and cultural importance. *Social Science and Medicine* 47:1859-1871.

INEGI, 2015. Compendio de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos.

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/topografia/compendio.aspx>.

Revisada el 07 /01/2016.

Linares, O.J. 1998. Mamíferos de Venezuela. Editores Sociedad Conservacionista Audubon Venezuela. Caracas. 691 p.

Lira, T. I. 2006. Abundancia, densidad, preferencia de hábitat y uso local de los vertebrados en la tuza de Monroy Santiago Jamiltepec, Oaxaca. Revista Mexicana de Mastozoología 10:41-66.

Lira, T. I. y E. Naranjo P. 2003. Abundancia, preferencia de hábitat e impacto del ecoturismo sobre el puma y dos de sus presas en la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas, México. Revista Mexicana de Mastozoología, 7:21–40.

López Austin, A. 2001. El núcleo duro, la cosmovisión y la tradición mesoamericana En: J. Broda y F. Báez-Jorge (eds.). Cosmovisión, ritual e identidad de los pueblos indígenas de México, México, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes / Fondo de Cultura Económica. Pp. 47-65.

Méndez-Cabrera, F. y S. Montiel. 2007. Diagnostico preliminar de la fauna y flora silvestre utilizada por la población Maya de dos comunidades costeras de Campeche, México. Universidad y Ciencia. 23:127-139.

- Mesquita G. P. y Barreto G. P. 2015. Evaluation of mammals hunting in indigenous and rural localities in Eastern Brazilian Amazon. *Ethnobiol Conserv.* 4:1-14.
- Monroy-Vilchis, O., L. Cabrera, P. Suárez, M. M. Zarco-González, C. Rodríguez Soto y V. Urios. 1998. Uso tradicional de vertebrados silvestres en la Sierra Nanchititla, México. *Interciencia* 33:308-313.
- Montoya, A., E. Torres-García, A. Kong, A. Estrada-Torres y J. Caballero. 2012. Gender differences and regionalization of the cultural significance of wild mushrooms around La Malinche Volcano, Tlaxcala, México. *Mycologia* 104:826-34.
- Naranjo, E. J., M. Guerra, R. Bodmer y J. Bolaños. 2004. Subsistence hunting by three ethnic groups of the lacandon forest, Mexico. *Journal of Ethnobiology.* 24:233-253.
- Naranjo, E. J., J.C. López-Acosta, y R. Dirzo (2010). La cacería en México. *Biodiversitas*, 91:6-10.
- Pérez-Gil, R., F. Jaramillo, A. Muñiz y M. Torres. 1995. Importancia económica de los vertebrados silvestres de México. Primera edición. Editorial Marsa. México, D.F.
- Phillips O. L. y A. H. Gentry. 1993. The useful plants of Tambopata Perú: I: statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. *Economic Botany* 47:15-32.

- Pieroni, A. 2001. Evaluation of the cultural significance of wild food botanicals traditionally consumed in northwestern Tuscany, Italy. *Journal of Ethnobiology* 21:89-104.
- Racero-Casarrubia, J. A., C. C. Vidal, O. D. Ruiz, y J. Ballesteros. 2008. Percepción y patrones de uso de la fauna silvestre por las comunidades indígenas. Embera-Katíos en la cuenca del río San Jorge, zona amortiguadora del PNN Paramillo, Colombia. *Revista de Estudios Sociales*, 31:118-131.
- Read, J., J. Fragoso, M. Silvius, J. Luzar, H. Overman, A. Cummings, S. Giery y L. Oliveira. 2010. Space, Place, and Hunting Patterns among Indigenous Peoples of the Guyanese Rupununi Region. *Journal of Latin American Geography*. 9:213-243.
- Retana-Guiascón, O. G. 2004. Principios de taxonomía zoológica chinanteca: aves. *Etnobiología* 4:29-40.
- Reyes-García, V., V. Valdez, S. Tanner, T. McDade, T. Huanca y W. R. Leonard. 2006. Evaluating indices of traditional ecological knowledge: a methodological contribution. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2:21.
- Rodas Trejo, J., A. Estrada, J. R. Acuña y M.J. Morales-Hernández. 2016. Uso local de los mamíferos no voladores entre los habitantes de Metzabok, el Tumbo y Laguna Colorada, Selva Lacandona, México. *Etnobiología* 14:39-50.

- Rosales, M. M., M. S. Hermes y J. R. Morales. 2010. Caracterización de la cacería de subsistencia en comunidades Maya-Q'eqchi' del área de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Guatemala. Pp. 25-52. En: Guerra, R, M., S. Calmé., S. Gallina y E. Naranjo (coordinadores). Uso y manejo de la fauna silvestre en el norte de Mesoamérica. Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. México.
- Ruan-Soto, F., J. Caballero, C. Martorell, J. Cifuentes, A. R. González-Esquinca y R. Garibay-Orijel. 2013. Evaluation of the degree of mycophilia-mycophobia among Highland and lowland inhabitants from Chiapas, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 9:36.
- Ruan-Soto, F., J. Cifuentes, R. Mariaca, F. Limón, L. Pérez-Ramírez y S. Sierra. 2009. Uso y manejo de hongos silvestres en dos comunidades de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Rev. Mex. Mic.* 29: 61-72.
- Sánchez, A. y P. Vásquez. 2007. Presión de caza de la comunidad nativa Mushuckllacta de Chipaota, zona de amortiguamiento del Parque Nacional Cordillera Azul, Perú. *Ecología Aplicada.* 6:131-138.
- Santos-Fita, D., E. J. Naranjo y J. L. Rangel-Salazar. 2012. Wildlife uses and hunting patterns in rural communities of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 8:38.
- Santos-Fita, D., E. M. Costa-Neto y E. J. Cano-Contreras. 2009. El quehacer de la etnozología. In: Costa-Neto E. M., D. Santos-Fita y M. Vargas-

- Clavijo (Coords.). Manual de Etnozoología. Una Guía teórico práctica para investigar la interconexión del ser humano con los animales. Tundra. Valencia. Pp. 23-44.
- Toledo, V.M. 2002. Ethnoecology: a conceptual framework for the study of indigenous knowledge of nature, In Stepp JR et al. (Eds.). Ethnobiology and Biocultural Diversity. International Society of Ethnobiology. Georgia, EEUU. pp. 511-522.
- Toledo, V.M. y N. Barrera. 2008. La memoria biocultural. Icaria editorial, Barcelona, 230 p.
- Turner, N. J. 1988. The Importance of a rose: evaluating the cultural significance of plants in Thompson and Lillooet Interior Salish. American Anthropologist 90:272-290.
- Weber, M., G. García-Marmolejo y R. Reyna-Hurtado, 2006. The tragedy of the commons: wildlife management units in southeastern Mexico. Wildlife Society Bulletin, 34:1480-1488.
- Weller, S. C. y A. K. Romney. 1988. Systematic data collection. Sage Publications. Newbury Park.

Tabla 1. Valores de importancia cultural de los mamíferos silvestres consumidos en Naha, Metzabok, Playón de la Gloria y Reforma Agraria, Selva Lacandona, México. Enero-diciembre 2015.

Especies	FM	IM	IS	ICa	IC	ITC	IASa	IVCo	ITCa	IICMSC
<i>Cuniculus paca</i>	145	9.35	9.50	5.46	7.54	8.47	9.62	6.07	3.50	50.18
Familia Cervidae	144	9.29	8.36	4.15	6.84	7.98	9.35	5.38	2.95	45.03
Familia Tayassuidae	122	7.87	7.64	5.09	6.98	8.34	9.46	3.79	3.44	44.77
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	96	6.19	7.81	6.44	7.34	8.31	9.32	4.05	3.35	46.65
<i>Dasyprocta punctata</i>	36	2.32	8.47	5.47	6.40	9.44	9.58	4.16	3.40	46.94
<i>Nasua narica</i>	29	1.87	7.24	6.12	7.74	8.79	9.56	3.01	3.27	45.75
Familia Sciuridae	15	0.96	7.83	5.53	6.66	8.16	9.66	3.33	3.16	44.36
<i>Procyon lotor</i>	14	0.90	6.42	7.28	7.92	8.03	8.92	3.03	3.21	44.85

FM= Frecuencia de Mención, IM= Indicador de Mención, IS= Indicador de Sabor, ICa= Indicador de Captura, IC= Indicador de Consumo, ITC=Indicador de Transmisión del Conocimiento, IASa= Indicador de Alimento Sano, IVCo= Indicador de Valor Comercial, ITCa=Indicador de Técnicas de Captura, IICMSC= Índice de Importancia Cultural de Mamíferos Consumidos.

Tabla 2. Correspondencia taxonómica de los etnotaxa mencionados con sus especies en las comunidades lacandonas de Naha y Metzabok, y las mestizas de Playón de la Gloria y Reforma Agraria; Selva Lacandona, México.

Etnotaxa en español	Etnotaxa en maya lacandón	Correspondencia taxonómica	Especies incluidas
Tepezcuintle	Haré	<i>Cuniculus paca</i>	<i>Cuniculus paca</i>
Venado	Ke	Familia Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i> y <i>Mazama temama</i>
Puerco de monte	Hax kekan	Familia Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i> y <i>Tayassu pecari</i>
Armadillo	Huech	<i>Dasypus novemcinctus</i>	<i>Dasypus novemcinctus</i>
Sereque	tzub	<i>Dasyprocta punctata</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>
Tejón	Sú	<i>Nasua narica</i>	<i>Nasua narica</i>
Ardilla	Ak' kuk	Familia Sciuridae	<i>Glaucomys volans</i> , <i>Sciurus aureogaster</i> y <i>Sciurus deppei</i>
Mapache	A'ka'bak	<i>Procyon lotor</i>	<i>Procyon lotor</i>

Tabla 3. Valores de importancia cultural de los mamíferos silvestres consumidos en las comunidades lacandonas de Naha y Metzabok; Selva Lacandona, México.

Especies	FM	IM	IS	ICa	IC	ITC	IASa	IVCo	ITCa	IICMSC
<i>Cuniculus paca</i>	70	9.72	9.67	5.52	7.71	9.14	9.92	5.07	3.42	50.49
Familia Cervidae	65	9.02	8.84	4.08	7	9.03	9.88	4.11	3	45.96
Familia Tayassuidae	57	7.91	7.76	4.88	6.69	9.05	9.56	3.02	3.37	44.36
<i>Dasypus novemcinctus</i>	37	5.13	7.83	6.37	6.97	9.12	9.52	3.31	3.24	46.39
<i>Dasyprocta punctata</i>	27	3.75	8.70	5.64	6.55	9.53	9.63	3.98	3.42	47.48
<i>Nasua narica</i>	21	2.91	7.5	5.78	7.47	9.52	9.64	3.21	3.21	46.35

FM= Frecuencia de Mención, IM= Indicador de Mención, IS= Indicador de Sabor, ICa= Indicador de Captura, IC= Indicador de Consumo, ITC=Indicador de Transmisión del Conocimiento, IASa= Indicador de Alimento Sano, IVCo= Indicador de Valor Comercial, ITCa=Indicador de Técnicas de Captura, IICMSC= Índice de Importancia Cultural de Mamíferos Consumidos.

