

ETNOECOLOGÍA DEL ESCARABAJO *MAQUECH* (*Zopherus chilensis* GRAY, 1832) EN UNA COMUNIDAD DE YUCATÁN, MÉXICO

Jesús Miss-Domínguez¹, Virginia Meléndez-Ramírez² y Miguel Pinkus-Rendón³

¹Secretaría de Desarrollo Social de Yucatán (SEDESOL).

²Departamento de Zoología, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán.

³Centro Peninsular en Humanidades y en Ciencias Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México.

Correo: missdjv@hotmail.com

RESUMEN

En México, muchas comunidades rurales se caracterizan por aprovechar los recursos naturales como principal fuente de trabajo. La etnoecología analiza la manera en que las comunidades indígenas y sociedades campesinas tradicionales comprenden y explican su *kosmos*, *corpus* y *praxis*, aportando bases teóricas para entender sus formas de uso y manejo de recursos naturales. El presente estudio sistematiza el conocimiento etnoecológico entre recolectores y adornadores, sobre la cosmovisión, conocimiento, aprovechamiento y manejo tradicional del *maquech*, un recurso natural utilizado en la comunidad maya de Huhí para elaborar una artesanía viva. Los resultados de las entrevistas confirmaron que la recolecta, es una actividad que no todos los varones de la comunidad desempeñan, pues implica un amplio conocimiento de la especie y el entorno natural, así como prácticas y percepciones personales. La recolecta de *Z. chilensis* es importante en el sistema de subsistencia de los maquecheros, pues permite, obtener la remuneración económica y recursos de autoconsumo, necesarios para el sustento familiar. Los adornadores, materializan y otorgan los elementos simbólicos al *maquech*. Son protagonistas indirectos que influyen sobre las poblaciones de *Z. chilensis*, pues regulan la intensidad de recolecta de los maquecheros, basándose en la demanda de la artesanía a lo largo del año.

Se concluye que en ambos casos, las nuevas generaciones de maquecheros y adornadores aprenden los conocimientos y prácticas de los adultos, especialmente de sus padres. Estos conocimientos se consolidan con el transcurso de la edad; sin embargo, la cosmovisión de los maquecheros y adornadores se considera el punto clave para regular el uso y aprovechamiento del *maquech*. Actualmente, la manera particular de percibir el aprovechamiento del recurso se expresa como netamente económica.

PALABRAS CLAVE: Maquech, Etnoecología, Conocimiento tradicional, Huhí, Yucatán

ETHNOECOLOGY THE *MAQUECH* BEETLE (*ZOPHERUS CHILENSIS* GRAY, 1832) IN A COMMUNITY OF YUCATAN, MEXICO

ABSTRACT

In Mexico, many rural communities are characterized by taking advantage of natural resources as the main source of work. Ethnoecology analyzes the way in which indigenous communities and traditional peasant societies understand and explain their *kosmos*, *corpus* and *praxis*, providing theoretical bases to understand their ways of using and managing natural resources. The present study systematizes the ethnoecological knowledge among maquecheros and decorators, about the cosmovision, knowledge, use and traditional management of *maquech*, a natural resource used in the mayan community of Huhí's to elaborate a alive crafts. The results of the interviews confirmed that gathering is an activity that not all males in the community recover because it implies a

broad knowledge of the species and the natural environment, as well as personal practices and perceptions. The collection of *Z. chilensis* is important in the system of subsistence of **maquecheros**, because it allows obtaining resources of self-consumption and the income, necessary for the familiar support. The decorators materialize and granting the symbolic elements to the **maquech**. They are indirect protagonists that influence the populations of *Z. chilensis*, since they regulate the intensity of collection of the **maquecheros**, based on the demand of the alive crafts throughout the year.

It is concluded that in both cases, the new generations of **maquecheros** and decorators learn the knowledge and practices of adults, especially of their parents. This knowledge is consolidated with the passage of the age; however, the cosmovision of **maquecheros** and decorators is considered the key point to regulate the use and use of **maquech**. The particular way of perceiving the utilization of the natural resource, has been modified to a source of income.

KEYWORDS: Maquech, Ethnoecology, Traditional knowledge, Huhi, Yucatan

INTRODUCCIÓN

En el imaginario mexicano existen muchas leyendas que pasan de generación en generación principalmente por transmisión oral. En este sentido, en el área maya yucateco se conoce la leyenda del **maquech**. Ésta narración cuenta sobre el amor prohibido de un joven príncipe, **Ek'Kan** (Estrella serpiente) y una princesa maya, **Yits Kaan** (Rocío del Firmamento). "Un día el príncipe fue a visitar a **Yits Kaan** al lugar donde ella estaba confinada al servicio de los dioses, pero fue descubierto por la imprudencia de la princesa, que al verlo gritó llena de entusiasmo: **Máakech, máakech Ek'kan, a tial in puksik'al yetel in kuxtal** (Eres hombre, eres hombre **Ek'kan**, son tuyos mi corazón y mi vida). **Ek'kan**, al ser descubierto que pretendía a la princesa, fue perseguido por los vigilantes quienes, de acuerdo a la leyenda nunca dieron con él. Su amada, al enterarse y creer que lo asesinarían, suplicó a la diosa Luna que le salvara la vida. A raíz de esta súplica, el príncipe es convertido en **maquech** y puesto sobre un hermoso **Ya'axche** (Ceibo) para ser encontrado únicamente por su amada. Sabiendo que el hechizo no podría ser deshecho, puso al **maquech** sobre su vestido a la altura de su corazón, amarrado con una hebra de sus largos cabellos y lo llevó ahí cariñosamente preso toda su vida" (Souza, 1933). Esta leyenda maya, que hace referencia al origen y uso del **maquech**, es la que se narra con frecuencia al turista.

Zopherus chilensis Gray, 1832 (Fig. 1A) es un coleóptero de la familia Zopheridae (Slipinski y Lawrence, 1999; Ivie, 2002), de 34-46 mm de largo y 13-17 mm de ancho, que presenta élitros fusionados y exoesqueleto extremadamente duro (Triplehorn, 1972), que se utiliza en el municipio de Huhí como materia prima para la elaboración de una artesanía viva, la cual se ornamenta a mano con joyería

artificial (Fig. 1B) (Rosano-Hernández y Deloya, 2004; Miss y Reyes-Novelo, 2009; Miss-Domínguez *et al*, 2013). A simple vista, no se observa dimorfismo sexual, sin embargo Triplehorn (1972), Miss y Reyes-Novelo (2009) y Miss-Domínguez (2011) afirman que los individuos con talla pequeña (26-34 mm largo; 10-13 mm ancho) son generalmente machos y los de mayor talla (37-41 mm largo; 13-15 mm ancho) hembras, así mismo, el dimorfismo se puede determinar a través del comportamiento y la revisión de estructuras sexuales.

Los adultos, son escarabajos de hábitos inconspicuos que viven en espacios naturales de la vegetación de las selvas locales, descartando encontrarlos entre la albura y duramen de la madera (Miss-Domínguez *et al*, 2013). La larva de *Z. chilensis* no ha sido descrita, sin embargo, especies similares (p. ejem. *Zopherus nodulosus haldemani*) se desarrollan en el interior de troncos y forman parte del complejo de degradadores asociados a la madera muerta (Taber y Fleenor, 2005).