Tabla 4. Valores de importancia cultural de los mamíferos silvestres consumidos en las comunidades mestizas de Playón de la Gloria y Reforma Agraria; Selva Lacandona, México.

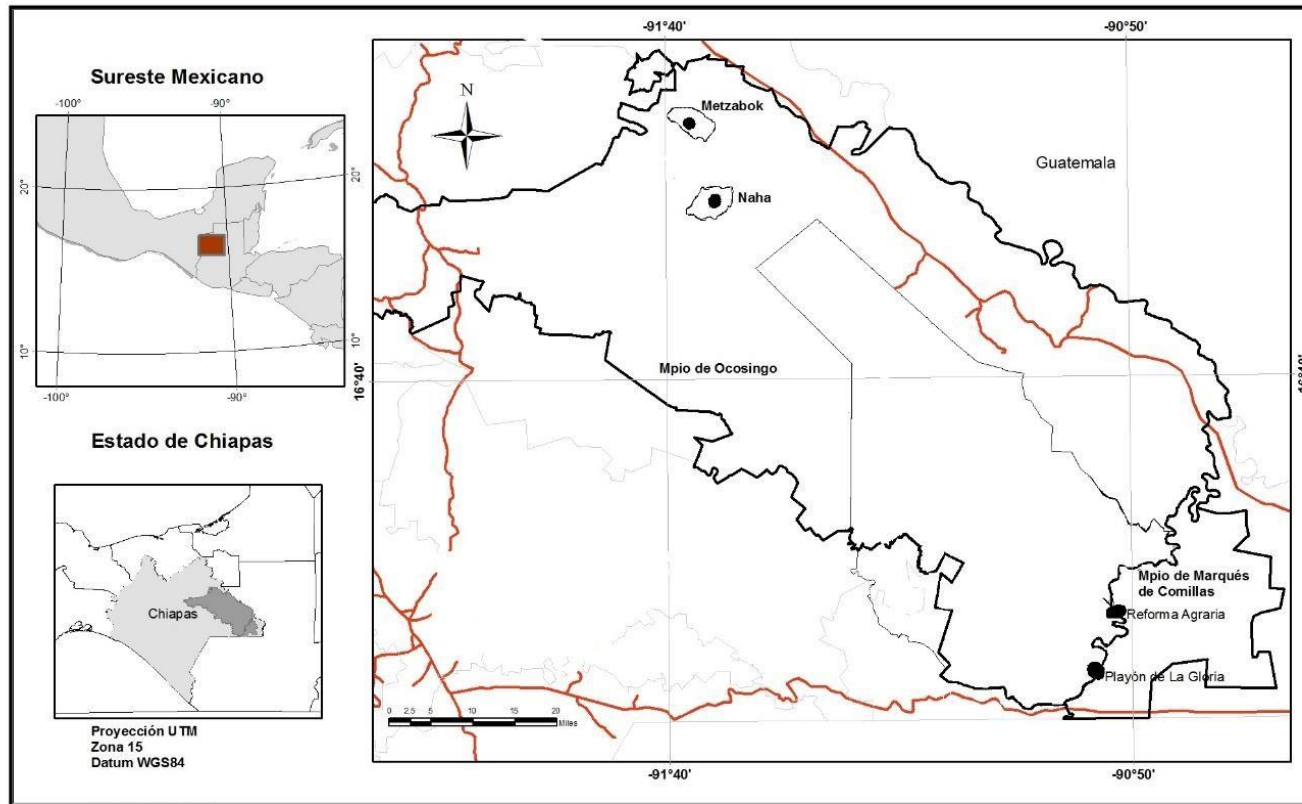
Especies	FM	IM	IS	ICa	IC	ITC	IASa	IVCo	ITCa	IICMSC	FM
<i>Cuniculus paca</i>	75	10.00	9.33	5.40	7.39	7.84	9.33	7.01	3.56	49.89	498.93
Familia Cervidae	73	9.73	8.63	4.50	7.22	7.70	9.65	6.93	3.15	47.80	465.26
Familia Tayassuidae	65	8.66	7.53	5.27	7.23	7.73	9.38	4.47	3.50	45.14	391.26
<i>Dasypus novemcinctus</i>	59	7.86	7.79	6.48	7.57	7.81	9.19	4.52	3.43	46.82	368.33
<i>Procyon lotor</i>	11	1.46	6.81	7.36	8.18	7.50	9.31	3.18	3.18	45.54	66.80

FM= Frecuencia de Mención, IM= Indicador de Mención, IS= Indicador de Sabor, ICa= Indicador de Captura, IC= Indicador de Consumo, ITC=Indicador de Transmisión del Conocimiento, IASa= Indicador de Alimento Sano, IVCo= Indicador de Valor Comercial, ITCa=Indicador de Técnicas de Captura, IICMSC= Índice de Importancia Cultural de Mamíferos Consumidos.

Tabla 5. Coeficiente de correlación entre los valores del Índice de Mención (IM) y de los indicadores de la Importancia Cultural de Mamíferos Silvestres Consumidos.

Indicador	Coeficiente
IS	0.6322
ICa	-0.6169
IC	-0.0634
ITC	-0.2608
IASa	0.1224
IVCo	0.8297

IM= Índice de Mención, IS= Indicador de Sabor, ICa= Indicador de Captura, IC= Indicador de Consumo, ITC=Indicador de Transmisión del Conocimiento, IASa= Indicador de Alimento Sano, IVCo= Indicador de Valor Comercial.



Mapa Elaborado por
adrian.sarabia@gmail.com

Figura 1. Ubicación de las cuatro comunidades de estudio. Los círculos negros indican la ubicación de las comunidades de Naha, Metzabok, Reforma Agraria y Playón de la Gloria, Selva Lacandona, Chiapas, México.

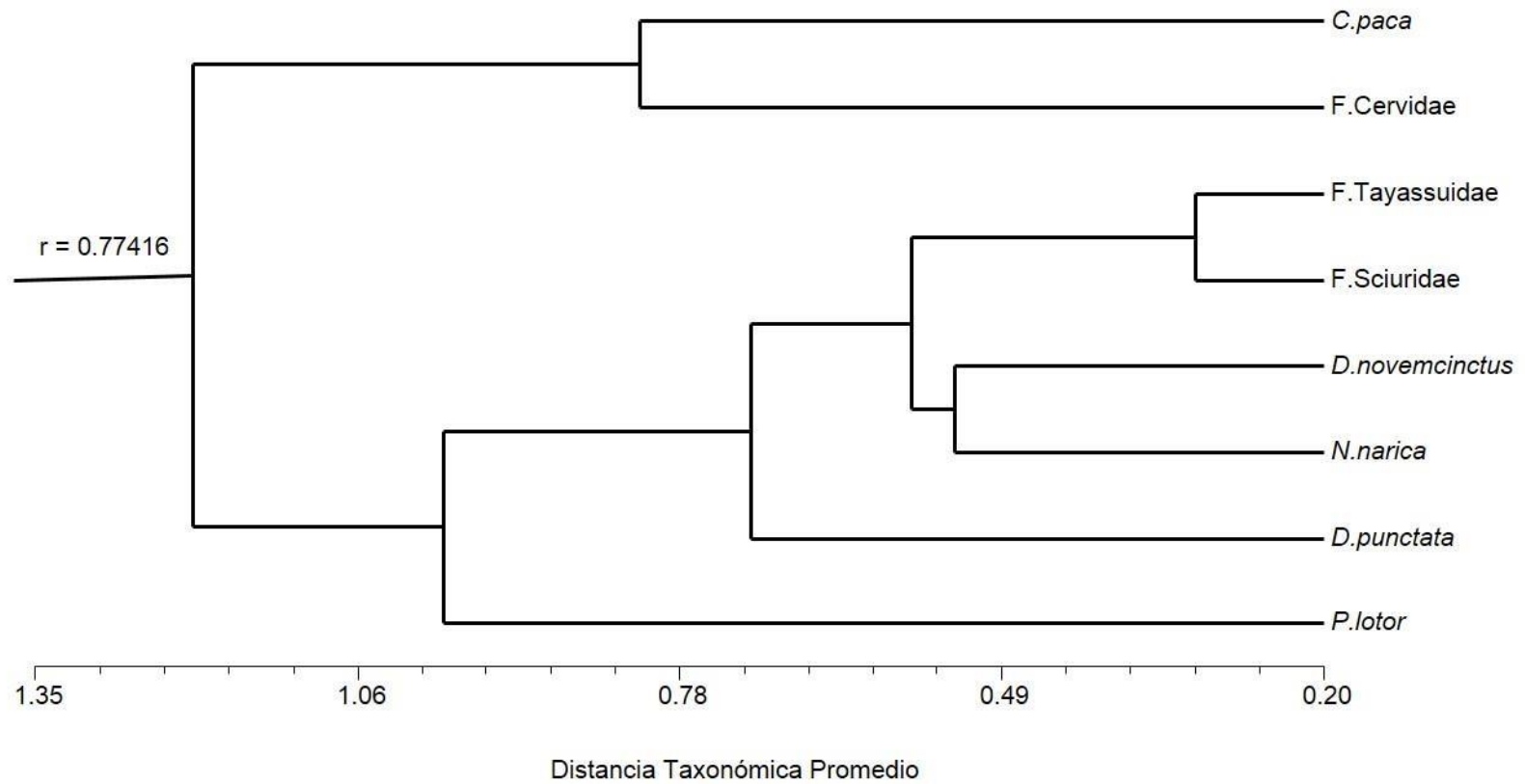


Figura 2. Análisis de conglomerados por especies de mamíferos consumidos en las cuatro comunidades de estudio.

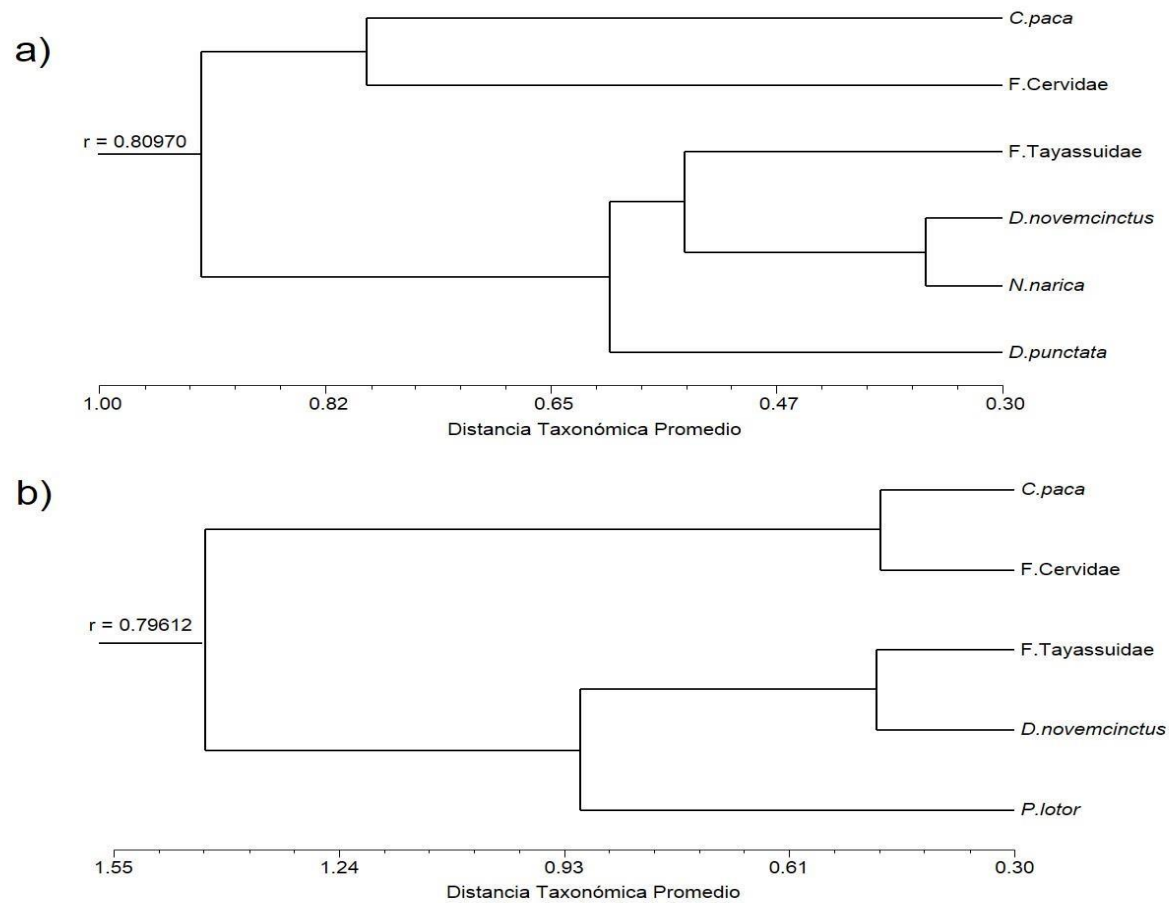


Figura 3. Análisis de conglomerados de las especies de mamíferos silvestres consumidos entre a) lacandones y b) mestizos de la Selva Lacandona, Chiapas, México.

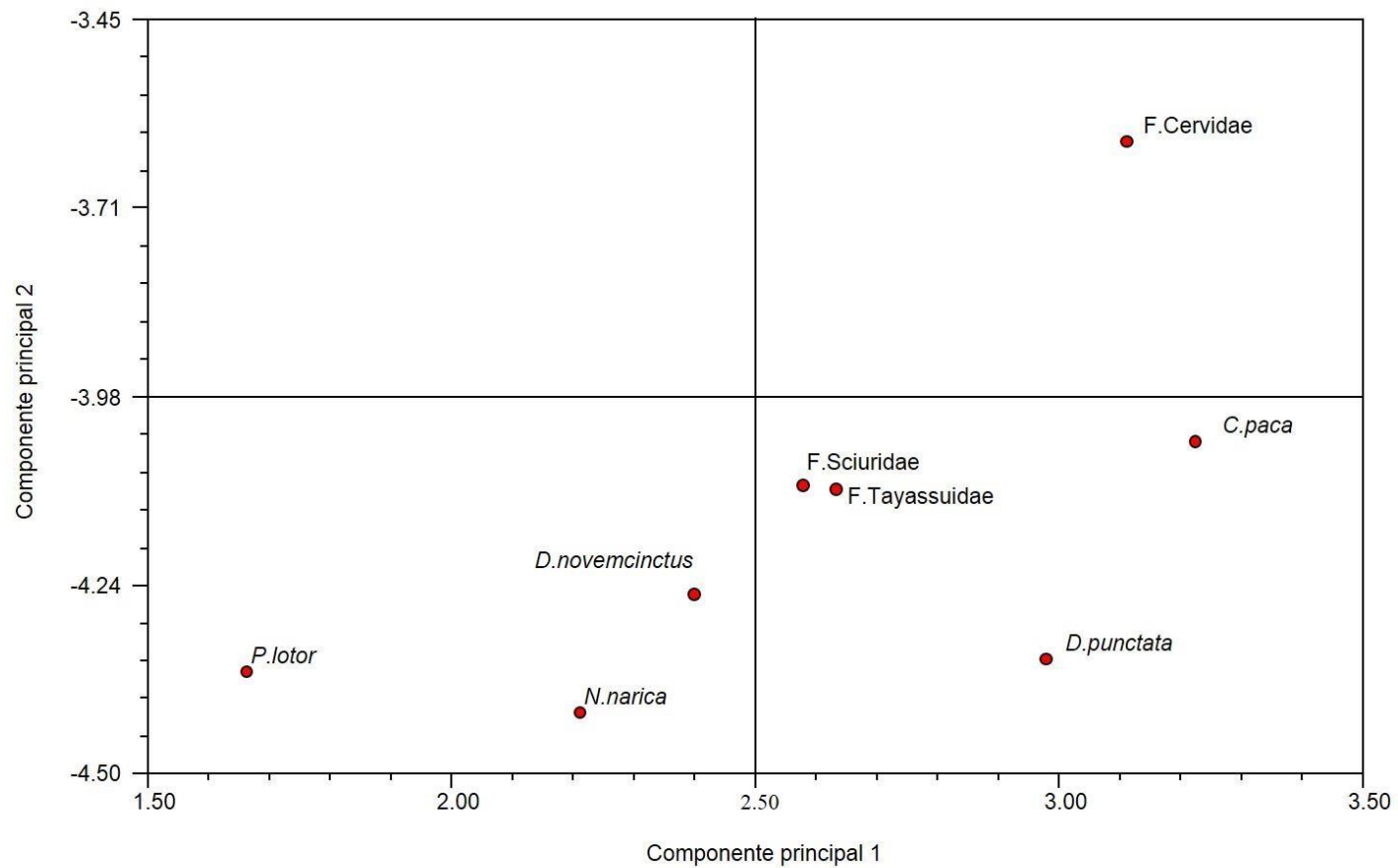


Figura 4. Análisis de componentes principales por especie de mamífero silvestre consumido entre las cuatro comunidades de estudio.

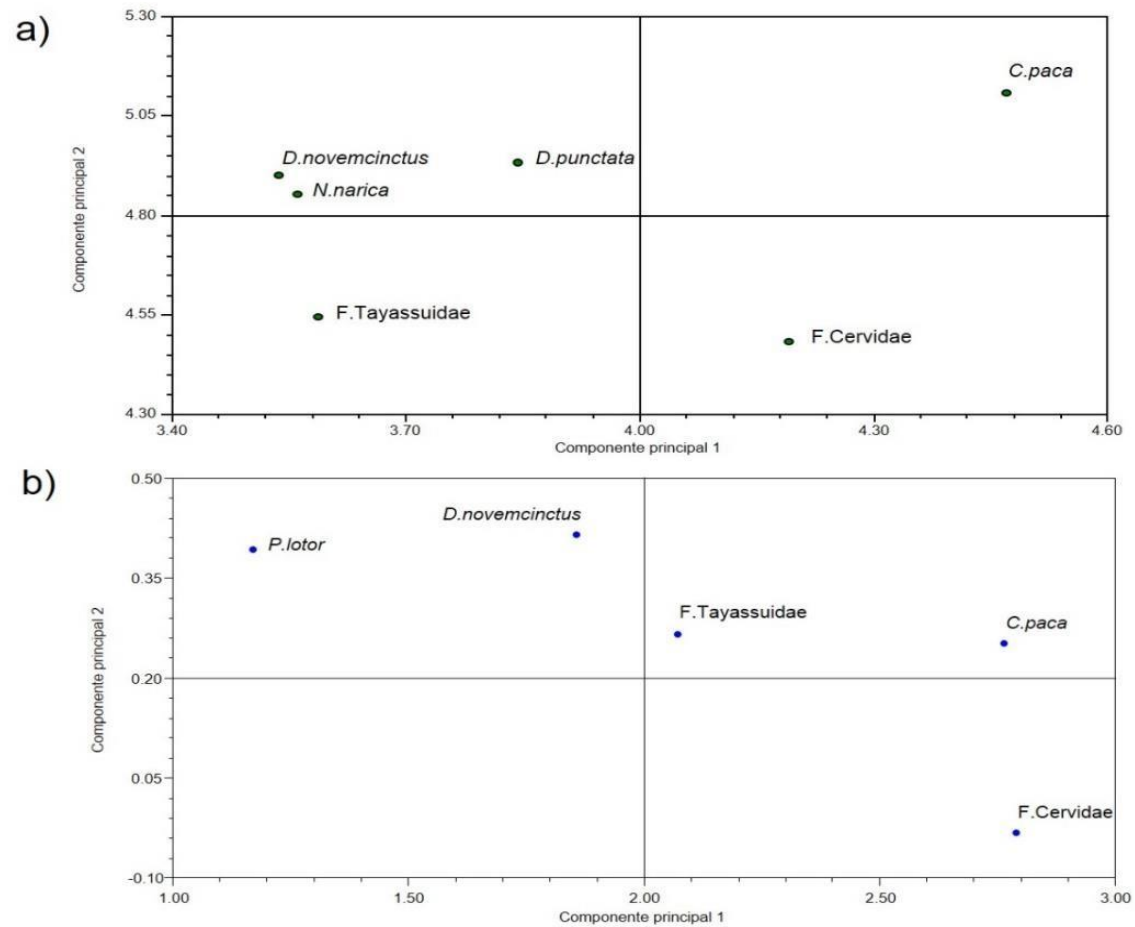


Figura 5. Análisis de componentes principales de las especies de mamíferos silvestres consumidos entre a) lacandonos y b) mestizos de la Selva Lacandona, Chiapas, México.