De manera popular, se cree que el **maquech** se alimenta de madera muerta húmeda, sin embargo, a través de observaciones en cautiverio y revisión de literatura sobre especies afines, se sabe que es un escarabajo micetobionte, es decir, se alimenta de los cuerpos fructíferos frescos o maduros de hongos, como *Schizophyllum commune* (L.) Fr. y *Ganoderma* sp., así como otras especies de basidio-micetos (Navarrete-Heredia y Galindo-Miranda, 1997; Miss y Reyes-Novelo, 2009; Montalvo-Parra y Deloya, 2009; Delgado-Castillo y Navarrete-Heredia, 2011). En el entorno natural, esta hábito alimenticio dispone una mayor cantidad de materia y energía, al mismo tiempo que se adicionan cadenas tróficas, aumenta la conectividad de las redes tróficas y la estabilidad de las comunidades

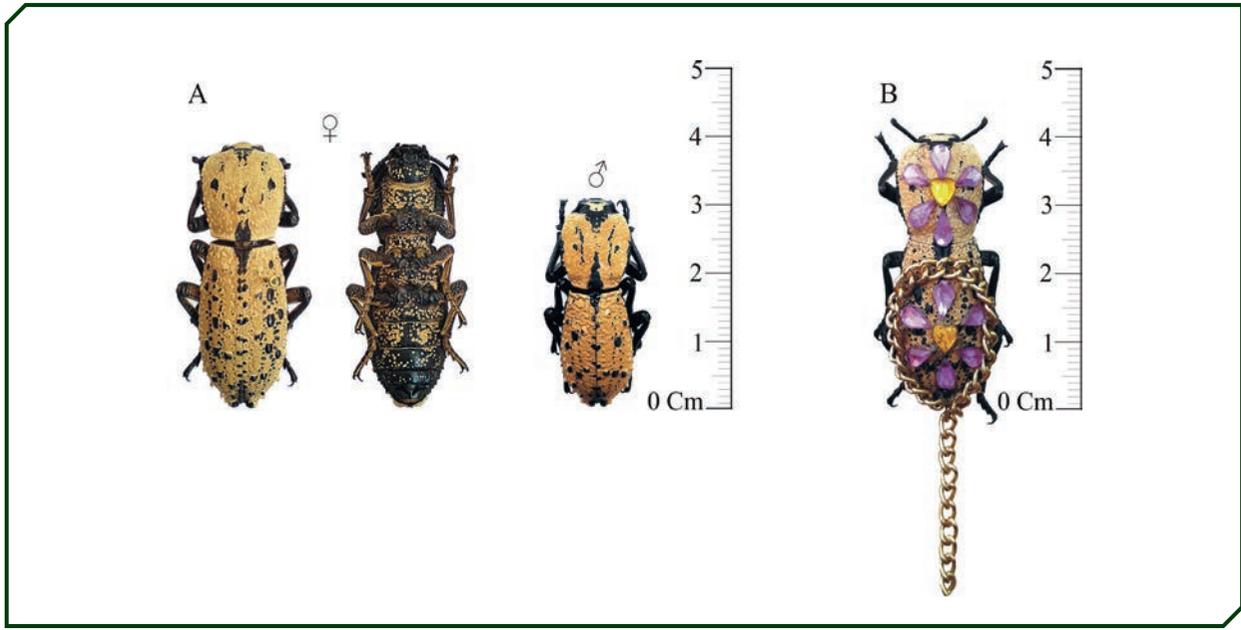


Figura 1 A) Vista dorsal y ventral del escarabajo *Maquech* B) Ejemplar de *Z. chilensis* Gray, 1832 decorado a criterio de un adornador.

(Delgado-Castillo y Navarrete-Heredia, 2011). Se ha documentado la posibilidad de obtener huevos y larvas de primer estadio a través de ensayos, las cuales sobreviven algunos días, sin embargo, la alimentación parece ser el factor limitante. Los adultos sobreviven al menos cuatro años en cautiverio (Miss-Domínguez, 2011).

Z. chilensis se distribuye desde el sur de Estados Unidos hasta Venezuela y Colombia (Triplehorn, 1972; Foley y Ivie, 2008). En México, se registra en los estados de Guerrero, Chiapas, Morelos, Oaxaca y Yucatán (Triplehorn, 1972). En Yucatán, se reporta en los municipios de Progreso, Conkal, Izamal, Tahmek, Hocaba, Xocchel, Sanahcat, Zavala, Huhí, Sotuta, Cantamayec, Yaxcaba, Akil, Dzan, Valladolid y Tizimín (Miss-Domínguez *et al*, 2013).

La importancia cultural, social y económica de este recurso natural, queda registrada en la leyenda y los diversos vocablos que aluden al significado maya del *maquech* (Miss-Domínguez *et. al*, 2013), así como al manejo y aprovechamiento tradicional de la especie (Patten *et al*, 1890; Dollero, 1911) que ha permitido a un grupo de recolectores y adornadores mayas de la comunidad de Huhí, desarrollar una actividad que genera ingresos para su economía familiar.

El registro de esta actividad productiva en su forma actual, no es precisa, pero se cree que inició durante el siglo XIX (Patten *et al*, 1890; Dollero, 1911; Miss-Domínguez *et. al*, 2013) "cuando comerciantes de la ciudad de Mérida,

originarios de Huhí, comenzaron a comprar *maquech* a pobladores de la comunidad, quienes camino a sus labores de campo, encontraban al escarabajo. En ese entonces, los comerciantes tuvieron la idea de usar al *maquech* para elaborar un recuerdo para los turistas, como motivo de su visita a Yucatán -tomando la idea de los campesinos, que utilizaban al *maquech* como mascota o artículo recreativo- pues habían observado al escarabajo sujetarse a la vestimenta, permanecer inmóvil largo tiempo y no volar, cuando se sostenía con la mano o transportaba camino a casa" (Antonio Saleh, comunicación personal, 04 de Diciembre de 2012).

Fue durante la década de 1950, cuando el uso ornamental del *maquech* superó el interés turístico y, se convirtió en moda y acompañante obligado de las mujeres, que además de decorar, exponía el simbolismo de la leyenda (Orosa, 1963; Yañez y Delfin, 1993). Cuando se vio el éxito comercial del *maquech*, este recurso natural se convirtió en el eje de una cadena productiva (Orosa, 1963), en la que varios pobladores, desde entonces, se dedican a la recolecta de la especie, los artesanos a decorarlos y varios comerciantes de la ciudad de Mérida a ofertar al escarabajo como artesanía viva a visitantes nacionales y extranjeros.

A través de pláticas con recolectores, se estima, que se utilizan alrededor de 4,000 escarabajos *maquech* al año para la elaboración de la artesanía, que los adornadores compran entre \$18.00 y \$60.00 M/N, según el tamaño del escarabajo y la temporada del año. Los recolectores

mencionan que cada vez es más difícil realizar la actividad de recolecta y conseguir el sustento familiar, pues el tiempo que invierten para llegar a los sitios de recolección se ha incrementado en tanto que la densidad poblacional de *Z. chilensis* ha disminuido.

Desde su auge como en la actualidad, la falta de conocimiento sobre atributos ecológicos, biológicos, culturales y socioeconómicos que moldean el uso del recurso e influyen en el aprovechamiento tradicional de la especie, no ha permitido incluir a *Z. chilensis* en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2010), en el Acuerdo oficial de especies y poblaciones prioritarias para la conservación en México (DOF, 2014), en la lista de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) o en la Convención de Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES), así como integrar las disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre (DOF, 2016) y la Ley para la Protección de la Fauna del Estado de Yucatán en relación a la protección, atención, preservación y desarrollo natural de la fauna, que favorezca el uso racional y, paulatinamente la incorporación recolectores y adornadores al programa de Fomento a la conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (SEMARNAT, 2015).

Por lo anterior, el presente estudio sistematiza el conocimiento etnoecológico y describe el *kosmos, corpus y praxis* entre recolectores y adornadores, aportando bases teóricas que permitan entender el manejo y aprovechamiento tradicional de *Z. chilensis* en la comunidad maya de Huhí, Yucatán.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. La comunidad de Huhí se localiza en la región centro del estado de Yucatán, México, entre las coordenadas 20° 38' N y 89° 03' W, con una superficie de 19.741 Km² y altitud de 23 msnm (SEDUMA, 2010) (Fig. 2).

El clima de la región es cálido subhúmedo con lluvias en verano, la precipitación anual oscila entre 1,078 y 1,229 mm y la temperatura media anual es 25.9 a 26.6 °C (Flores y Espejel, 1994; Orellana-Lanza *et al.* 2010). El uso del suelo está representado por 96.9% de vegetación secundaria de selva baja caducifolia en diferentes grados de sucesión, 1.49% es zona urbana, 1.01% agricultura y, en menor proporción, el 0.6% abarca pastizales (INEGI, 2009; García-Gil *et al.* 2010). Entre las especies vegetales dominantes se ha documentado *Acacia pennatula* (Schltdl. & Cham.) Benth., *Caesalpinia gaumeri* Greenm., *Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth., *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb., *Metopium brownei* (Jacq.) Urb., *Piscidia piscipula* (L.)

Sarg., *Bursera simaruba* (L.) Sarg., *Vitex gaumeri* Greenm., *Gymnopodium floribundum* Rolfe y *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. Entre 50 y 75% de las especies arbóreas eliminan sus hojas en la época seca del año (Flores y Espejel, 1994). Los principales tipos de suelo son Leptosol, Litosol y Redzina (Bautista-Zúñiga, 2010; García-Gil *et al.* 2010), lo que en la clasificación maya corresponde al *Tsek'el lu'um* (Flores y Espejel, 1994; Bautista y Zinck, 2010).