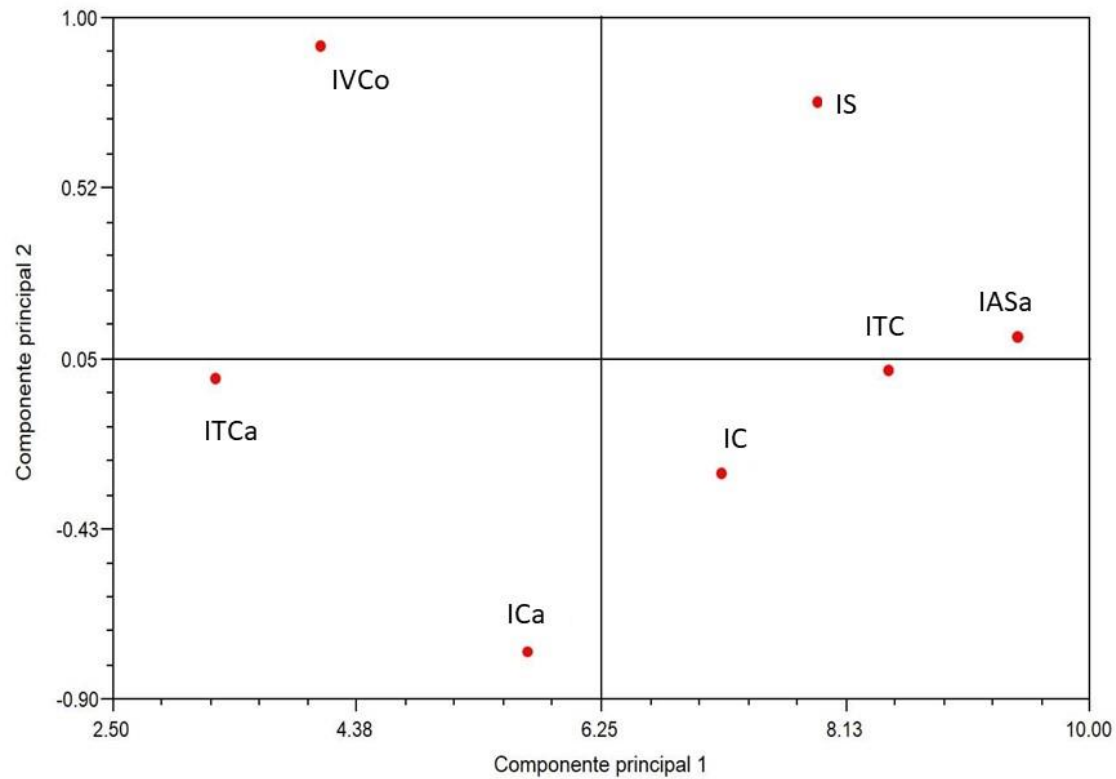


Figura 6. Análisis de componentes principales entre todos los indicadores IS= Indicador de Sabor, ICa= Indicador de Captura, IC= Indicador de Consumo, ITC=Indicador de Transmisión del Conocimiento, IASa= Indicador de Alimento Sano, IVCo= Indicador de Valor Comercial y ITCa=Indicador de Técnicas de Captura.

Anexo 1.

Entrevista para la cuantificación de cada indicador propuesto en la construcción del Índice de Importancia Cultural de Mamíferos Silvestres Consumidos (IICMSC) en comunidades lacandonas y mestizas de la Selva Lacandona, Chiapas, México.

1.-Datos sociodemográficos

Comunidad	Sexo	Ocupación
Edad	Originario	Idioma

2.-Listado libre de los mamíferos silvestres consumidos (Indicador de Mención= IM)

3.-Preguntas por indicador

IS= Indicador de Sabor ¿Qué tanto le gusta el sabor?	No es sabrosa. 0	No tiene sabor. 3.333	Sabrosa. 6.666	Muy sabrosa. 10	
ICa= Indicador de Captura ¿Qué tan fácil es capturarlo?	Muy difícil. 0	Difícil. 5	Fácil. 10		
IC= Indicador de Consumo ¿Qué tan seguido lo come?	Nunca. 0	Hace más de 5 años que no lo he comido. 2.5	Hace más de un año que lo comí, pero menos de cinco años. 5	Una vez al año. 7.5	Dos o más veces al año. 10
ITC=Indicador de Transmisión del Conocimiento ¿Quién le enseñó que se come?	Nadie. 0	Me lo enseñó alguien que no es de la comunidad. 2.5	Me los enseñó alguien de la comunidad que no es pariente. 5	Presente en dos generaciones. 7.5	Más de tres generaciones presente. 10
IASa= Indicador de Alimento Sano ¿Cree que comer su carne es sano?	No, puede tener parásitos. 0	No, pero es limpio. 5	Si, la carne es limpia. 10		
IVCo= Indicador de Valor Comercial ¿Se vende o lo compran en otro lado?	No se vende. 0	Es barato. 3.333	Precios regulares. 6.666	Es caro. 10	
ITCa=Indicador de Técnicas de Captura ¿Cuántas formas o trampas usan para capturarlo?	0 0	1 a 3. 3.33	3 a 5. 6.666	5 en adelante. 10	

CAPÍTULO 3.- Distribución, riqueza y abundancia relativa de mamíferos silvestres en comunidades lacandonas y mestizas de la Selva Lacandona Chiapas.

Este capítulo, analiza tres parámetros ecológicos de los mamíferos silvestres en las cuatro comunidades de estudio. Primero, la distribución con base en la presencia o ausencia de los mamíferos en cada comunidad; segundo, la riqueza total de mamíferos en las cuatro comunidades y en cada sitio, y, por último, sus abundancias relativas a través del método de fototrampeo. En la discusión general de esta tesis se presenta una reflexión sobre la importancia cultural de los mamíferos silvestres y su relación con la distribución y abundancia de sus poblaciones en la Selva Lacandona.

Título: Distribución, riqueza y abundancia relativa de mamíferos silvestres en comunidades lacandonas y mestizas de la Selva Lacandona Chiapas, México.

Yasminda García del Valle^{1*}, Eduardo J. Naranjo², Javier Caballero¹ y Carlos Martorell³

¹Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. México.

²El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

departamento de Ecología y Recursos Naturales. Facultad de Ciencias.

³Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F. México.

* Autor para correspondencia: yasmindadelvalle@hotmail.com

Resumen

El objetivo principal de este estudio fue evaluar la riqueza, la abundancia y la distribución de los mamíferos silvestres en comunidades de la Selva Lacandona, Chiapas, México (lacandones = Naha y Metzabok; mestizos= Playón de la Gloria y Reforma Agraria). Entre 2013 y 2015 se realizó un muestreo con cámaras trampa en cada sitio, registrando 25 especies de mamíferos medianos y grandes de 15 familias y 23 géneros. Las especies que alcanzaron los mayores valores de abundancia relativa fueron el tepezcuintle (*Cuniculus paca*, IAR=18.50), seguido del sereque (*Dasyprocta punctata*, 14.77), el pecarí de collar (*Pecari tajacu*, 5.30) y el venado temazate (*Mazama*

temama, 4.76). Estas especies se encontraron en todas las comunidades de estudio. Las especies con las abundancias más bajas fueron el tlacuache cuatro ojos (*Metachirus nudicaudatus*, 0.07) y el coyote (*Canis latrans*, 0.07). Estudios de este corte contribuyen en principio al registro de las diferentes especies de mamíferos medianos y grandes reportados en áreas con actividad humana de la Selva Lacandona. Conocer la riqueza del sitio es el punto inicial para futuros trabajos que consideren la conservación y el manejo sustentable de especies clave para el adecuado funcionamiento de los ecosistemas y con uso actual o potencial en la Selva lacandona.

Introducción

El estado de Chiapas posee una de las selvas húmedas mejor conservadas de México y ocupa el segundo lugar nacional en cuanto a riqueza de especies de mamíferos con 210 especies, 119 géneros, 30 familias y 11 órdenes, lo que representa el 42.3% de la riqueza nacional de especies de mamíferos terrestres (Lorenzo *et al* 2017). La Selva Lacandona presenta una alta biodiversidad en México, manteniendo el 25% del total de las especies en un área no mayor al 0.2 % de la superficie nacional y presentando 152 especies de mamíferos (Lorenzo *et al.*, 2017).

Los estudios mastozoológicos realizados en la cuenca del río Lacantún y los cafetales y selvas medianas de las cañadas de la Selva Lacandona (Cruz, 2002; Naranjo *et al.*, 2004; Medellín *et al.*, 2006; Monterrubio *et al.*, 2007), han logrado estimar la densidad, abundancia y distribución de los mamíferos de la región, enfatizando que algunas de estas especies se encuentran en peligro de extinción como el tapir (*Tapirus bairdii*), el jaguar (*Panthera onca*), el pecarí de labios blancos (*Tayassu pecarí*) y el mono araña (*Ateles geoffroyi*) por mencionar solo algunas. Estos estudios han servido como base en el conocimiento en materia de biodiversidad y conservación de muchas especies en la Selva Lacandona (Cruz, 2002; Naranjo *et al.*, 2004; Medellín *et al.*, 2006; Monterrubio *et al.*, 2007).

Las diferentes actividades humanas han ocasionado que algunas especies de mamíferos silvestres estén perdiendo su hábitat y por lo tanto se encuentran en riesgo de desaparecer (Naranjo *et al.*, 2009). Es indispensable

realizar estudios que evalúen como se encuentra las poblaciones de mamíferos silvestres. Teniendo en cuenta que una de las actividades más sencillas y apropiadas de llevar a cabo para ejercer acciones de manejo y conservación dentro de cualquier área, es la obtención de datos sobre la abundancia relativa de las especies (Sargeant y Douglas, 1997). Los patrones de riqueza, abundancia y distribución local de las especies son atributos con variaciones espacio-temporales que ayudan a comprender la estructura y funcionamiento de una comunidad biótica. El conocimiento de estas variables es relevante para el manejo y la conservación de la fauna silvestre, ya que permite comparar la dinámica de las poblaciones, dar seguimiento a sus variaciones temporales y espaciales, y evaluar de forma indirecta la calidad del hábitat (Wilson *et al.*, 1996; Walker *et al.*, 2000; Naranjo, 2010).

Una herramienta metodológica útil en estos enfoques y en especial en el estudio de los mamíferos terrestres de tamaño mediano y grande en la selva húmeda tropical, es el uso de técnicas no invasivas de muestreo como el fototrampeo, que se ha convertido en una herramienta importante para la determinación de la presencia de especies (Silveira *et al.*, 2003; Lira-Torres *et al.*, 2012). El fototrampeo se utiliza para múltiples propósitos, como por ejemplo la identificación individual de las especies, la evaluación del tamaño y la densidad de las poblaciones, la observación de los patrones de actividad de las especies, y su uso del hábitat disponible (Maffei *et al.*, 2002; Rumiz *et al.*, 2002; Monroy-Vilchis *et al.*, 2009; Lira-Torres y Briones-Salas, 2011; Lira-Torres *et al.*, 2012). Por lo consiguiente, el fototrampeo puede considerarse

como una de las herramientas metodológicas más importantes para este tipo de estudios. Cabe mencionar que por medio de la frecuencia de captura en las cámaras trampa pueden obtenerse Índices de Abundancia Relativa (IAR; Morruzzi *et al.*, 2002; Maffei *et al.*, 2002; Silveira *et al.*, 2003; De Almeida *et al.*, 2004; Jenks *et al.*, 2011; Lira-Torres y Briones-Salas, 2011; Monroy-Vilchis *et al.*, 2011; Lira-Torres *et al.*, 2012).