Según el Censo de población y vivienda 2010, Huhí cuenta con una población total de 4,841 habitantes, de los cuales el 48% son hablantes de lengua maya (INEGI, 2011).

Obtención de datos. El presente estudio se enmarcó dentro del campo de conocimiento de la etnoecología, el cual se refiere al trabajo multidisciplinario que lleva a una evaluación ecológica de las actividades intelectuales y prácticas que ciertos grupos humanos ejecutan durante la apropiación de sus recursos naturales (Toledo, 1992, 2012). En este sentido, para profundizar en la etnoecología del escarabajo *maquech*, el trabajo se desarrolló en dos fases: 1) El acopio de datos, se realizó en dos incursiones a la comunidad. La primera incursión, se realizó en Junio-2012 y consistió en: i) Solicitar permiso a la autoridad política, para realizar el trabajo de campo (Costa-Neto, 2002); ii) Convocar a los recolectores de *maquech*, a una reunión informativa para explicar los objetivos, alcances de la investigación y solicitar su participación; obteniendo una muestra de 27 recolectores, y iii) Aplicar el método bola de nieve (Goodman, 1961), que consistió en contactar un informante clave (adornador) y solicitar que nomine a otros individuos de la población objetivo, obteniendo una muestra de 5 adornadores de *maquech*.

La segunda incursión a la comunidad, se realizó de Julio a Noviembre-2012, aplicando un total de 27 cuestionarios cerrados y 5 entrevistas abiertas a los recolectores. Las entrevistas se aplicaron a recolectores seleccionados, considerando la información proporcionada en los cuestionarios y con base en los siguientes criterios (modificados de Rodríguez-Gómez *et al.* 1999 y Núñez-Duran, 2009): a) amplio conocimiento sobre el manejo tradicional del *maquech*, b) ser habitante natural de la localidad, c) disponibilidad al diálogo y, d) persona reconocida por la comunidad como recolector de *maquech*. En relación a los adornadores, se aplicaron 5 entrevistas informales, considerando los incisos b y c. En cada acercamiento a los recolectores y adornadores, se aplicó la técnica *Rapport*, que consistió en establecer el ambiente de confianza y entendimiento entre el entrevistado y el entrevistador (Costa-Neto, 2002; Hoffman y Gallaher, 2007). El permiso de todos los entrevistados, se obtuvo a través de cartas

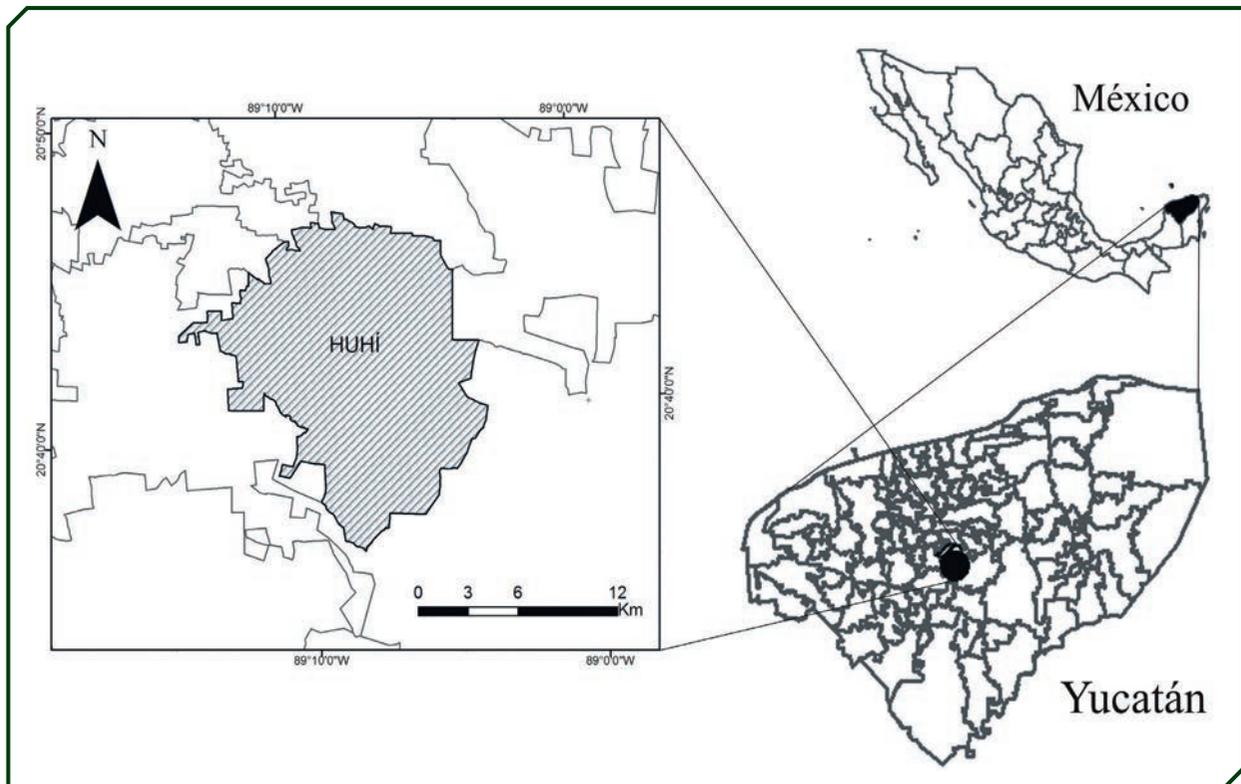


Figura 2. Localización de la comunidad de estudio en Yucatán, México.

de consentimiento informado.

Los cuestionarios y entrevistas consistieron en un listado de preguntas codificadas y categorizadas (Cabrera *et al.* 2001; Cisterna, 2005; Gerique, 2006). La codificación consistió en asignar números consecutivos a tres conjuntos de preguntas. Las preguntas fueron categorizadas siguiendo la propuesta etnoecológica de Toledo *et al.* (2001), es decir, el conjunto de creencias y tradiciones (*Kosmos*), los conocimientos y saberes (*Corpus*) y las prácticas tradicionales (*Praxis*) de apropiación del recurso natural. Mediante la codificación y categorización, se organizó la información para los análisis de frecuencias a través del software Decision Analyst STATS™ 2.0 y Excel 2010 para Windows. Para facilitar la descripción de los resultados, se consideraron las siguientes categorías: Todos (100%), Mayoría ($\geq 75\%$), Minoría ($\geq 50\%$) y Algunos ($\geq 25\%$).

El análisis de la taxonomía *folk* o tradicional de *Z. chilensis*, se basó en el sistema de clasificación propuesto por Berlin (1973) y (1992) (Citados por Newmaster *et al.* 2006; Hilgert, 2007; Martínez-Mauri, 2011).

2) La segunda fase del trabajo, consistió en siete salidas, a sitios de recolecta de *maquech*, con apoyo de un recolector.

La identificación de los especímenes vegetales, se realizó *in situ* con ayuda de un especialista en flora yucateca, basándose en criterios fisonómicos, tales como, forma biológica de crecimiento, peculiaridades de la corteza y tallo, forma, tipo y consistencia foliar, así como flores y frutos (Flores y Álvarez-Sánchez, 2011); con apoyo de las guías de Brokaw *et al.* (2011) y Méndez-González *et al.* (2012). La nomenclatura etnobotánica y científica fue tomado de Barrera-Marín *et al.* (1976) y de la página web www.trópicos.org.

La recolecta e identificación de las muestras micológicas se realizó con el apoyo de un micólogo de la región, para lo cual los especímenes frescos se compararon con ilustraciones a color disponibles en las guías y claves de Chacón *et al.* (1995), Delgado-Fuentes *et al.* (2005), Guzmán (1979) y (2003). Posteriormente, se realizó en laboratorio el análisis microscópico, por lo que se hicieron cortes de los especímenes, los cuales fueron rehidratados con KOH al 5-10% y observados con reactivo de Melzer, floxina o azul de algodón (Guzmán, 2003), de acuerdo a los requerimientos morfológicos.

Para determinar el tamaño de *Z. chilensis*, como criterio de comercialización entre adornadores y recolectores, se

solicitó a un adornador que agrupe diferentes ejemplares de *maquech* y, los categorice a su consideración, en pequeños, medianos y grandes. Posteriormente, se midieron con un calibrador vernier Truper modelo 14394. Los resultados se analizaron con estadística descriptiva en el software Statgraphics Centurion XVI (Statpoint, 2012).