Tomando en consideración la importancia de la riqueza específica y las abundancias relativas como un medio para conocer el estado actual de la mastofauna, que se encuentra en sitios con actividad humana frecuente y que causan cierto grado de perturbación. Los objetivos del presente estudio consistieron en identificar la riqueza, abundancia relativa y distribución de los mamíferos silvestres medianos y grandes en comunidades lacandonas y mestizas de la Selva Lacandona, que son sitios con actividades humanas frecuentes que tienen una estrecha relación con la flora y fauna del lugar, en este caso particular con los mamíferos silvestres.

Métodos

Área de estudio

La Selva Lacandona se ubica en la región este-noreste del estado de Chiapas, México. El clima predominante es cálido húmedo (de 23 a 27°C) con abundantes lluvias en verano (precipitación media anual superior a 2,500 mm). La altitud varía entre 100 y 900 m.s.n.m. La vegetación característica es de bosque tropical perennifolio y en las zonas más altas se presentan bosques húmedos de montaña (García-Gil y Lugo, 1992). El estudio se realizó

en dos comunidades habitadas por mestizos que son los ejidos Playón de la Gloria (1,739 ha) y Reforma Agraria (2,465 ha) y dos comunidades pobladas por la etnia maya lacandona que son Naha (3,847 ha) y Metzabok (3,368 ha). Las comunidades mestizas son aledañas a la Reserva de la Biosfera Montes Azules (REBIMA; 3,310 km²), pertenecen al municipio Marqués de Comillas y se ubican entre las coordenadas 16° 06' -16° 09' N y 90°50'-90°53' O. En ellas se encuentran selvas altas, selvas medianas y áreas de vegetación secundaria en diversos estadios sucesionales, así como zonas de cultivos y ganadería (García-Gil y Lugo, 1992; INEGI, 2015). Las comunidades mayas lacandonas de Naha y Metzabok se localizan en el municipio de Ocosingo; los territorios de ambas fueron decretados como Áreas de Protección de Flora y Fauna en 1998. Naha se encuentra en las coordenadas 17°04'53" N y 91° 04'09" O y Metzabok en las coordenadas 17°04'53" N y 91°40'09" O. En ellas existen varios tipos de vegetación como selvas altas y medianas, fragmentos de bosque mesófilo de montaña, bosques de pinos, vegetación secundaria, cultivos de maíz y hortalizas (INEGI, 2015) (Figura 1).

Para estimar la riqueza y la abundancia relativa de mamíferos silvestres, entre 2013 y 2015 se instalaron 24 cámaras-trampa en cada una de las comunidades de estudio. En cada comunidad se seleccionaron dos senderos separados por al menos 6 km entre ellos, colocando en cada uno 12 cámaras con una distancia mínima de 300 m entre ellas. Las cámaras se instalaron aproximadamente a 50 cm de altura, ubicándolas en sitios como cañadas, senderos de animales, comederos y bañaderos. Las cámaras se dejaron

instaladas entre 20 y 24 días en promedio, en cada sitio, por cada muestreo a lo largo del año. En cada fotocaptura se verificó la fecha, hora y ubicación geográfica de cada estación de trampeo. Los índices de abundancia de cada especie se calcularon con base en las tasas fotográficas considerando el número de registros por 1,000 trampas/día (Sanderson, 2004). Las cámaras se programaron para que funcionaran las 24 horas del día y tomaran series de tres fotos con un tiempo de espera mínimo de un minuto entre eventos de captura fotográfica. Todos los registros fotográficos se identificaron a nivel de especie. A partir del porcentaje de fotos efectivas se obtuvo un número de registros por cada especie en particular y se estimó el Índice de Abundancia Relativa (IAR) de cada especie por la unidad de esfuerzo aplicado en el muestreo:

$$\text{IAR} = \frac{\text{Número de Registros fotográficos}}{\text{Días-Cámara}} \times 1000 \text{ (Modificado de Lozano, 2010).}$$

Donde:

Número de registros fotográficos = Las veces que aparece la especie en cada foto.

Número de días-cámara = Unidad de esfuerzo de muestreo

La riqueza de especies se obtuvo contando el total de especies registradas durante todo el muestreo (McIntosh, 1967). La distribución de cada especie se estimó a partir de su presencia o ausencia en cada cámara y sitio de muestreo.

Se realizó una prueba estadística no paramétrica de Mann-Whitney para observar diferencias entre el IAR de los mamíferos silvestres en las dos comunidades de estudio.

Resultados

Riqueza específica

El esfuerzo de muestreo por fototrampeo fue de 14,160 días/trampa (2013 al 2015) entre las cuatro comunidades de estudio, obteniéndose 1,034 fotografías. Durante los tres años de muestreo se registraron 25 especies de mamíferos medianos y grandes de 15 familias y 23 géneros. El 44% de las especies registradas correspondió al orden Carnívora: *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Puma concolor*, *Puma yagouaroundi*, *Panthera onca*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Canis latrans*, *Eira barbara*, *Nasua narica*, *Procyon lotor* y *Conepatus semistriatus*. El 12% pertenecieron a cada uno de los siguientes órdenes: Didelphimorphia (*Marmosa mexicana*, *Metachirus nudicaudatus* y *Didelphis marsupialis*), Artiodactyla (*Pecari tajacu*, *Odocoileus virginianus* y *Mazama temama*) y Rodentia (*Sciurus aureogaster*, *Dasyprocta punctata* y *Cuniculus paca*). El 8% correspondió a Cingulata (*Dasybus novemcinctus* y *Cabassous centralis*), y el 4% a cada uno de los órdenes siguientes: Pilosa (*Tamandua mexicana*), Lagomorpha (*Sylvilagus floridanus*) y Perissodactyla (*Tapirus bairdii*) (Figura 2).

Abundancia relativa

Las especies más abundantes durante el muestreo fueron *Cuniculus paca* (n= 262, IAR =18.50), *Dasyprocta punctata* (n= 209, IAR=14.77), *Pecari tajacu* (n=75, IAR=5.3) y *Mazama temama* (n= 67, IAR=4.76). En orden descendiente las especies con valores intermedios del Índice de Abundancia Relativa fueron: *Nasua narica* (n=34, IAR=2.41), *Leopardus wiedii* (n=27, IAR=1.91), *Dasypus novemcinctus* (n=25, IAR=1.78), *Leopardus pardalis* (n=22, IAR=1.56), *Odocoileus virginianus* (n=20, IAR=1.44), *Sciurus aureogaster* (n=20, IAR=1.43), *Didelphis marsupialis* (n=18, IAR=1.28), *Tapirus bairdii* (n=14, IAR= 1.01), *Procyon lotor* (n=14, IAR=1.01), *Puma concolor* (n=13, IAR= 0.93), *Panthera onca* (n=11, IAR=0.79) y *Eira barbara* (n=11, IAR=0.78). Las especies con bajas abundancias fueron: *Puma yagouaroundi* (n=7, IAR=0.50), *Conepatus semistriatus* (n=5, IAR=0.36), Familia Leporidae (n=3, IAR=0.22), *Urocyon cinereoargenteus* (n=3, IAR=0.22), *Tamandua mexicana* (n=3, IAR=0.22), *Cabassous centralis* (n=2, IAR=0.14) y *Marmosa mexicana* (n=2, IAR=0.14). Las especies con un solo registro y menores abundancias fueron: *Metachirus nudicaudatus* (n=1, IAR=0.07) y *Canis latrans* (n=1, IAR=0.07) (Figura 3).

Al comparar los valores del IAR entre las comunidades lacandonas y mestizas a través de la prueba de Mann-Whitney ($p=0.5$) se encontró que no existen diferencias significativas, entre las abundancias de los mamíferos medianos y grandes registrados en cada comunidad.

Distribución

De las 25 especies de mamíferos reportadas en este estudio, 22 fueron registradas en las comunidades mestizas (Playón de la Gloria y Reforma Agraria). Las especies con mayor abundancia en estas dos comunidades fueron: *Cuniculus paca*, *Mazama temama*, *Pecari tajacu*, *Dasyprocta punctata*, *Odocoileus virginianus* y *Dasyopus novemcinctus*. Las especies, *Odocoileus virginianus*, *Panthera onca*, *Cabassous centralis* y *Tapirus bairdii* solo estuvieron presente en ambas comunidades mestizas. En las comunidades lacandonas (Naha y Metzabok), se registró un total de 21 especies siendo *Cuniculus paca* y *Dasyprocta punctata* las que presentaron la mayor abundancia, seguidas de *Pecari tajacu*. Las especies como *Conepatus semistriatus*, *Canis latrans* y *Metachirus nudicaudatus*, estuvieron presentes sólo en dichas comunidades lacandonas (Tabla 2).

Categorías de riesgo

Ocho especies registradas en este estudio se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo establecida en la NOM-059-SEMARNAT-2015. Las especies que se encuentran dentro de la categoría *En peligro* son *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Panthera onca*, *Eira barbara*, *Tapirus bairdii* y *Tamandua mexicana*. Una especie se considera amenazada (*Puma yagouaroundi*) y una más sujeta a protección especial (*Conepatus semistriatus*).

Discusión y conclusiones

En Chiapas se han registrado 210 especies de mamíferos, de las cuales 152 se han reportado para la Selva Lacandona (Lorenzo *et al.*, 2017). En este estudio se registraron un total de 25 especies de mamíferos medianos y grandes, que representan el 16% de las especies reportadas para dicha región (Lorenzo *et al.* 2017). Las especies con mayor abundancia fueron *Cuniculus paca*, *Dasyprocta punctata*, *Pecari tajacu* y *Mazama temama*.

Cabe mencionar que en las comunidades de estudio aún se practica la cacería de subsistencia (García del Valle *et al.*, 2015). Sin embargo, la abundancia relativa de las especies arriba citadas es bastante alta en relación a las otras especies que componen la comunidad de mamíferos medianos y grandes de la región. Para el caso de los dos grandes roedores (tepezcuintle y sereque), su presencia puede haber sido favorecida por el tipo de relieve montañoso, la presencia de cuevas, grutas y construcciones arqueológicas que forman túneles que sirven como refugios y madrigueras, así como por la abundante y densa vegetación que les provee una variedad de recursos alimenticios (Lira, 2016).

La abundancia del pecarí de collar se considera normal debido a que es una especie con gran capacidad de adaptación a diferentes tipos de hábitats, así como tolerante a la presión de cacería (Lira, 2006; March, 1987; Lira-Torres *et al.*, 2012). La abundancia del temazate es significativa tomando en cuenta que es uno de los mamíferos más sensibles a la presencia humana y prefiere las coberturas donde predominan matorrales densos como bosques

maduros, bosques mesófilos y selvas bien conservadas. Sin embargo, puede estar en plantaciones o coberturas abiertas como sabanas, siempre y cuando estén cercanas a bosques que les garanticen protección (Aranda, 2000).

Las especies de menor abundancia fueron el yagouarondi, zorrillo, conejo, zorra gris, hormiguero arborícola, armadillo de cola desnuda, marmosa, tlacuache cuatro ojos café, puma y coyote. Estos mamíferos son capaces de habitar áreas con cierto grado de perturbación. Cabe mencionar que el método de muestreo fue dirigido a las especies de hábitos terrestres y los hábitos principalmente arborícolas de algunos mamíferos pudieron interferir en los registros (Aranda, 2000). Es interesante destacar que los valores de abundancia relativa de los mamíferos fueron mayores para las especies que se consideran con mayor importancia cultural (García del Valle *et al.* 2015).

Lo anterior sugiere que esta fauna se encuentra en abundancias apreciables dentro de su hábitat, particularmente las especies consumidas localmente. Por el contrario, las especies consideradas dañinas son habitualmente eliminados para prevenir pérdidas de animales domésticos y cultivos (García del Valle *et al.*, 2015). Es de resaltar el caso del jaguar, al cual se le atribuye una importancia negativa en la región dado que existe una relación de conflicto con los grupos humanos por los daños que ocasiona al depredar ganado, particularmente en la zona mestiza.

Finalmente, las abundancias relativas de las especies de mamíferos silvestres no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre las

comunidades de estudio. En lo que respecta a la distribución local de los mamíferos medianos y grandes, en el conjunto de las cuatro comunidades estudiadas se encontraron 25 especies. Sin embargo, el tapir, el jaguar, el venado cola blanca y el armadillo de cola desnuda fueron registrados solamente en las comunidades mestizas y no en las lacandonas. Esto pudo deberse a los diferentes contextos en ambas zonas. Mientras que las comunidades lacandonas de Naha y Metzabok se encuentran en áreas protegidas relativamente pequeñas y rodeadas casi totalmente por zonas de potreros y cultivos, las comunidades mestizas de Playón de la Gloria y Reforma Agraria son adyacentes a la REBIMA, por lo que el flujo de estos animales desde la extensa área protegida probablemente es mucho mayor. A este respecto, los propios lacandones entrevistados comentaron que en tiempos pasados existieron en sus territorios las especies que ahora están ausentes, las cuales fueron observadas, utilizadas y consumidas.

Las especies que no fueron registradas en las comunidades mestizas, pero sí en las comunidades lacandonas (*Conepatus semistriatus*, *Canis latrans* y *Metachirus nudicaudatus*), en realidad posiblemente se encuentren presentes también en las primeras, pero por su rareza no se detectaron mediante el fototrampeo. En contraste a estos registros, algunos autores han observado que el fototrampeo no es una técnica adecuada para analizar la abundancia de ciertas especies como las de menor tamaño (Weckel *et al.*, 2006; Harmsen *et al.*, 2010; Monroy-Vilchis *et al.*, 2011). Sin embargo, en este trabajo se registraron valores de abundancia altos para especies de tamaño

pequeño como armadillos, marsupiales y roedores, debido posiblemente a que muchas de las cámaras-trampa fueron colocadas a muy baja altura respecto al suelo en el área de estudio, debido a la topografía irregular.

Los valores de abundancia y distribución que presentaron el tepezcuintle, el sereque y el pecarí de collar, coinciden con lo que se ha reportado, en todo su ámbito de distribución en América Latina (Rosas-Rosas *et al.*, 2008), siendo especies que pueden presentar abundancias mayores por ser de talla mediana y soportar alteraciones del ambiente, adaptándose fácilmente a ciertas perturbaciones o diferentes tipos de ecosistemas (Lira-Torres *et al.*, 2012). Es importante señalar que dichas especies coinciden con las abundancias registradas junto con los venados cola blanca y temazates, que también presentan abundancias relativamente altas en las cuatro comunidades de estudio. Un factor que puede ayudar a explicar la elevada abundancia de estas especies en la Selva Lacandona es la presencia en la región de una variedad de tipos de vegetación en buen estado de conservación.

Sin embargo, las comunidades de Naha y Metzabok se encuentran rodeadas de comunidades tseltales que practican la ganadería extensiva y que han fragmentado y reducido el hábitat, por lo tanto, las especies de mayor tamaño como el tapir y el jaguar, presentaron abundancias menores, como en el caso de las comunidades lacandonas donde prácticamente han desaparecido. De estas especies además de haberlas cazado intensamente

en décadas pasadas. El último registro de jaguar en esta zona fue en 2008 (Heriberto Valenzuela, Metzabok, com. pers.).

Por el contrario, en las comunidades mestizas, el tapir y el jaguar están presentes con abundancias apreciables, debido posiblemente a que dichas comunidades se encuentran en las inmediaciones de la REBIMA y por ello es altamente probable la movilidad de ambas especies entre el área protegida y los ejidos. A pesar de que los jaguares han sido cazados por los mestizos en varias ocasiones, por provocar daños en la ganadería, su población persiste en esta zona, posiblemente gracias a la gran movilidad que presenta este carnívoro, así como a su tolerancia a las actividades humanas y a un potencial sistema fuente-sumidero que puede estarse presentando entre la REBIMA y los ejidos de Playón de la Gloria y Reforma Agraria (Naranjo y Bodmer, 2007).

Es de vital importancia evaluar los cambios en la distribución y abundancia de las especies silvestres, que pueden ser resultado de las actividades humanas, como la transformación del hábitat y la extracción de especies (Naranjo *et al.*, 2009). Los resultados obtenidos a partir de estudios de abundancia relativa, pueden generar información preliminar de gran importancia, ya que puede ser utilizada como base para el diseño de estrategias de conservación y monitoreo que garantice la permanencia de las especies de mamíferos a largo plazo.

Literatura citada

- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. México, D.F.: Instituto de Ecología, A.C. Xalapa.
- De Almeida, A. T., L. Silveira y J. A. Felizola. 2004. Niche separation between the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), the crab-eating fox (*Dusicyon thous*) and the hoary fox (*Dusicyon vetulus*) in central Brazil. *Journal of Zoology*, 262:99-106.
- Fragoso, J. M. 1988. Home range and movement patterns of White-Lipped Peccary (*Tayassu pecari*) herds in the Northern Brazilian Amazon. *Biotropica*, 30:458-469.
- García del Valle, Y., E. Naranjo, J. Caballero, C. Martorell, F. Ruan-Soto y P.L. Enríquez. 2015. Cultural significance of wild mammals in mayan and mestizo communities of the Lacandon Rainforest, Chiapas, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 11:1-14.
- García-Gil J. G. y J. Lugo. 1992. Las formas del relieve y los tipos de vegetación en la Selva Lacandona. En: M. A. Vázquez-Sánchez y M. A. Ramos (Eds.) Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su conservación. Publ. Esp. *Ecósfera* 1:51-85.
- Harmsen, B., R. Foster, S. Silver, L. Ostro y P. Doncaster. 2010. Differential use of trails by forest mammals and the implications for camera-trap studies: a case study from Belize. *Biotropica*, 42:126-133.

- INEGI, 2015. Compendio de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Revisado el 07 /01/2016.
- Jenks, K. E., P. Chanteap, K. Damrongchainarong, P. Cutter, T. Redford, A. J. Lynam, J. Howard, y P. Leimgruber. 2011. Using relative abundance indices from camera-trapping to test wildlife conservation hypotheses an example from Khao Yai National Park, Thailand. *Tropical Conservation Science* 4:113-131.
- Lira-Torres, I. y M. Briones-Salas. 2011. Impacto de la ganadería extensiva y cacería de subsistencia sobre la abundancia relativa de mamíferos en la Selva Zoque, Oaxaca, México. *Therya* 2: 217244.
- Lira-Torres, I. 2006. Abundancia, densidad, preferencia de hábitat y uso local de los vertebrados en La Tuza de Monroy, Santiago Jamiltepec, Oaxaca. *Revista Mexicana de Mastozoología* 10:6-31.
- Lira-Torres, I., E. J. Naranjo, D. M. Güiris y E. Cruz. 2004. Ecología de *Tapirus bairdii* (Perissodactyla: Tapiridae) en la Reserva de La Biosfera "El Triunfo" (Polígono I), Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana*. 20: 1-21.
- Lira-Torres, I., C. Galindo-Leal, y M. Briones-Salas. 2012. Mamíferos de la Selva Zoque, México: Riqueza, Uso y Conservación. *Revista de Biología Tropical (International Journal of Tropical Biology)*, 60:781-797.
- Lorenzo, C., J. E. Bolaños, E. Sántiz y D. A. Navarrete. 2017. Diversidad y conservación de los mamíferos terrestres de Chiapas, México. *Revista*

Mexicana de Biodiversidad.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2017.06.003>

Maffei, L., E. Cuellar, y J. Noss, 2002. Uso de trampas cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitanía. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*, 11: 55-65.

March, I. M. 1987. Los Lacandones de México y su relación con los mamíferos silvestres: un estudio etnozoológico. *Biótica* 12:43-56.

Mcintosh, R.P. 1967. An index of diversity and the relation of certain concepts to diversity. *Ecology* 48:392-404.

Medellín, R., D. Azuara, L. Maffei, H. Zarza, H. Bárcenas, E. Cruz, R. Legaria, I. Lira, G. Ramos-Fernández, y S. Ávila. 2006. Censos y Monitoreo. pp. 25-35. In: C. Chávez y G. Ceballos (Eds.). *El Jaguar Mexicano en el Siglo XXI: Situación Actual y Manejo*. CONABIO-ALIANZA WWF TELCEL-Universidad Nacional Autónoma de México. México. D. F.

Medellín, R. A. 1994. Mammal Diversity and Conservation in the Selva Lacandona, Chiapas, México. *Conservation Biology*, 8:780–799.

Monroy-Vilchis, O., C. Rodríguez-Soto, M. Zarco-González, y V. Urios. 2009. Cougar and jaguar habitat use and activity patterns in Central Mexico. *Animal Biology*, 59: 145-157.

Monroy-Vilchis, O., M. Zarco-González, C. Rodríguez Soto, L. Soria-Díaz, y V. Urios. 2011. Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla,

- México. *Revista de Biología Tropical (International Journal of Tropical Biology)*, 59:373-383.
- Monterrubio, C. L., L. E. Cruz-Lara, E. J. Naranjo, y F. Barragán. 2007. Uso conservación de mamíferos silvestres en una comunidad de las cañadas de la selva lacandona, Chiapas, México. *Etnobiología* 5:99-107.
- Morruzzi, T. L., T. K. Fuller, R. M. DeGraaf, R. T. Brooks y W. Li. 2002. Assessing remotely triggered cameras from surveying carnivore distribution. *Wildlife Society Bulletin*, 30:380-386.
- Naranjo, E. J., J.C. López-Acosta, y R. Dirzo. 2010. La cacería en México. *Biodiversitas* 91:6-10.
- Naranjo, E. J., M. M. Guerra, R. E. Bodmer, y J. E. Bolaños. 2004. Subsistence hunting by three ethnic groups of the Lacandon Forest, Mexico. *Journal of Ethnobiology* 24:233-253.
- Rosas-Rosas, O., L. Bender, and R. Valdez. 2008. Jaguar and Puma Predation on Cattle calves in Northeastern Sonora, México. *Rangeland Ecology of Management* 61:554-560.
- Rumiz, D., Fuentes, A., Rivero, K., Santibáñez, J., Cuellar, E., Miserendino, R., Fernández, I., Maffei, L. y Taber, A. 2002. La biodiversidad de la Estancia San Miguelito, Santa Cruz-Bolivia: Una justificación para establecer reservas privadas de conservación. Instituto de Ecología, La Paz, Bolivia.