RESULTADOS

Kosmos. Donde se agrupan:

La recolecta y adorno del *Maquech*. Para la mayoría de los recolectores, quienes se designan y son reconocidos por la comunidad como maquecheros, la recolecta significa una mejora en la calidad de vida, pues mencionan, que el aprovechamiento de *Z. chilensis* es una actividad económica y medio de subsistencia viable, a través del cual, obtienen el sustento o complementan su ingreso económico familiar. Todos los recolectores coinciden, que en sus inicios así como en la actualidad, la falta de oportunidad de empleo en la comunidad, motivó que sus esfuerzos se enfoquen a la recolecta de la especie.

Para algunos maquecheros, la actividad de asistir a la recolecta –además de obtener el ingreso económico– se considera una manera de expresar un arte, deporte o hallar suerte. Según la percepción de dos entrevistados, el arte y deporte se refiere a que no cualquier persona puede ser *maquechero*, pues implica un estilo propio de actitudes positivas como mentalidad y compromiso para resistir largas caminatas durante la recolecta. Sobre la suerte, un *maquechero*, explica "El *maquech* como amuleto de buena suerte, pasa cuando encuentras uno que tiene aproximadamente un centímetro, porque es raro encontrar este tamaño, lo guardas y no se vende, dejándolo con los demás hasta que muere, para luego utilizarlo en la billetera y llevarlo cada vez que sales al monte por *maquech*".

En la visión de algunos maquecheros, la ornamentación del *maquech*, es una forma de expresar la particularidad inofensiva del escarabajo, como señala un recolector, "El adorno...significa que es un animalito que no muerde, no pica y no mancha la ropa". A pesar que el simbolismo de esta visión, no es de conocimiento general, explica el trasfondo biocultural de los maquecheros, los cuales en la actualidad, la mayoría considera que la ornamentación en *Z. chilensis* solo representa el atractivo para su comercio como artesanía.

Por su parte, los adornadores son los encargados de materializar la visión del *maquechero* y otorgar los elementos

simbólicos al recurso natural. La percepción económica, social y cultural de los adornadores, puede considerarse un punto de transición importante en la construcción simbólica del *maquech*, como señalan dos adornadores: "El aumento económico de los materiales utilizados y la disminución en el tamaño del *maquech*, ha hecho que aparezcan nuevos diseños y la cantidad de piedras y cadena cambie en el decorado [...] la esencia de esta tradición se encuentra en el adorno original, es decir en las cuatro y doce piedras que se colocaban en la cabeza y espalda del escarabajo rodeadas por la cadena dorada, que en conjunto, representa los cuatro puntos cardinales, los doce meses del año y el mundo..., con el paso del tiempo, el aumento de todo ha hecho que se pierda el verdadero significado que nuestros antepasados daban a esto".

Sistema de clasificación folk o tradicional. El sistema de clasificación desarrollado para distinguir a *Z. chilensis*, permite comprender la importancia de la especie en la vida cotidiana de los maquecheros y adornadores, como resultado de las percepciones y conocimientos que este grupo humano tiene sobre el sistema biológico con quien interactúa. Para algunos recolectores, el color, la dureza, el tamaño y la rareza son las principales características morfológicas que distinguen al *maquech* de otros animales. Así, en la clasificación folk el término "*Animal*" reportado por la mayoría de los entrevistados, representa el nivel de reino o "*iniciador único*", "*Escarabajo*" se refiere a la "*forma de vida*", "*Maquech*" al nivel "*genérico*", "*Yucateco*" al rango "*específico*" y los vocablos "*Sak*", "*K'an*" y "*Boox*" a la "*variedad*", correspondiente a tonalidades de blanco, amarillo o negro en el dorso del cuerpo.

Transmisión del sistema conocimientos. Entre los recolectores, se identificó dos formas de transmisión del conocimiento tradicional: la transmisión vertical, que ocurre en la familia, y la transmisión horizontal, la cual involucra a dos individuos independientemente de su relación genealógica.

La transmisión vertical, se presentó en algunos maquecheros, que enseñaron la actividad de recolecta a algún familiar, con frecuencia a los hijos, hermanos y primos; y en aquellos que aprendieron de familiares cercanos como su padre, hermano y tío, alrededor de los 8 y 13 años. La mayoría de los maquecheros, considera que entre las generaciones actuales, la transmisión vertical, constituye el núcleo de la transferencia del conocimiento tradicional sobre el manejo de *Z. chilensis*, así como un factor que fortalece los lazos de fraternidad y parentesco, ya que la mayoría reportó que comparten sus sitios de recolecta, con los hijos, papá o hermanos, así como el intercambio

de otros tipos de conocimientos y experiencias cotidianas. La transmisión horizontal, se expresó en minoría, pues se registró entre los que enseñaron a su cuñado y amigos, y aprendieron de un amigo.

Por su parte, entre los adornadores, la transmisión del conocimiento vertical, se registró en dos casos cuyo *maestro*, fue una persona en común. El primer caso reporta que la actividad de adornar la aprendió de su padre. El segundo, haber aprendido de su suegro. Ambos casos, señalan que no enseñan directamente a ningún familiar o persona por la competencia que pueden representar, pero los hijos son los que comúnmente observan la técnica del ornamentado. Por otra parte, la transmisión horizontal, se registró en tres casos. Estos reportan, que aprendieron observando a los adornadores que les compraban el *maquech*. Reconocen, que a pesar que la ornamentación es sencilla de aprender, actualmente, ninguno de los tres enseña a ningún familiar o persona, por la razón antes mencionada.

Corpus, que comprende:

Conocimiento ecológico. Todos los recolectores coinciden que la fenología de *Z. chilensis*, se divide en tres épocas del año: nortes-sequía (noviembre-febrero), sequía (marzo-junio) y lluvias (julio-octubre). Los factores reportados que caracterizan estas divisiones e influyen en el comportamiento de la especie fueron: sol, lluvia, alimento y otros. Para la mayoría de los recolectores, el factor clasificado como "otros", se asocia al "*clima*", es decir, a la temperatura y humedad que se presenta en determinado horario, como señalan dos recolectores: "Al *maquech* no le gusta la lluvia, prefiere cuando no hay ni frío ni calor [...] las mañanas frescas. En este momento, el alimento está húmedo y en condiciones para que el *maquech* lo coma. El "*clima*", de acuerdo a la época del año, es el que hace que el *maquech* salga [...] y también, que los maquecheros salgamos tarde o más temprano a buscarlo". Los meses de mayor abundancia de la especie son marzo, abril, mayo, noviembre y diciembre (Figura 3), según indica la mayoría de los recolectores. (INSERTAR FIGURA 3)

Para la mayoría de los recolectores, la actividad inicia entre 07:00-08:00. Sin embargo, dos recolectores explican que el inicio de la actividad está regulado por condiciones climáticas y época del año: "la búsqueda del *maquech* es según la época del año. En frío, se inicia entre las 08:00-12:00; en sequía entre las 06:00-07:00 y en lluvias entre las 08:00-09:30. También depende de la intensidad de la lluvia, del número de días lluviosos previos a la recolecta, la humedad, la salida del sol, entre otras cosas". Según

la mayoría de los recolectores, el horario certero para recolectar a *Z. chilensis* ocurre entre las 08:00-10:00 en la época de frío, para sequía entre las 06:00-08:00 y en época de lluvias entre 09:00-10:00, siempre que no existan precipitaciones en horas previas.

Todos los recolectores mencionan que la presencia de *Z. chilensis* en el entorno vegetal, se asocia a diferentes plantas (Tabla 1), en su mayoría árboles, en diferentes etapas de descomposición y, especies de hongos (Tabla 2) presentes en el arbolado. El *Chi'may*, *Chakah*, *Xtu'jabche'*, *K'an lol*, *Ts'its'ilche'*, *K'anpok'olk'um* y *Kitimche'* se consideran los principales árboles donde es posible encontrar a *Z. chilensis*. Según la época del año y de acuerdo con algunos recolectores, en la época de frío se debe revisar de preferencia los árboles de *Ts'its'ilche'*, en la sequía el *Chi'may*, *Xtu'jabche'*, *K'an lol*, *K'anpok'olk'um*, *Kitimche'*, *Kakalche'*, *Chukum*, *Siliil*, *Katsin* y *Tsalam*, mientras que en la época de lluvias serían el *Chi'may*, *Chakah*, *K'anpok'olk'um*, *Xtu'jabche'*, *Uts'u pek'*, *Kakalche'* y *Boob*.