Sanderson, J. G. 2004. Protocolo para Monitoreo con Cámaras para Trampeo Fotográfico. Tropical Ecology Assessment and Monitoring (TEAM) Initiative. The Center for Applied Biodiversity Science (CABS). Conservación Internacional, USA.

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales (SEMARNAT). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010. Protección ambiental, especies de flora y fauna silvestres de México, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, y lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, jueves 30 de diciembre de 2010, 1:1-77.

Walker, S., A. Novaro, y J. Nichols. 2000. Consideraciones para la estimación de abundancia de poblaciones de mamíferos. Mastozoología Neotropical, 7:73-80.

Weckel, M., W. Giuliano, y S. Silver. 2006. Jaguar (*Panthera onca*) feeding ecology: distribution of predator and prey through time and space. Journal of Zoology, 270:25-30.

Wilson, D.E., F. Rusell, J. D. Nichols, R. Rudran y M. S. Foster. 1996. Measuring and monitoring biological diversity, standar methods for mammals. Smithsonian Institution Press. Washington and London.

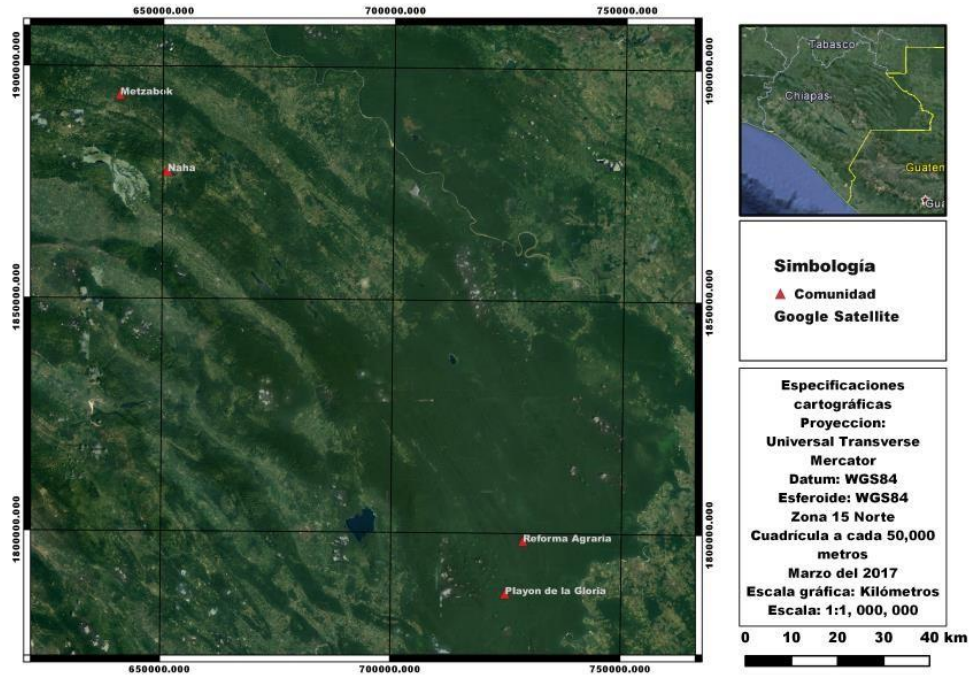


Figura 1. Ubicación de las comunidades de Naha, Metzabok, Playón de la Gloria y Reforma Agraria, Selva Lacandona, Chiapas, México.

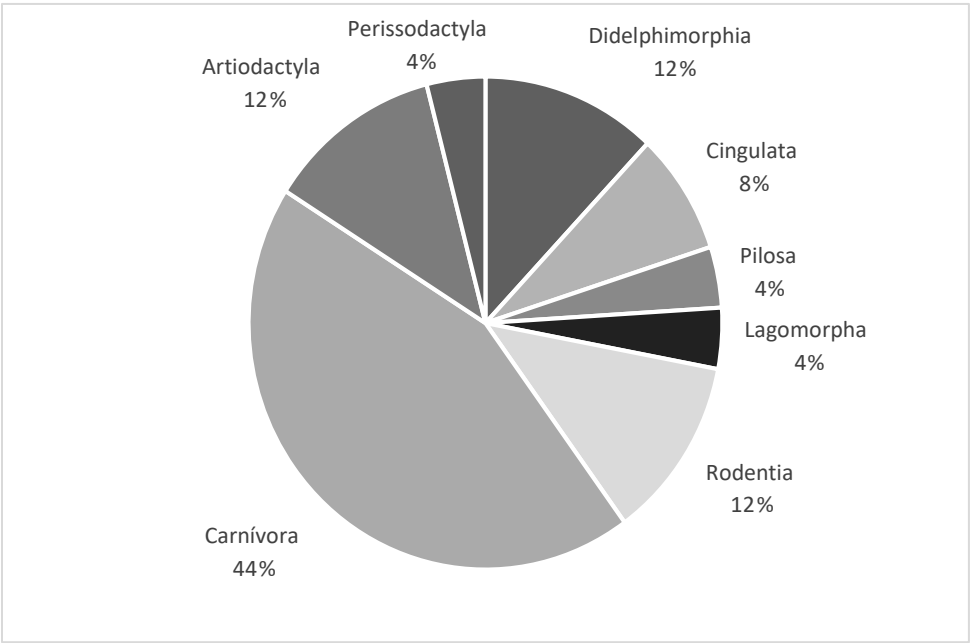


Figura 2. Composición de mamíferos medianos y grandes en comunidades lacandonas y mestizas de la Selva Lacandona Chiapas, México (2013-2015).

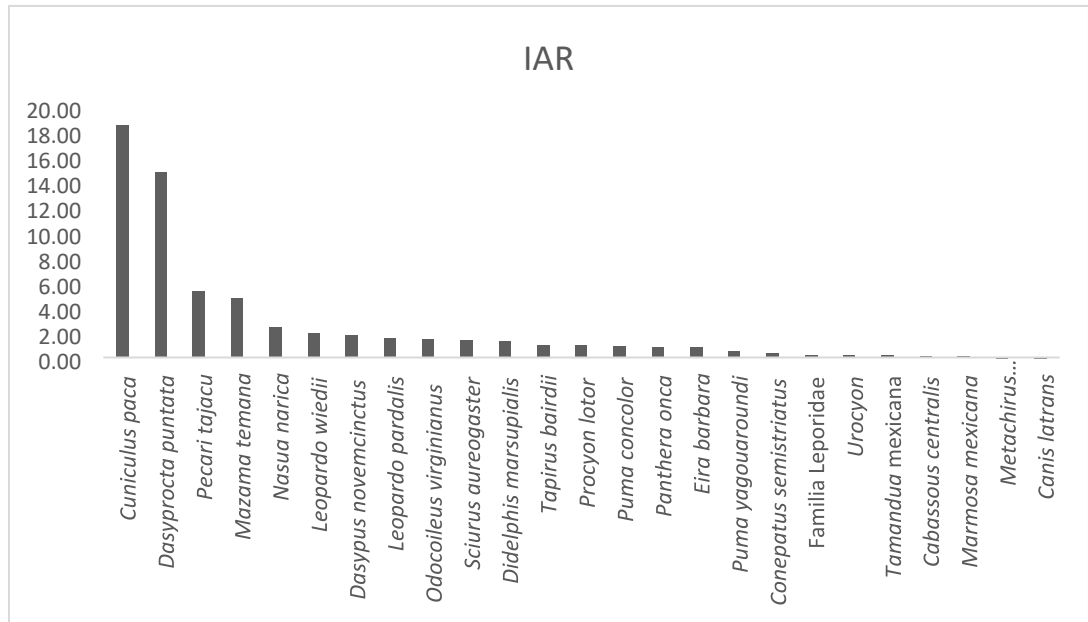


Figura 3. Índices de Abundancia Relativa (IAR) de las especies de mamíferos medianos y grandes presentes en las cuatro comunidades de estudio.

Tabla 1. Composición taxonómica e Índice de Abundancia Relativa de mamíferos medianos y grandes de las comunidades lacandonas y mestizas en la Selva Lacandona, Chiapas, México (2013-2015).

Familia	Especie	NOM-O59		IAR	
		SEMARNAT	IUCN	Lacandonas	Mestizas
DIDELPHIDAE	<i>Marmosa mexicana</i>			0.46	0.56
	<i>Metachirus</i>				
	<i>nudicaudatus</i>			0.46	0
	<i>Didelphis</i>				
	<i>marsupialis</i>			7.41	1.11
DASYPODIDAE	<i>Dasypus</i>				
	<i>novemcinctus</i>			0	0
	<i>Cabassous</i>				
	<i>centralis</i>			3.24	10
MYRMECOPHAGIDAE	<i>Tamandua mexicana</i>	P		0.00	1.11

	<i>Sylvilagus</i>				
LEPORIDAE	<i>floridanus</i>			0	0
	<i>Sciurus</i>				
SCIURIDAE	<i>aureogaster</i>			0.46	1.11
	<i>Dasyprocta</i>				
AGOUTIDAE	<i>punctata</i>			0	0
CUNICULIDAE	<i>Cuniculus paca</i>			0.46	1.11
FELIDAE	<i>Leopardus pardalis</i>	P	EN	6.48	4.44
	<i>Leopardus wiedii</i>	P	NT	9.26	3.89
	<i>Puma concolor</i>			5.09	1.11
	<i>Puma</i>				
	<i>yagouaroundi</i>	A		2.78	0.56
	<i>Panthera onca</i>	P		0	6.11
	<i>Urocyon</i>				
CANIDAE	<i>cinereoargenteus</i>			0.93	0.56
	<i>Canis latrans</i>			0.46	0

MUSTELIDAE	<i>Eira barbara</i>	P		4.63	0.56
PROCYONIDAE	<i>Nasua narica</i>			11.11	5.56
	<i>Procyon lotor</i>			0.46	7.22
	<i>Conepatus</i>				
MEPHITIDAE	<i>semistriatus</i>	Pr		2.31	0
TAYASSUIDAE	<i>Pecari tajacu</i>			19.91	17.78
	<i>Odocoileus</i>				
CERVIDAE	<i>virginianus</i>			0	11.11
	<i>Mazama temama</i>		DD	8.33	27.22
TAPIRIDAE	<i>Tapirus bairdii</i>	P	E	0	7.78

Nom-059-2010: A = Amenazadas, P = En peligro de extinción, Pr = Sujetas a protección especial. UICN: NT = Casi amenazada, E = En Peligro, CE = Críticamente en Peligro, V = Vulnerable. IAR= Índice de Abundancia Relativa.