Los espacios particulares de búsqueda reportados por la mayoría de los recolectores, es la vegetación muerta como troncos y árboles, suelo, hojarasca y bajo piedras en la época de sequía y, vegetación viva en ramas y bajo cortezas de árboles en pie, para la época de lluvias. Durante la búsqueda, los recolectores también consideran la influencia de la radiación solar en el comportamiento de *Z. chilensis*. En sequía, es frecuente ubicar a la especie encima de los troncos y árboles, conforme transcurre el día y aumenta la radiación solar, los recolectores revisan los costados de los troncos y árboles donde *Z. chilensis* busca refugio. En lluvias, el comportamiento es resguardarse de la precipitación, ubicándose debajo de las cortezas o espacios naturales de las plantas. Para el caso de la búsqueda en la época norte-sequía, la mayoría de los recolectores mencionó conjuntar los conocimientos descritos.

Algunos recolectores, mencionan que el conocimiento de las tonalidades en el dorso del cuerpo, como primer distintivo de búsqueda en determinado espacio natural, facilita la recolecta de *Z. chilensis*, pues éstas tonalidades asemejan matices particulares de la planta donde se recolecta a los ejemplares, como señalan dos recolectores: "Los *maquech* recolectados en *Huaxim* y *Tsalam* se consideran blancos, los que se recolectan en *Chi'may* y *K'aan lool* son amarillos y los que se recolectan en *Xtu'jabche'* son negros".

Conocimiento biológico. La información registrada, permitió interpretar la fenología de la reproducción y explicar,

Tabla 1. Listado de plantas donde se recolecta a *Z. chilensis* de acuerdo con los *maquecheros* entrevistados.

Familia	Nombre común	Nombre científico
Apocynaceae	<i>Uts'upek'</i>	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i> Jacq.
Bignoniaceae	<i>K'an lol</i>	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson.
Boraginaceae	<i>Beek</i>	<i>Ehretia tinifolia</i> L.
Burseraceae	<i>Chakah</i>	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.
Ebenaceae	<i>Kakalche'</i>	<i>Diospyros anisandra</i> S. F. Blake
	<i>Siliil</i>	<i>Diospyros cuneata</i> Standl.
Euphorbiaceae	<i>Pomolche'</i>	<i>Jatropha gaumeri</i> Grenm.
Fabaceae	<i>Katsin</i>	<i>Acacia gaumeri</i> S. F. Blake
	<i>Ch'imay</i>	<i>Acacia pennatula</i> (Schlecht. & Cham.) Benth.
	<i>Chukum</i>	<i>Havardia albicans</i> (Kunth) Britton & Rose
	<i>Waxim</i>	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.
	<i>Ha'abin</i>	<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.
	<i>K'anpok'olk'um</i>	<i>Caesalpinia yucatanensis</i> Greenm
	<i>Kitimche'</i>	<i>Caesalpinia gaumeri</i> Greenm
	<i>Pich</i>	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb
	<i>Subin</i>	<i>Acacia collinsii</i> Saff.
	<i>Tsu'uts'uk</i>	<i>Diphysa carthagenensis</i> Jacq
	<i>Tsalam</i>	<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth.
	<i>Xtu'jabche'</i>	<i>Senna atomaria</i> (L.) H. S. Irwin & Barneby
	<i>Ya'ax-ek'</i>	<i>Pithecellobium mangense</i> (Jacq.) J. F. Macbr.
Polygonaceae	<i>Boob</i>	<i>Coccoloba spicata</i> Lundell
	<i>Ts'its'ilche'</i>	<i>Gymnopodium floribundum</i> Rolfe
Rutaceae	<i>Sinanche'</i>	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.
Sapindaceae	<i>K'aan chunuup</i>	<i>Thouinia paucidentata</i> Radlk.
Malvaceae	<i>Tsutup</i>	<i>Helicteres baruensis</i> Jacq.

Todas las especies son árboles, excepto *Jatropha gaumeri* y *Helicteres baruensis* que son arbustos.

*Número de veces mencionadas por los recolectores, expresado en porcentaje. Recolectores (n=27)

de manera preliminar, la fluctuación anual de la especie. Para algunos recolectores, de febrero a junio los adultos de *Z. chilensis* se aparean. Con las primeras lluvias de julio y conforme transcurre la época de lluvias, se recolecta menor número de individuos, los cuales en su mayoría, son de talla pequeña, debido a que los de mayor talla

comienzan a refugiarse, según algunos recolectores, en cavidades bajo tierra, para ovipositar. Al inicio de la época de nortes-sequía, los adultos de *Z. chilensis*, comienzan a emerger a la superficie, lo cual durante la época de sequía, se refleja en un mayor número de individuos, principalmente de mayor talla, marcando el periodo de

Tabla 2. Especies de hongos identificados, hospedero donde se recolectó los hongos y especies de hongos señaladas como alimento de *Z. chilensis*, reportado entre *maquecheros* de la comunidad de estudio.

Phyllum/ Familia / Especie	Hospedero	Consumo
Basidiomycota		
Schizophyllaceae		
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	<i>K'an lol</i>	Si
Auriculariaceae		
<i>Auricularia mesenterica</i> (Dicks.) Pers.	ND*	Si
<i>Auricularia fuscosuccinea</i> (Mont.) Henn.	ND*	Si
Ganodermataceae		
<i>Ganoderma sessile</i> Murril	<i>K'an lol, Chi'may</i>	Si
<i>Ganoderma lucidum</i> (Curtis) P. Karst.	<i>Chi'may</i>	Si
Hymenochaetaceae		
<i>Tropicoporus linteus</i> (Berk. & M.A. Curtis) L.W. Zhou & Y.C. Dai	<i>Chakah</i>	Si
Gloeophyllaceae		
<i>Gloeophyllum striatum</i> (Sw.) Murril	<i>Chi'may</i>	Si
Meruliaceae		
<i>Junghuhnia nitida</i> (Pers.) Ryvarden	ND	No
Polyporaceae		
<i>Lentinus velutinus</i> Fr.	<i>Chi'may, Boob'</i>	Si
<i>Lentinus crinitus</i> (L.) Fr.	<i>Tsalam</i>	Si
<i>Pycnoporus sanguineus</i> (L.:Fr.) Murrill	<i>Chi'may</i>	Si
<i>Coriopsis caperata</i> (Berk.) Murrill	<i>Ts'its'ilche'</i>	No
<i>Coriopsis polyzona</i> (Pers.) Ryvarden	<i>Chi'may</i>	No
<i>Earliella scabrosa</i> (Pers.) Gilb. & Ryvarden	<i>Chakah</i>	Si
<i>Trichaptum biforme</i> (Fr.) Ryvarden*	<i>Chi'may</i>	No
ND = No Determinado. El hospedero se encontraba en estado muy avanzado de descomposición. *Kirk (2016) no registra familia para esta especie, sin embargo la ubica en el Orden Hymenochaetales.		

abundancia. Por el conocimiento que se tiene, se asume que en el periodo de abundancia, el mayor número de individuos son hembras.

Conocimiento espacial y densidad poblacional. La mayoría de los recolectores, distingue dos tipos de distribución espacial, horizontal y vertical, en el paisaje. Al realizar

la actividad fuera de los límites del municipio de Huhí, reconocen que a escala regional, la distribución horizontal de *Z. chilensis* ocurre a manera de mosaicos poblacionales, destacando las comunidades de Sotuta, Homún, Tekit, Sanahcat, Hocabá, Tahmek, Cuzamá, Cantamayec, Teabo y Mayapan, como áreas importantes.

La distribución vertical, ocurre durante la época de lluvias. En esta época *Z. chilensis* se desplaza, y comúnmente se recolecta, en las partes superiores de la vegetación, lo cual varía según la especie, forma vegetal y etapa de recuperación del entorno vegetal. Es hasta finales de esta época, durante el mes de octubre, que la especie descende al sotobosque. Así, la distribución vertical, y seguramente la dispersión de *Z. chilensis* se restringe en la región, durante el período de precipitaciones.

El conocimiento de los recolectores sobre el tamaño de las poblaciones y densidad de *Z. chilensis* en el área regional de recolecta, indica que han disminuido a través del tiempo. La mayoría de los recolectores, afirma que actualmente es más difícil la recolecta de *Z. chilensis* en comparación con años anteriores, debido a la recolecta constante y establecimiento anual de nuevas milpas. De manera similar, la mayoría señala que en toda la región existe menor densidad poblacional de la especie. Este conocimiento, se fortalece con el hecho que la mayoría de los recolectores recorre mayores distancias para la recolecta de adultos de *Z. chilensis*.

Conocimiento del entorno vegetal. Los mosaicos poblacionales de *Z. chilensis*, se asocian a clasificaciones particulares del entorno vegetal. Para todos los recolectores, la vegetación denominada *Hub che'*, *Ya'axk'ax* y *Pick'ax* fueron las clasificaciones reportadas con frecuencia. El *Hub che'*, se refiere al monte o terreno que sirve o se utilizó para la milpa. Incluye los tipos *Ya'axk'ax*, *Num k'ax* y *Pick'ax* los cuales, en conjunto, representan el principal tipo de vegetación (74%) asociado a las poblaciones de *Z. chilensis*, en comparación con el *Ka'na'k'ax*, *Pokche'* y *Kabal k'ax*, considerados tipos de sucesión vegetal diferente. Es importante destacar, que el *Pick'ax*, es la vegetación que la mayoría de los recolectores asocia con las poblaciones de *Z. chilensis*, en comparación con los otros tipos de vegetación. De esta manera, la clasificación usada por los recolectores, distingue las etapas sucesionales del entorno vegetal (Tabla 3), derivados del impacto antropogénico y de los sistemas agrícolas milpa y silvopastoril.

Conocimiento de protección y mantenimiento del entorno natural. La mayoría de los recolectores, conoce y aplica medidas de protección y mantenimiento tradicional sobre el entorno de *Z. chilensis*. En el micro hábitat, algunos recolectores, no chapean, no quitan las cortezas ni destruyen el arbolado o eliminan los hongos presentes en el arbolado, pues consideran que chapear la hierba que rodea a los troncos en sus primeras etapas de descomposición, no estimula la proliferación de hongos y tampoco contribuye

al mantenimiento de la especie y el entorno donde habita. Así mismo, la mayoría de los maquecheros, mencionan que la extracción de recursos naturales alternos, como la leña, no afecta el entorno natural a escala local, como señalan: "Se utiliza lo que se necesita para la semana. La leña, se recoge de lo que está en el camino o la milpa tumbada. Si es madera donde encuentro *maquech*, me aseguro que no tenga hongos, por eso es importante conocer las maderas".

A escala regional, la minoría de los recolectores, consideran que la apertura anual de sitios destinados a la milpa, no contribuye a la protección y mantenimiento del entorno natural y la especie, ya que al realizarse libremente el sistema roza-tumba-quema en la región, se eliminan poblaciones de *Z. chilensis*.

Praxis, donde se ubican los siguientes aspectos:

Técnicas de recolecta. Para los entrevistados, la recolecta de *Z. chilensis* se puede realizar a través de cuatro técnicas:

1. La principal técnica que utilizan todos los recolectores para obtener el recurso natural durante las tres épocas del año, es la búsqueda directa de *maquech* en el entorno vegetal. Esta consiste en la revisión de cualquier espacio posible de la vegetación donde el escarabajo pueda habitar.
2. Para tres recolectores: "En sequía, principalmente en abril y mayo, se pone tres piedras o una *laja* plana como de 15 cm, en un tronco donde hallas atrapado *maquech* antes o que tenga hongos en esta época, por ejemplo en el *Chi'may* y *Xtu'jabche'*. Se arrincona en el tronco de forma que de sombra, esto para que el *maquech* coma y tenga donde esconderse y no se aleje. Debo pasar, durante esta época, cada tres días a revisar la trampa".
3. Otra técnica que señala un recolector, utilizada durante la época de sequía es: "Donde veas que hay un hueco en el suelo cerca de una mata (árbol) que tiene bonitos hongos o si ves que el *maquech* se metió en ese hueco, debes echar como medio litro de agua para tratar que salga el *maquech*. Si lo atrapas, puedes escarbar y tratar de seguir el túnel, a veces hay otros *maquech*. Sin embargo, lleva tiempo esperar a que salga el *maquech*. Si no hay, ya desperdiciaste el agua, por eso, no siempre es conveniente hacer esto, a menos que estés seguro".
4. Para la época de lluvias, un recolector, menciona: "Se puede cortar y acomodar troncos de *Chakah* para que salgan hongos y atraiga *maquech*, pero esto es peligroso, pues cuando pasas a revisar, a veces encuentras alguna

Tabla 3. Descripción de las etapas sucesionales de la vegetación secundaria a nivel regional, de acuerdo con los *maquecheros* entrevistados.

Etapa	Descripción	Porcentaje (%)*
<i>Ka'na'k'aax</i>	Selva o monte de alrededor de 50 años, con árboles altos. Se refiere a los montes conservados.	10
<i>Kabal k'aax</i>	Monte de vegetación secundaria. De 15 años o más de recuperación.	6
<i>Pokche'</i>	Monte de vegetación secundaria, producto de la milpa abandonada después de cultivarla y en proceso de regeneración. De entre 5 y 10 años de recuperación.	10
<i>Hubche'</i>	<i>Ya'ax k'aax</i> Monte alto, el cual la mayor parte del año está verde. Se refiere a una porción pequeña de vegetación secundaria ubicada en una hondonada, rejollada o donde el suelo es muy húmedo; previo a utilizarse para la milpa o ganadería.	26
	<i>Pick'aax</i> Monte de vegetación secundaria producto de la milpa o no, utilizado como sistema pastoril de ganado vacuno, con caminos en el interior. Esta vegetación también es llamada por los recolectores "Triada". De entre 5 y 15 años de recuperación.	32
	<i>Num k'aax</i> Monte de vegetación secundaria producto de la milpa. La vegetación es cerrada, sin existir caminos en él. Esta vegetación también es llamada por los recolectores "Lóbrigo". De entre 1 y 3 años de recuperación.	16
*Número de veces mencionadas por los recolectores, expresado en porcentaje. Recolectores (n=27)		

culebra (serpiente) venenosa escondida, o peor aún, otros *maquecheros* se aprovechan".

Productividad. Con base en las entrevistas realizadas se constató que la recolecta de *Z. chilensis*, es una actividad exclusiva de los varones, que la mayoría realiza a diario o, en su minoría, semanalmente. La minoría de los recolectores, captura de 3 a 5 ejemplares por día -algunos más de 6- y en promedio, realizan la actividad desde hace 25 años (D.S. \pm 17.37).

Todos los recolectores, aseguran que la productividad se asocia a la competencia, es decir, la presencia de más de un *maquechero* en el área, influye en la cantidad de ejemplares que se pueden obtener. Si bien, la mayoría de los recolectores acude a los sitios de recolecta y realiza la actividad sin compañía, algunos mencionan acudir acompañado y realizar la actividad en cooperación o acordar con el acompañante dirigirse a diferentes sitios de recolecta, para luego reunirse en un lugar y hora, al finalizar la jornada.

La mayoría de los recolectores considera que conocer los peligros del entorno natural, el tipo de vegetación, la distribución de los mosaicos poblacionales, los hábitos de *Z. chilensis* y aspectos personales como la vista, edad y no padecer enfermedades crónicas, también son factores que influyen en la productividad de la recolecta.

Comercialización y actividades económicas complementarias. Para la mayoría de los recolectores, la comercialización de *Z. chilensis* se realiza principalmente con los adornadores; sin embargo, dos recolectores optan por adornar y comerciar directamente en la Ciudad de Mérida. El criterio de comercio utilizado por todos los adornadores para comprar ejemplares de *Z. chilensis* a los *maquecheros*, es el tamaño (Tabla 4). La compra-venta de ejemplares, se realiza por pieza (93%) o lote (7%) y, la proporción y precio promedio de la pieza varía con la época del año. En época de lluvias, conforme el recurso natural escasea, el precio de un ejemplar "chico" cuesta 1.15 veces más en proporción al precio de la época de sequía (\$21.66, D.S. \pm 8.32 vs \$18.70 M/N, D.S. \pm 7.79), un ejemplar "mediano" es 1.14 veces (\$37.77, D.S. \pm

8.12 vs \$32.96 M/N, D.S. \pm 9.22) y uno "grande" es 1.12 veces (\$58.14, D.S. \pm 9.82 vs \$51.66 M/N, D.S. \pm 7.84).

La minoría de los maquecheros, reportan necesario realizar actividades alternas para completar el ingreso económico y sobrellevar el bienestar de la familia. En este sentido, los trabajos temporales más frecuentes son la milpa, la albañilería, peón y operador de *tricitaxi*. Así mismo, la mayoría de los maquecheros, extrae leña para autoconsumo, obtenida de árboles que se encuentran en los *Hub che'*, milpa o caminos y, con frecuencia cazan animales como pavo de monte (*Meleagris ocellata* Cuvier, 1820), venado (*Odocoileus virginianus yucatanensis* (Hays, 1872), chachalaca (*Ortalis vetula* (Wagler, 1830), conejo (*Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758)), armadillo (*Dasypus novemcinctus* Linnaeus, 1758), codorniz (*Colinus nigrogularis* (Gould, 1843) y jabalí (*Pecari tajacu* (Linnaeus, 1758). En ocasiones, recolectan con fines comerciales, nidos de una avispa conocida como *Ek* (*Polybia occidentalis* Olivier, 1971) de la cual se consumen las larvas y cuyo valor oscila entre \$60.00-\$70.00 M/N en el mercado local. Todos los maquecheros, afirman que no realizan las actividades complementarias de manera simultánea a la recolecta de *Z. chilensis*, a excepción que durante sus recorridos coincidan con la fauna.

Normativa tradicional y acceso al recurso natural. La mayoría de los recolectores, aplica una normativa que permite la convivencia y competencia en el aprovechamiento del *maquech*, como señala un recolector: "El monte es libre, son terrenos de uso común. No podemos reclamar si alguien está cerca de donde buscas *maquech* o se encuentra cerca de tu ruta [...] o pasaste y no viste al *maquech* y el sí". De igual manera, la mayoría de los maquecheros considera que *Z. chilensis* es un recurso natural que no tiene dueño ni responsables que limiten el acceso al recurso o exclusividad a los sitios de recolecta, esto debido, a que la especie no se encuentra catalogado en algún criterio de riesgo o tipo de amenaza reportado por parte de instituciones regulatorias locales, regionales o federales, permitiendo

que el aprovechamiento sea intensivo y colocando en riesgo las poblaciones de *Z. chilensis*, así como la actividad económica de los maquecheros.

CONCLUSIONES

El *maquech*, es una especie de importancia social y económica entre recolectores y adornadores de la comunidad maya de Huhí, pues mantiene activa la economía de este grupo a lo largo del año. Entre los maquecheros, la interacción continua con la especie y su entorno, ha generado un amplio conocimiento ecológico tradicional, en el cual, la percepción sobre el aprovechamiento del recurso, se ha modificado a una situación netamente económica, que compromete las poblaciones de *Z. chilensis*, el aprovechamiento sustentable de la especie, la actividad económica de los maquecheros, así como la pérdida de conocimientos y prácticas tradicionales.

Por su parte, los adornadores son los encargados de vincular la naturaleza con la cultura, durante la construcción del simbolismo del *maquech*. Al estar inmersos en una economía de subsistencia, similar a los maquecheros, son protagonistas indirectos que influyen sobre las poblaciones de *Z. chilensis*, pues regulan la intensidad de búsqueda y recolecta de la materia prima entre los maquecheros, basándose en la demanda de la artesanía a lo largo del año.

El manejo tradicional del *maquech* registrado en el presente estudio, se considera conservador, pues no reporta el uso de herramientas complejas o tecnologías modernas en la extracción de la especie, condiciones que exponen principios de sustentabilidad. Así mismo, los conocimientos y prácticas tradicionales que aplica la mayoría de los maquecheros a escala local, permite el mantenimiento de *Z. chilensis* y su entorno natural. Después de la presión antropogénica que se expone en el presente estudio, el cambio de uso del suelo para el establecimiento de milpas a lo largo del año, se considera la segunda acción que influye en el impacto notable sobre las poblaciones de *Z. chilensis* y la perspectiva de aprovechar el recurso natural a corto y largo plazo.

Tabla 4. Criterios para la selección de ejemplares de *Z. chilensis*, utilizados por un adornador.

Criterio	Muestra (n)	Largo (Cm) \bar{x} (D.S.)	Min. Max.	Ancho (Cm) \bar{x} (D.S.)	Min. Max.	Coef. Correl.
<i>Chico</i>	6	2.533 (\pm 0.273)	2.1-2.9	1.083 (\pm 0.160)	0.9-1.3	0.197
<i>Mediano</i>	24	3.270 (\pm 0.145)	3.0-3.4	1.245 (\pm 0.088)	1.0-1.4	0.445
<i>Grande</i>	37	3.659 (\pm 0.173)	3.5-4.1	1.367 (\pm 0.066)	1.3-1.5	0.671

Por otra parte, el mapeo de los mosaicos poblacionales de *Z. chilensis*, desde la percepción de los maquecheros, favorecería la identificación de zonas "núcleo" y aportaría información importante para los cambios de uso del suelo y en la gestión de áreas para la conservación, manejo y mantenimiento de la especie, de manera que el entorno natural ofrezca opciones laborales alternas (Observación, fotografía, filmaciones, senderismo, turismo de naturaleza, etc.) que permita que los gestores y beneficiarios del recurso sean los mismos maquecheros y adornadores.

Así mismo, es de primer orden realizar estudios sobre densidades poblacionales de la especie a nivel regional para la determinación de tasas de aprovechamiento sustentable, de manera que: i) se conozca el status y no se siga subestimando la situación de las poblaciones y ii) determinar la cantidad de ejemplares extraídos que ofertan los maquecheros en las tres épocas del año, que facilite el análisis de la oferta y demanda de este recurso natural, así como estudios sobre la valoración de la cadena productiva y la valoración económica de la especie.

Finalmente, el conocimiento etnoecológico registrado, permite sugerir el establecimiento de pies de cría de *Z. chilensis* durante los meses de febrero a junio, cuando los adultos se aparean y ovipositan, de manera que permita profundizar, sobre el manejo en cautiverio en los aspectos de reproducción y ciclo de vida de la especie. De esta forma, el conocimiento generado se podrá incorporar paulatinamente a la conformación de unidades de manejo para la vida silvestre (UMA).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los maquecheros y adornadores de la comunidad maya de Huhí por su contribución y colaboración en el presente estudio, así como la confianza y hospitalidad de las familias Montalvo Esquivel, Esquivel Chi y Novelo Esquivel. Al MC. Ricardo Efraín Góngora Chin y Biol. Iván Díaz Covián por la identificación del material botánico y micológico. A la MC. Mariam Esmeralda Villalobos Sosa por la elaboración del mapa de ubicación. A los revisores anónimos del artículo original por sus observaciones pertinentes. Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México por la beca otorgada a JVMD para realizar estudios de posgrado.

REFERENCIAS CITADAS

Bautista-Zúñiga, F. 2010. Suelo. En: Durán, R. y M. Méndez (Eds.). *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA, México.

- Bautista, F. y J. A. Zinck. 2010. Construction of an Yucatec Maya soil classification and comparison with the WRB framework. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 6 (7): 1-11.
- Barrera-Marín, A., A. Barrera-Vázquez y R. M. López-Franco. 1976. *Nomenclatura Etnobotánica Maya. Una interpretación taxonómica*. INAH-SEP. México.
- Brokaw, N., N. Bonilla, S. Knapp, A. de Macvean, J.J. Ortiz, M. Peña-Chocarro, E. de Poll, y J. Tun-Garrido. 2011. *Árboles del mundo maya*. AVINA-Fundación ProPetén-Natural History Museum-Pronatura Península de Yucatán-Universidad del Valle de Guatemala. México.
- Cabrera, A., C. Incháustegui, A. García y V. Toledo. 2001. Etnoecología Mazateca: Una Aproximación al Complejo *cosmos-corpus-praxis*. *Etnoecológica* 6(8): 61-83.
- Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). 2017. *The CITES Appendices*. Disponible en: <https://cites.org/eng/app/appendices.php> (verificado 13 de Enero 2017).
- Chacón, S., G. Guzmán, L. Montoya y V. Bandala. 1995. *Guía ilustrada de los hongos del jardín botánico Francisco Javier Clavijero de Xalapa, Veracruz y áreas circunvecinas*. Instituto de ecología A.C., México.
- Cisterna, F. 2005. Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria* 14(1): 61-71.
- Costa-Neto, E. M. 2002. *Manual de Etnoentomología*. M & T-Manuales & Tesis SEA.
- Decision Analyst STATS™ 2.0. Decision Analyst. 2014. versión 2.0.0.2. <http://www.decisionanalyst.com> (verificado 13 de Enero 2017)
- Delgado-Castillo, L. L. y J. L. Navarrete-Heredia. 2011. Coleópteros micetobiontes (Insecta: Coleóptera). En: Cruz, A. (Ed.). *La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. México.
- Delgado-Fuentes, A., M. Villega-Ríos y J. Cifuentes-Blanco. 2005. *Glosario ilustrado de los caracteres macroscópicos en basidiomycetes con himenio laminar*. Universidad Autónoma de México, México.
- Diario Oficial de la Federación. 2010. *Norma Oficial Mexicana. NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de especies en riesgo*. México.

- Diario Oficial de la Federación. 2014. *Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación*. México.
- Diario Oficial de la Federación. 2016. *Ley General de Vida Silvestre*. México.
- Dollero, A. 1911. *México al día (impresiones y notas de viaje)*. Librería de la Vda. de C. Bouret. México.
- Flores, S. J. y I. Espejel. 1994. *Tipos de Vegetación de la Península de Yucatán. Etnoflora yucatanense* 3: 1-135.
- Flores, S. J. y J. Álvarez-Sánchez. 2011. Flora y Vegetación. En: Bautista Zúñiga, F. (Ed.). *Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales*. Universidad Nacional Autónoma de México-Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, México.
- Foley, A. I. and M. A. Ivie. 2008. A phylogenetic analysis of the tribe Zopherini with a review of the species and generic classification (Coleoptera: Zopheridae). *Zootaxa* 1928: 1-72.
- García-Gil, G., L. Méndez-González, W. Aguilar-Cordero y R. Orellana-Lanza. 2010. Ambientes terrestres. En: Durán, R. y M. Méndez (eds.). *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA, México.
- Gerique, Andrés. 2006. *An introduction to Ethnobotany and Ethnobotany: Theory and Methods. Integrative assessment and planning methods for sustainable agroforestry in humid and semiarid regions*. Advanced Scientific Training – Loja, Ecuador. University of Giessen, Senckenbergstr.
- Goodman, L. 1961. Snowball Sampling. *The Annals of Mathematical Statistics* 32(1): 148-170.
- Guzmán, G. 1979. *Identificación de los hongos comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera*. LIMUSA, México.
- Guzmán, G. 2003. *Los Hongos de "El Edén" Quintana Roo. Introducción a la microbiota tropical de México*. INECOL-CONABIO. México.
- Hilgert, N. 2007. La etnobotánica como herramienta para el estudio de los sistemas de clasificación tradicionales. En: Contreras-Ramos, A., Cuevas-Cardona, C., Goyenechea, I. y U. Iturbe (eds.). *La sistemática, base del conocimiento de la biodiversidad*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.
- Hoffman, B. and T. Gallaher. 2007. Importance Indices in Ethnobotany. *Ethnobotany Research and Applications* 5:201-218.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2009. *Huhí, Yucatán. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos*. México. Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/31/31037.pdf> (verificado 13 de Enero 2017).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2011. *Panorama Sociodemográfico de Yucatán, México*. Disponible en: http://coespo.yucatan.gob.mx/general/31_Panorama_Yuc.pdf (verificado 13 de Enero 2017).
- Ivie, M. A. 2002. Zopheridae. Solier 1834. In: Arnett Jr, R. H., Thomas, M. C. Skelley, P. E. and J. H. Frank (eds.). *American Beetles, Volume 2: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*. CRC Press, Boca Raton, USA.
- Martínez-Mauri, M. 2011. *Kuna Yala, tierra de mar. Ecología y territorio indígena en Panamá*. Ediciones Abya-Yala-Asociación Gardi-Sugdug-SENACYT. Ecuador.
- Méndez-Gonzales, M., R. Duran-García, R. Borges-Argáez, S. Peraza-Sánchez, A. Dorantes-Euan, J. L. Tapia-Muñoz, W. Torres-Avilez y M. Ferrer-Cervantes. 2012. *Flora Medicinal de los Mayas Peninsulares*. CICY. México.
- Miss, J. y E. Reyes-Novelo. 2009. Observaciones sobre la biología del Maquech, *Zopherus chilensis* Gray, 1832 (Coleoptera: Zopheridae) en Yucatán, México. *Archivos Entomológicos* 2: 7-17.
- Miss-Domínguez, J. 2011. Experiencias en el manejo del Maquech, *Zopherus chilensis* Gray, 1832 (Coleoptera: Zopheridae) en Yucatán, México. *Archivos Entomológicos* 5: 33-38.
- Miss-Domínguez, J., V. Meléndez-Ramírez y E. Reyes-Novelo. 2013. El maquech "La joya viviente" ¿qué se sabe de esta especie? *Bioagrociencias* 6(1): 32-37.
- Montalvo-Parra, M. A. y C. Deloya. 2009. Descripción del canal alimentario y aparato reproductor de *Zopherus chilensis* Gray (Coleoptera: Zopheridae), y algunas consideraciones acerca del entorno socioeconómico que caracterizan su comercio. *Entomología Mexicana* 8: 1027-1032.
- Navarrete Heredia, J. L. y N. E. Galindo Miranda. 1997. Escarabajos asociados a Basidiomycetes en San José de los Laureles, Morelos, México. (Coleoptera: Scarabaeidae). *Folia Entomológica Mexicana* 99: 1-16.
- Newmaster, S. G., R. Subramanyama, R. Ivanoffa and N. Balasubramaniamb. 2006. Mechanisms of ethnobiological classifications. *Ethnobotany* 18: 4-26.
- Núñez-Duran, E. 2009. *Importancia de la fauna silvestre como recurso natural aprovechable en*

- la reserva municipal de Cuxtal, Yucatán, México.* Tesis de Licenciatura, Biología. Universidad Autónoma de Yucatán, México.
- Orellana-Lanza, R., C. Espadas-Manrique, y F. Nava-Marín. 2010. Climas. En: Durán, R. y M. Méndez (EDS.). *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán.* CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA, México.
- Orosa, J. 1963. Leyenda y realidad del Maquech. *Revista de la Universidad de Yucatán* 25(5): 53-57.
- Patten, W, C. Weed, y J. McNeill of Molina. 1890. Long-Lived *Zopherus*. *Psyche* 71(5): 405-406.
- Rodríguez-Gómez, G., J. Gil-Flores y E. García-Jiménez. 1999. *Metodología de la Investigación Cualitativa.* Ediciones Aljibe. Málaga.
- Rosano-Hernández, C. y C. Deloya. 2004. Algunas consideraciones sobre la biología y el uso tradicional del "Maquech" *Zopherus chilensis* Gray, 1832 (Insecta: Coleoptera) de Yucatán, México. *Entomología Mexicana* 3:189-193.
- SEDUMA (Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente). 2010. Municipio de Huhí. Cartas municipales para el desarrollo urbano. Yucatán. México.
- Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2015. Fomento a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. Informes del programa 2010, 2011, 2012, 2013, 2014. Disponible en: <http://www.semarnat.gob.mx/apoyos-y-subsidios/fomento-la-conservacion-y-aprovechamiento-sustentable-de-la-vida-silvestre-0> (verificado 13 de Enero 2017).
- Slipinsky, S. A. and J. F. Lawrence. 1999. Phylogeny and Classification of Zopheridae sensu novo (Coleoptera: Tenebrionoidea) with a review of the genera of Zopherinae (excluding Monommatini). *Annales Zoologici (Warszawa)* 49 (1/2): 1-5.
- Souza, Narciso. 1933. *El Maquech. Apuntes y leyenda maya.* Compañía tipográfica yucateca, S. A. México.
- Statpoint (Firm). 2012. STATGRAPHICS Centurion XVI Version 16.1.18. Disponible en: <http://www.statgraphics.com> (Verificado 13 enero, 2017)
- Taber, S. and S. Fleenor. 2005 *Invertebrates of Central Texas Wetlands.* Texas Tech University Press, Lubbock. USA.
- Toledo, V. M. 1992. "What is ethnoecology? Origins, scope and implications of a rising discipline". *Etnoecológica* 1: 5-21.
- Toledo, V., P. Alarcón-Chaires, P. Moguel, M. Olivo, A. Cabrera, E. Leyequien y A. Rodríguez-Aldabe. 2001. El atlas etnoecológico de México y Centroamérica: fundamentos, métodos y resultados. *Etnoecológica* 6 (8): 7-41.
- Toledo, V. M. 2012. La Etnoecología. En: Toledo, V. M. (ed.). *Red de etnoecología y patrimonio biocultural.* CONACyT, México.
- Triplehorn, C. A. 1972. A review of the genus *Zopherus* of the world (Coleoptera: Tenebrionidae). *Smithsonian Contributions to Zoology* 108: 1-24.
- Yañez, A. y H. Delfín. 1993. The "Maquech", a story of the legend and Fact. *Kambul.* 3(2): 8.