DISCUSION GENERAL Y CONCLUSIONES

El propósito de esta investigación fue registrar y evaluar el conocimiento local de los mamíferos silvestres que tienen pobladores mestizos y lacandones de cuatro comunidades en la Selva Lacandona, Chiapas, México. Se analizó la importancia cultural de dichas especies y las razones subyacentes, estimando sus abundancias relativas y examinando su distribución local. Con toda esta información se reflexionó en torno a la posible existencia de una relación entre la importancia cultural, la abundancia relativa y la distribución de los mamíferos silvestres en las comunidades de estudio. Al relacionar las variables de abundancia e importancia cultural se observó que no existía una relación directa entre ellas. Los resultados de este estudio permitieron inferir que algunas especies poco abundantes son muy importantes culturalmente, pero también algunas especies con abundancias altas son poco importantes culturalmente. Lo anterior coincide con investigaciones que se han enfocado en otros grupos taxonómicos, en las que no se ha encontrado una correlación positiva entre las abundancias de las especies y su importancia cultural. Un estudio realizado en Quintana Roo, México, demostró que existen especies de plantas con bajas abundancias o “raras” que son muy importantes para la comunidad (La Torre-Cuadros e Islebe, 2003). En la Amazonía peruana se realizó un trabajo con árboles maderables en el que se encontró que, según la categoría de uso de la especie, existía una variable fisonómica (abundancia,

frecuencia, área basal o índice de valor de importancia) con la que tenía mayor relación (Lawrence *et al.*, 2005).

En función de lo anterior, en el presente estudio se detectó una estrecha relación entre la importancia cultural y la abundancia de las especies de mamíferos utilizadas como alimento, que a su vez están presentes en casi todas las comunidades. Tal fue el caso del tepezcuinte, el pecarí de collar y las dos especies de venados, que fueron las de mayor frecuencia de mención y las que presentaron mayores abundancias. Estas especies también son las preferidas para su consumo en todo el neotrópico (Pérez *et al.*, 1996) debido al elevado rendimiento y buen sabor de su carne, así como a su abundancia poblacional relativamente alta en áreas transformadas (con la excepción del pecarí de labios blancos). En estudios realizados por Bodmer (1995) y Hill y Padwe (2000) se notó que las preferencias de los cazadores por las especies de mamíferos consumidos frecuentemente se correlacionaron con la abundancia y el potencial reproductivo de sus poblaciones. Sin embargo, la selección de especies por parte de los cazadores se encuentra influenciada por varios factores, entre los que destacan las preferencias culturales, la abundancia poblacional de las mismas y los daños que ocasionan. Un aspecto particular con el tepezcuinte que es la especie con mayor frecuencia de mención y por lo tanto la más importante culturalmente en las cuatro comunidades de estudio, es que coincide en ser la especie favorita de consumo en la región debido al excelente sabor de su carne.

Diferentes estudios previos han mostrado la preferencia de los cazadores del neotrópico por consumir especies medianas y grandes (Pérez *et al.*, 1996; Rosales 2010). En el caso de las especies grandes el beneficio es evidente, ya que proporcionan más carne para el consumo doméstico y en algunos casos, generan un ingreso económico al venderse localmente los excedentes de carne. Sin embargo, especies poco abundantes como el tapir, rara vez forman parte de la dieta de lacandones, mestizos y otros pueblos (Rosales 2010). En cambio, especies medianas como el tepezcuintle o los pecaríes son más abundantes y tienen mayores probabilidades de ser cosechadas, por lo que frecuentemente son las preferidas por los cazadores.

Este trabajo permitió también explorar otras de las razones por las que los habitantes de las comunidades prefieren ciertas especies: su abundancia, su presencia (distribución) cercana a las áreas habitadas, la cercanía a sus cultivos o tierras de trabajo, la facilidad de captura, el sabor agradable y el rendimiento de su carne. La información generada en la presente investigación permite afirmar que, en las comunidades de estudio, el aprovechamiento de fauna no parece estar afectando gravemente la abundancia de las especies consumidas, tema que se ha investigado en la región lacandona previamente (Naranjo *et al.*, 2004 y 2008). Lo anterior sugiere que, en algunas comunidades rurales, las personas interesadas en el desarrollo de políticas de conservación no tienen que preocuparse tanto por la persistencia de la fauna que tiene una importancia cultural positiva. Estas comunidades por lo general han desarrollado y mantienen vivo un cuerpo de

conocimientos ecológicos tradicionales y prácticas de aprovechamiento continuo que parecen permitir a la fauna mantener poblaciones relativamente estables. Ejemplo concreto de ello es el aprovechamiento de especies como el tepezcuintle, el armadillo de nueve bandas, pecarí de collar y venados en comunidades mayas del sureste mexicano (Santos Fita, 2013).

Por el contrario, especies consideradas dañinas como el jaguar, son culturalmente importantes y a la vez poco abundantes. Este felino se encuentra extinto en las localidades lacandonas debido posiblemente a la cacería, la fragmentación de su hábitat y los asentamientos humanos que se instalaron alrededor de dichas comunidades. No obstante, el jaguar persiste en las comunidades mestizas gracias en parte a su cercanía con la Reserva de la Biosfera Montes Azules, pese a que cuentan con grandes superficies ganaderas donde el daño tangible que hace este depredador es mayor.

La importancia negativa del jaguar sobre todo en las comunidades mestizas ganaderas es conceptualizada a través del daño que causa al ganado. Por esta amenaza real o potencial, los propietarios de ganado lo persiguen y hacen lo posible por eliminarlo. En este sentido, en el área de estudio es urgente y necesario promover acciones de conservación para las especies con importancia cultural negativa, porque son las que se encuentran en mayor riesgo de desaparecer. Si bien la mayoría de los habitantes de la Selva Lacandona saben que el jaguar es una especie importante en el ecosistema y que requiere protección por encontrarse en peligro de extinción, al mismo tiempo se le conceptualiza como un animal dañino que significa una

amenaza para el ganado y las personas, por lo que consideran necesario eliminar a los individuos que representen un problema. Estas realidades encontradas entre los discursos conservacionistas y las situaciones cotidianas crean una polifasia cognitiva en los individuos, tensiones entre diferentes comprensiones sobre un mismo fenómeno que prevalecen de un modo contradictorio (Barreiro y Castorina, 2009).

A través del estudio de la importancia cultural es posible identificar a las especies consideradas relevantes para las personas y, sobre todo, las razones que explican dicha relevancia, entendiendo así los indicadores que las personas consideran más significativos para valorar la importancia positiva o negativa de una especie. Con la utilización de herramientas para entender la importancia cultural es posible evaluar las concepciones humanas con respecto a los mamíferos y sobre todo evaluar cuantitativamente las razones que tienen más peso en la valoración de la importancia, incluyendo variables sociales y ambientales. Entre los factores que determinan la importancia de estas especies es posible identificar aquellos que confieren un valor positivo. Un ejemplo de esto es la utilidad directa del animal como bien de usufructo. Otros ejemplos son aquellos valores intangibles que dan identidad a un pueblo, sus mitos de origen y diversas narrativas, por mencionar algunos. Identificando estos factores es posible desarrollar procesos de educación basados en identidades culturales propias, que surjan a partir de puntos de encuentro y de diálogo de saberes entre el conocimiento académico y el conocimiento tradicional. De esta manera es posible fortalecer aquellos

aspectos positivos que tienen los mamíferos en el imaginario de las sociedades. Lo anterior a su vez puede generar sinergias con otras prácticas que se beneficien de la presencia de los mamíferos, como el ecoturismo de observación, la cacería de subsistencia sustentable o en su caso criaderos de traspatio para autoconsumo. No podemos seguir pensando en la conservación de los mamíferos silvestres sin tomar en cuenta a las comunidades con quienes comparten el territorio. Sólo trabajando de manera coordinada y respetuosa podemos hacer parte de nuestro patrimonio biocultural a los mamíferos silvestres.

Literatura citada

- Barreiro, A.V. y J.A. Castorina. 2009. Polifasia cognitiva en niños y adolescentes: Articulaciones empíricas entre la psicología social y del desarrollo. Memorias del I Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología. Facultad de Psicología y Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Bodmer, R. E. 1995. Managing Amazonian wildlife: biological correlates of game choice by detribalized hunters. *Ecological Applications* 5(4): 872–877.
- Hill, K., J. Padwe, C. Bejyvagi, A. Bepurangi, F. Jakugi, R. Tykuarangi y T. Tykuarangi. 1997. Impact of hunting on large vertebrates in the Mbaracayu Reserve, Paraguay. *Conservation Biology* 6:1339–1353.
- La Torre-C., M.I.A y G.A. Islebe. 2003. Traditional ecological knowledge and use of use of vegetation in southeastern México: a case study from Solferino, Quintana Roo. *Biodiversity and Conservation* 12:2445-2476.
- Lawrence A., O.I. Phillips, A. Reategui, M. López, S. Rose y D. Wood. 2005. Local values for harvested forest plants in Madre de Dios, Perú: Towards a more contextualized interpretation of quantitative ethnobotanical data. *Biodiversity and Conservation* 14:45-79.
- Naranjo, E.J., J.E. Bolaños, M.M. Guerra y R.E. Bodmer. 2004. Hunting sustainability of ungulate populations in the Lacandon Forest, Mexico. Pp. 324343 in Silvius, K.M., R.E. Bodmer and J.M.V. Fragoso (eds.),

People in nature: wildlife conservation in South and Central America.
Columbia University Press, New York, USA. 463 pp.

Naranjo, E.J. 2008. Uso y conservación de mamíferos en la Selva Lacandona, Chiapas, México. Pp.675-691 en: C. Lorenzo, E. Espinoza y J. Ortega (eds.), Avances en el estudio de los mamíferos de México II. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. 691 pp.

Pérez, E. y J. Ojasti. 1996. La utilización de la fauna silvestre en la América tropical y recomendaciones para su manejo sustentable en las sabanas. *Ecotropicos* 2:71-82.

Rosales, M.M., M.S. Hermes y J. R. Morales. 2010. Caracterización de la cacería de subsistencia en comunidades Maya-Q'eqchi' del área de influencia del Parque Nacional Laguna Lachuá, Guatemala. Pp. 25-52. En: Guerra, R, M., S. Calmé., S. Gallina y E. Naranjo (coordinadores). Uso y manejo de la fauna silvestre en el norte de Mesoamérica. Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. México.

Santos-Fita, D. 2013. Cacería de subsistencia, manejo y conservación de fauna silvestre en comunidades rurales de la Península de Yucatán, México. Tesis de doctorado. El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas.