# ETNOBIOLOGÍA

Volumen 10 Número 3

ISSN 1665-2703

México, 2012

# CONSEJO EDITORIAL


## EDITOR EN JEFE

**Eduardo Corona-M.**
Instituto Nacional de Antropología e Historia, Delegación Morelos &
Seminario Relaciones Hombre-Fauna (INAH)

## EDITORA ASISTENTE

**Tania Vianney Gutiérrez Santillán**
Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

## COMITÉ EDITORIAL

**Abigail Aguilar Contreras**
Herbario, IMSS

**Uyisses Alburquerque**
Universidade Federal Rural de Pemambuco, Brasil

**Miguel N. Alexiades**
University of Kent at Canterbury, UK

**Arturo Argueta Villamar**
Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM

**Javier Caballero**
Jardin Botánico,Instituto de Biologia, UNAM

**Germán Escobar**
Centro Internacional de Agricultura Tropical, Colombia

**Montserrat Gispert Cruells**
Facultad de Ciencias, UNAN

**Gastón Guzmán**
Instituto de Ecología, A.C.

**Ma. de los Ángeles La Torre-Cuadros**
Universidad Nacional Agraria ta Molina, Perú

**Miguel León Portilla**
Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM

**Alfredo López Austín**
Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM

**Juan Carlos Mariscal Castro**
Coordinador Nacional Bioandes, Bolivia

**Ramón Mariaca Méndez**
El Colegio de la Frontera Sur, Chiapas

**Miguel A. Martínez Alfaro (ad honorem †)**
Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM

**Eraldo Medeiros Costa Neto**
Universidade de Feira de Santana, Brasil

**Lourdes Navarijo Ornelas**
Instituto de Biología, UNAM

**Victor Manuel Toledo Manzur**
Centro de Investigaciones en Ecosistemas, UNAM

**Gustavo Valencia del Toro**
Instituto Politécnico Nacional

**Luis Alberto Vargas**
Instituto de Investigaciones Antropológicas, Facultad de Medicina, UNAM

**Carlos Zolla**
Programa Universitario México Nación Multicultural, UNAM

Volumen 10 Número 3

# ETNOBIOLOGÍA

ISSN 1665-2703

Diciembre, 2012.

México

# ETNOBIOLOGÍA

## Volumen 10 Número 3, 2012


CONTENIDO


**Uso patrones de cacería y preferencia de presas en dos sitios del parque estatal la sierra, Tabasco, México.** 1

Fernando M. Contreras-Moreno, Keynes de la Cruz-Félix y †Joaquín Bello-Gutiérrez

**Los sistemas de producción en las antiguas ciudades de Uxmal y Chichen Itzá** 10

Juan José Ancona Aragón, José Salvador Flores y José Huchim Herrera

**Patrones faunísticos en dos sitios post-conquista de la Cuenca de México** 20

Eduardo Corona – M

**Nota Científica: Uso medicinal de la fauna silvestre por indígenas tlahuicas en Ocuilan, México.** 28

Sol Guerrero Ortiz y Oscar Gustavo Retana Guiascón.

**Nota Científica: Macromicetos medicinales provenientes de la sierra norte de Puebla, México; depositados en el Herbario "Gastón Guzmán", ENCB-IPN.** 34

Sadoth Vázquez Mendoza

# USO PATRONES DE CACERÍA Y PREFERENCIA DE PRESAS EN DOS SITIOS DEL PARQUE ESTATAL LA SIERRA, TABASCO, MÉXICO.

**Fernando M. Contreras-Moreno*, Keynes De la Cruz-Félix y †Joaquín Bello-Gutiérrez**

División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5. Entronque Bosques de Saloya. C. P. 86039. Centro, Tabasco.

Correo: fernandomarcos28@gmail.com

**RESUMEN**

El aprovechamiento de la fauna silvestre es una actividad común en las comunidades rurales en el Parque Estatal La Sierra de Tabasco. En este estudio se presentan los patrones de caza y preferencia de presas por cazadores en dos sierras del estado de Tabasco. Se registraron nueve especies de mamíferos silvestres como presas de caza. El número de individuos cazados varió entre especies y entre sierras. *Dasypus novemcintus* y *Cuniculus paca* fueron las especies más cazadas en ambas sierras aportando una biomasa del 63% del total. La especie menos cazada en Tapijulapa fue *Procyon lotor*, mientras que en Poaná *Odocoileus virginianus* y *Dasyprocta puntacta*. La biomasa total de los mamíferos cazados fue de 749 kg. Se registró un total de 131 cacerías en ambas sierras, de las cuales 90% fueron exitosas aportando 137 presas. El esfuerzo de caza fue similar entre sierras. *Pecari tajacu* y *D. novemcintus* fueron las especies con mayor abundancia registrada en ambas sierras. Los valores culturales y mitológicos restringen el aprovechamiento de alguna de las presas potenciales. La presión de caza se debe principalmente a la disponibilidad de las presas y a su sabor. La biomasa extraída en las dos sierras fue menor a lo reportado en otros estudios, ya que las especies cazadas en Tabasco fueron de menor talla. El tiempo invertido para las cacerías fue mayor a lo registrado en otros estudios debido a la topografía accidentada y la vegetación densa de las sierras. *Nasua narica* y *P. lotor* fueron las especies preferidas debido a la disponibilidad de las mismas.

**Palabras Clave:** Esfuerzo de caza, preferencia, mamíferos, biomasa, cazadores.

**HUNTING PATTERNS AND PREY PREFERENCE IN TWO SITES OF STATE PARK LA SIERRA, TABASCO, MEXICO.**

**ABSTRACT**

The use of wildlife is a common activity in rural communities as in the "Parque Estatal La Sierra, Tabasco". This study presents the hunting patterns and prey's preference by the hunters in two mountains south of Tabasco. It was recorded a total of nine wild mammals used as hunting prey. The number of hunted individuals was different between species and localities. *Dasypus novemcintus* and *Cuniculus paca* were the most hunted species in both zones providing a 63% of the total biomass. The less hunted mammals in Tapijulapa was *Procyon lotor*, while in Poaná were *Odocoileus virginianus* and *Dasyprocta puntacta*. The total biomass of hunted mammals was 749 kg. It was recorded a total of 131 of hunting events in both localities wich 90% were successful providing 137 preys. Hunting effort was similar in both zones. *Pecari tajacu* and *Dasypus novemcintus* were the most abundant species in both mountains. A cultural and mythological value restricts the use of some of potential preys. The Hunting pressure is mainly due to the availability and prey's flavor. The biomass extracted in the two localities

was lower than that reported in other studies of south Mexico, due to the smaller size of preys. Time invested for hunting was higher than in other studies, due to the rugged topography and dense vegetation of the sites. *Nasua narica* and *Procyon lotor* were the preferred species due to their availability.

**Keywords**: Hunting effort, preference, mammals, biomass, hunters.

**Introducción**

La cacería es la actividad a través de la cual se obtiene una gran variedad de especies de fauna silvestre en muchas comunidades rurales con fines de autoconsumo (Naranjo *et al.*, 2004). Esta actividad, representa una práctica de subsistencia de gran importancia para muchas poblaciones rurales, incluyendo una serie de valores culturales y mitológicos en la cosmología indígena (Bennett, 2002; Naranjo *et al.*, 2004).

Para México, la dieta de las poblaciones rurales en ambientes tropicales incluye un 70% de carne obtenida de las cacerías (Marmolejo, 2000) y en algunos países de Suramérica los mamíferos cubren al menos 83% de la proteína animal consumida por la población humana (Robinson y Redford, 1991), lo que ha resultado en una sobre explotación de la fauna silvestre local, una seria amenaza a la biodiversidad en los trópicos (Milner-Gulland y Bennett, 2003; Rowcliffe *et al.*, 2005).

Existen factores socioecológicos que promueven la cacería de subsistencia en zonas rurales, definiendo así mismo los blancos de caza y cantidad de presas en estos ambientes (Stearman, 1999), la fragmentación de las selvas por ejemplo, permite un mayor acceso a las presas, ya que estos quedan expuestos a los cazadores (Peres, 2001), la tradición en el consumo de carne silvestre (Naranjo *et al.*, 2004), el crecimiento demográfico, que disminuye la distancia entre asentamientos humanos y zonas forestales (Sirén *et al.*, 2004) y la carencia de recursos económicos de las comunidades rurales, para la cual la cacería es una parte esencial a nivel familiar y comunitario (Guerra *et al.*, 2004).

En el sureste de México se ha documentado que los mamíferos son los más aprovechados (Montiel *et al.*, 1999; Quijano-Hernández y Calmé, 2002; Centurión *et al.*, 2003; Naranjo *et al.*, 2004; Centeno, 2005; León, 2006). Entre las especies preferidas están aquellas de talla mayor (más de 50 kg) como el tapir (*Tapirus bairdii*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el pecarí de collar (*Pecari tajacu*).

En la sierra Tabasco se encuentra el Parque Estatal de la Sierra (PELS), uno de los últimos relictos de selva alta perennifolia para el estado, con una gran diversidad de fauna silvestre (Bello-Gutiérrez, 2004), en el cual se aprovechan 14 especies de mamíferos, como son el tepezcuintle (*Cuniculus paca*), el pecarí de collar, el armadillo (*Dasypus novemcintus*), el venado cola blanca y el tejón (*Nasua narica*) (Centeno, 2005). El PELS está compuesto por un sistema montañoso integrado por tres sierras: Madrigal, Tapijulapa y Poaná, en estas sierras habitan diversos grupos étnicos con una amplia tradición en el aprovechamiento de recursos naturales (Centurión *et al.*, 2003), siendo el consumo de carne silvestre uno de sus costumbres más arraigadas (Centeno, 2005). La cacería es una actividad recurrente en el PELS sin embargo esa actividad ha sido poco estudiada en el área, por lo que el objetivo de este estudio fue conocer y evaluar los patrones de cacería y preferencia de presas por parte de los pobladores de comunidades rurales en dos sierras del PELS.

**Material y Métodos**

El estudio fue realizado en dos sierras (Poaná y Tapijulapa) del Parque Estatal La Sierra, Tabasco, México, que se ubica entre las coordenadas 17º 25'N y 92º 37'W (Figura 1). El clima de la región es cálido húmedo, con lluvias todo el año. La temperatura media anual es de 26.1º C. La precipitación anual oscila entre 3515 y 5139 mm. Presenta un intervalo altitudinal entre los 50 y 1000 msnm. Entre los tipos de vegetación se encuentran la selva alta y mediana perennifolia (López-Hernández, 1994). En las década de los setentas las selvas cubrían un 35.6% de la extensión actual del PELS (Salazar-Conde, 2000). Sin embargo, la sobreexplotación de los recursos naturales y los incendios forestales, han ocasionado una modificación en la vegetación del PELS (Salazar-Conde *et al.*, 2004). Como resultado de estos cambios existen diferentes grados de conservación entre las sierras del PELS.

Se eligieron dos comunidades por sierra, en cada comunidad se seleccionó al azar un grupo entre 10 y 57 informantes, estas entrevistas fueron realizadas consi-

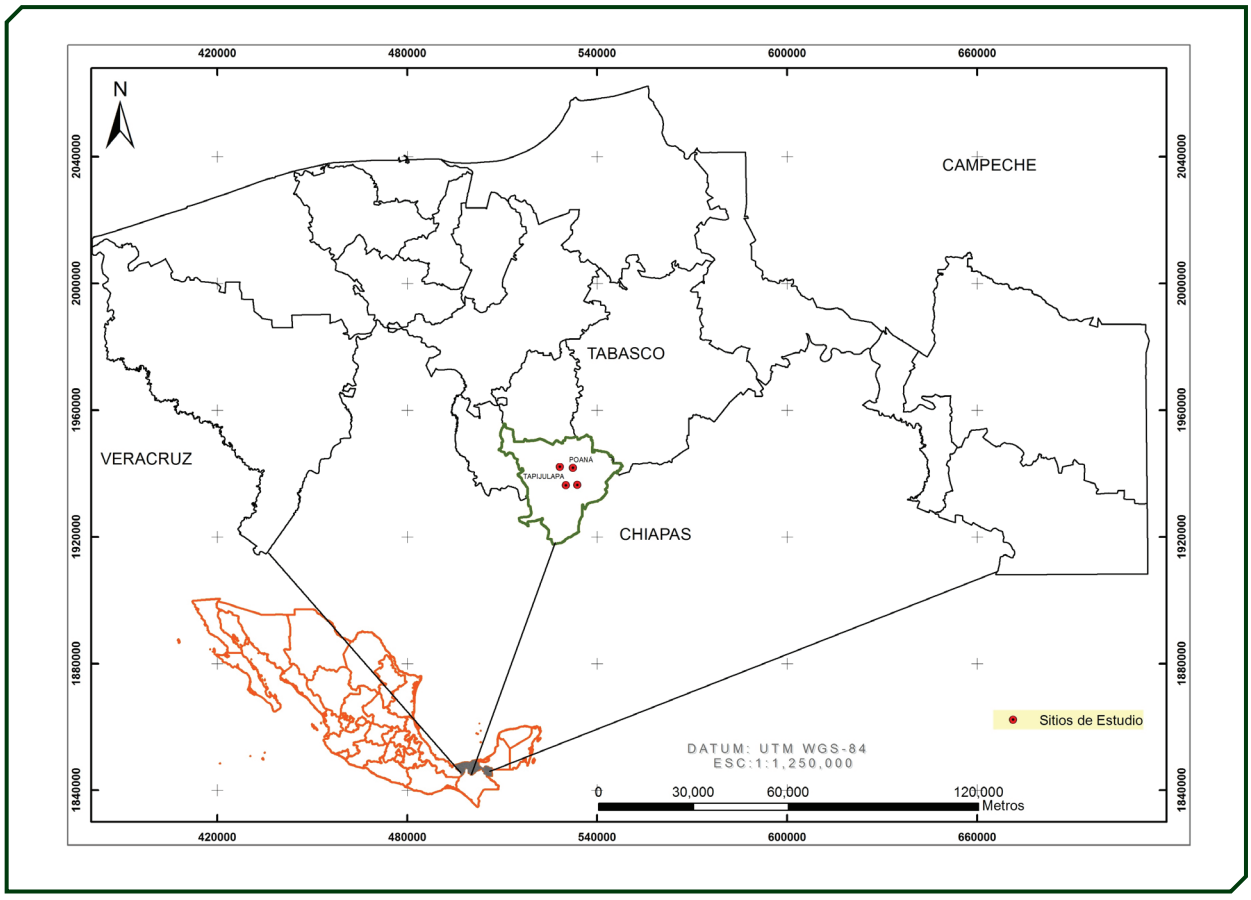


***Figura 1***. Localización de las comunidades de estudio, en el Parque Estatal de la Sierra. Fuente: Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica de la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

derando un tamaño de muestra del 20% del número total de familias por comunidad. Se consideró la edad de las personas, tiempo de residencia en la comunidad, conocimiento de los procesos relacionados con labores agrícolas y los recursos naturales.

Al grupo de informantes se les realizaron entrevistas de tipo etnozoológico para registrar los patrones de cacería en cada comunidad. El cuestionario incluyó preguntas relacionadas con datos generales del entrevistado, patrones de cacería y forma de aprovechamiento. Para tener información sobre los patrones de cacería, se buscó participar en las cacerías realizadas durante el periodo de estudio. Cuando esto fue posible, se registró la especie cazada, el peso de cada presa de caza, así como el tiempo invertido en una jornada de cacería. Cuando no se pudo participar en la cacería, los datos fueron registrados por los propios cazadores, los cuales contaron con una capacitación previa para dichos registros. A este grupo de cazadores se les dio un seguimiento entre noviembre de 2006 y octubre de 2007.

La disponibilidad de presas se evaluó mediante transectos de 500 m x 3 m, en los cuáles se buscó indicios de la presencia de mamíferos a partir de rastros (excretas, huellas o avistamientos). Los transectos fueron establecidos cerca de los sitios de cacería, cada transecto fue revisado mensualmente. Para representar la disponibilidad de presas se consideró el número de rastros por transecto, lo cual fue analizado para cada una de las especies. Para este caso de utilizó el criterio de Mandujano (2007) al considerar por "huella" el cruce de un animal individual en un transecto, es decir, no se contó cada huella individual, sino solo aquellos casos en los que se pudo observar claramente que un animal caminó y dejó una secuencia de huellas, y fue esta la unidad utilizada . En el caso de los mamíferos observado en tropas, como es el caso de los primates, se contaron las tropas avistadas sin tomar en cuenta el número de individuos en cada una de ellas (Jiménez, 2001). Para la identificación de las huellas se tomó como criterio el tamaño de la huella, el número y tamaño de los dedos y la forma del cojinete (Aranda, 2000).

**Análisis de la información.** La información de las entrevistas permitió registrar las especies y número de individuos cazados así como su frecuencia de caza. La biomasa de caza fue calculada por especie a partir del peso acumulado de las presas individuales de cada especie (Alvard *et al.*, 1997; Naranjo *et al.*, 2004). Cuando no se contó con el peso de alguna de las especies se tomó la información disponible en la literatura.

El esfuerzo de caza se evaluó considerando tres variables relacionadas con las salidas de caza: 1) número total de cacerías por sierra, el cual incluyó cacerías exitosas (con una o más presas) y cacerías no exitosas (sin presa), 2) número total de presas por cacería y 3) tiempo invertido por cacería, considerando proporcionalmente el tiempo de la salida entre las presas registradas en cada evento. Para este análisis, se usó la relación kilogramo x hora, como unidad de comparación (Escobedo *et al.*, 2004).

La preferencia de presas fue analizada con el índice Alpha de Manly para poblaciones variables de presas. Este índice se basa en la relación entre el uso de las especies y su disponibilidad. Los valores de este índice varían de 0 a 1, siendo 0 una presa poco preferida en la dieta y 1 una presa muy preferida (Krebs, 1999).

La aportación de biomasa y el esfuerzo de caza entre sierras fue comparado mediante un análisis de varianza parcialmente anidado (Quinn y Keough, 2002).

## Resultados

**Riqueza de especies cazadas y frecuencia de captura.** En total, se registraron nueve especies de mamíferos silvestres como presas de caza. La tuza (*Orthogeomys hispidus*) fue cazada solo en Tapijulapa, mientras que el venado cola blanca (O.*virginianus*), el sereque (*Dasyprocta puntacta*) y nutria de río (*Lontra longicaudis)* solo fueron cazados en Poaná, (Tabla 1).

El número de individuos cazados varió entre especies y entre sierras. El armadillo (*D. novemcintus*) y el tepezcuintle (*C. paca*) fueron las especies más cazadas en ambas sierras. La especie menos cazada en Tapijulapa fue el mapache (*Procyon lotor*), mientras que en Poaná las especies menos cazadas fueron el venado cola blanca (*O. virginianus*) y el sereque (*D. puntacta*).

**Aportación en biomasa.** La biomasa total de los mamíferos cazados fue de 749 kg, de este peso el 57.5% correspondió a Tapijulapa y 42.5% a Poaná (Tabla 2). Sin embargo, esas diferencias en biomasa no fueron significativas entre sierras ($F_{1, 11}$= 0.0004 $p$ = 0.98).

| Nombre científico | Nombre común | Tapijulapa (No. de presas) | Poaná (No. de presas) | Peso promedio (kg) |
|---|---|---|---|---|
| *Dasypus novemcinctus* | Armadillo | 40 | 19 | 3.8 |
| *Cuniculus paca* | Tepezcuintle | 17 | 17 | 7.3 |
| *Nasua larica* | Tejón | 12 | 3 | 4.2 |
| *Orthogeomys hispidus* | Tuza | 8 | 0 | 0.75 |
| *Pecari tajacu* | Puerco | 5 | 6 | 13.3 |
| *Procyon lotor* | Mapache | 4 | 4 | 4.9 |
| *Odocoileus virginianus* | Venado | 0 | 1 | 15 |
| *Dasyprocta puntacta* | Sereque | 0 | 1 | 4 |
| | | 86 | 51 | |

***Tabla 1***. Número de presas por especie y peso promedio, registrados en la sierra de Tapijulapa y Poaná.

Para la sierra de Tapijulapa, el armadillo (*D. novemcintus*) fue la especie que mayor biomasa aportó (35.3%), mientras que para Poaná fue el tepezcuintle (*C. paca*; 36.8%). Estas especies en conjunto aportaron el 63% de la biomasa para el estudio. La especie que menor biomasa aportó (0.5%) fue el sereque (*D. puntacta*; Tabla 2).

| Nombre científico | Nombre común | Tapijulapa (kg) | Poaná (kg) | Biomasa total por especie (kg) |
|---|---|---|---|---|
| *Cuniculus paca* | Tepezcuintle | 131 | 117 | 248 |
| *Dasypus novemcinctus* | Armadillo | 152 | 74 | 226 |
| *Pecari tajacu* | Puerco | 69 | 78 | 147 |
| *Nasua narica* | Tejón | 51 | 13 | 64 |
| *Procyon lotor* | Mapache | 22 | 17 | 39 |
| *Odocoileus virginianus* | Venado | 0 | 15 | 15 |
| *Orthogeomys hispidus* | Tuza | 6 | 0 | 6 |
| *Dasyprocta puntacta* | Sereque | 0 | 4 | 4 |
| TOTAL | | 431 | 318 | 749 |

***Tabla 2***. Biomasa registrada por especie en la sierra Tapijulapa y Poaná entre noviembre 2006 y octubre 2007.

**Esfuerzo de caza.** Se registró un total de 131 cacerías en ambas sierras, de las cuales 90% fueron exitosas aportando 137 presas. Se encontraron diferencias significativas ($F_{1, 10}$= 5.426 $p$ = 0.0406) en el tiempo de duración de las cacerías entre sierras, siendo mayor el tiempo empleado en Poaná (4.1 ± 0.9 horas por salida) en comparación con Tapijulapa (2.8 ± 0.8 horas por salida).

El esfuerzo de caza (biomasa x tiempo x salida) fue similar entre sierras ($P > 0.05$). Sin embargo, en la sierra de Poaná existió una menor ganancia (1.26 kg/h) en

comparación con Tapijulapa (1.4 kg/hr), por lo que esta sierra requiere un mayor esfuerzo de caza para obtener una mayor biomasa.

**Preferencia de presas.** Las presas preferidas por la población local fueron el tejón (0.907) en Tapijulapa y el mapache (0.419) en Poaná. El pecarí de collar (*P. tajacu*), fue la especie con menor preferencia con un índice de 0.006 para Tapijulapa y de 0.038 para Poaná (Figura 2).

El pecarí de collar y el armadillo fueron las especies con mayor abundancia (rastros/transectos) en ambas sierras. Para la sierra de Tapijulapa el pecarí presentó una abundancia de 0.35 y el armadillo de 0.71, mientras que para la sierra de Poaná fue de 0.58 para el pecarí y de 0.85 para el armadillo, sin embargo ambas especies fueron de las menos preferidas (Figura 2).

## Discusión

**Especies cazadas y frecuencia de captura.** El numero especies cazadas durante este estudio fue similar a lo reportado por Jorgenson (1995) para Quintana Roo y menor a lo reportado en otros estudios para el sureste de México (Escamilla *et al.*, 2000; Quijano-Hernández y Calmé, 2002; Naranjo *et al.* 2004; Ramírez, 2004; León, 2006). Las diferencias pueden ser explicadas por la riqueza de presas, dado que estos estudios fueron realizados en reservas de la biosfera, las cuales usualmente son áreas más extensas en comparación con el PELS y pueden presentar un mayor número de especies de mamíferos (Escamilla *et al.*, 2000; Cruz-Lara *et al.*, 2004). No obstante, existen factores que influyen en el aprovechamiento de un mayor número de especies, como el origen étnico de la población (Jerozolimski y Peres, 2003), las técnicas de caza (Alvard *et al.*, 1997) y el crecimiento poblacional (Ojasti, 2000; Robinson y Bennett, 2004). En el PELS habitan indígenas chol y mestizo, con tradición en el consumo carne silvestre, sin embargo emplean un menor número de técnicas de caza con respecto a las registradas en comunidades de Chiapas y la Península de Yucatán (Montiel *et al.*,1999; Ramírez, 2004; León, 2006).

Los mamíferos potencialmente aprovechables en el PELS oscilan entre 10 y 13 especies (Gordillo, 2007), no obstante una serie de valores culturales y mitológicos restringen el aprovechamiento de alguna de ellas. Tal es el caso del ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*Leopardus weidii*), mico de noche (*Potos flavus*) y tlacuache (*Didelphis sp.*) que por el olor, sabor y textura de la carne las convierte en especies poco atractivas para los cazadores (Guerra y Naranjo, 2003). En particular, la cacería de monos (*Alouatta pigra* y *Ateles geoffroyi*) en la sierra de Poaná es nula debido a la apariencia que estos guardan con los niños; esta misma tendencia ha sido reportada por Naranjo (2002) en la Selva Lacandona. Lo contrario sucede en la sierra

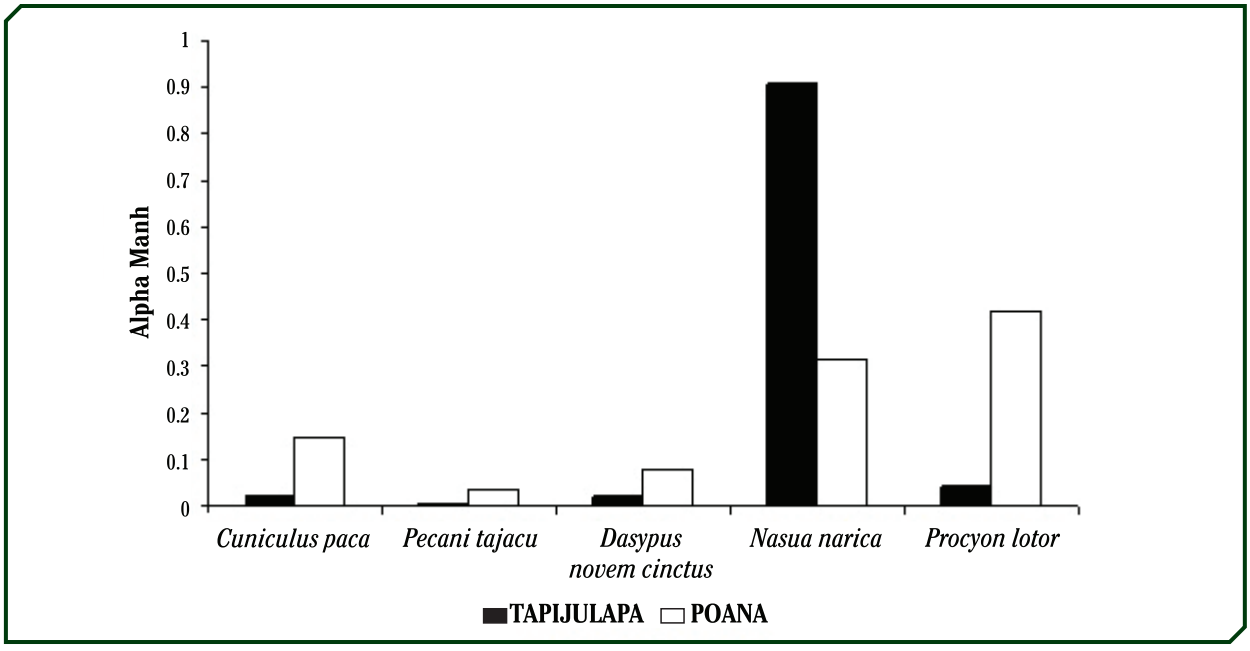


***Figura 2***. Preferencia de presas registrada en las sierras de Tapijulapa y Poana, *Nasua narica* y *Procyon lotor* fueron las especies preferidas por los pobladores en el Parque Estatal La Sierra, Tabasco.

de Tapijulapa donde se ha registrado la cacería de mono saraguato (Centeno, 2005). En Sudamérica, los primates forman parte importante de la dieta de las comunidades rurales al existir una tradición en el consumo de esta carne y una mayor riqueza de especies primates (Peres, 2001; Trapé y Francis, 2007).

Las especies con mayor presión de caza fueron el armadillo (*D. novemcintus*) y el tepezcuintle (*C. paca*). Estas especies ya han sido registradas en otros estudios del sureste de México con un alto aprovechamiento (Centurión *et al.*, 2003). Normalmente, la presión de caza está dirigida hacia aquellas especies con una mayor disponibilidad y abundancia (Ramírez, 2004). Esta tendencia se encontró con el armadillo al ser de las especies más abundantes. No obstante, la frecuencia del consumo de carne silvestre puede diferir de un cazador a otro, al estar no solo sujeta a la abundancia de las especies, sino a otros factores como la accesibilidad para ser cazada y la habilidad de cada cazador para obtener una presa (Vargas, 2001), e incluso la preferencia del cazador por cierta especie dado su sabor (Ramírez, 2004).

**Aportación en biomasa.** La biomasa extraída en las dos sierras fue menor a lo reportado en otros estudios (Montiel *et al.*, 1999; Naranjo *et al.*, 2004; Ramírez, 2004; León, 2006). Esta diferencia en la biomasa se debe principalmente a que en los otros estudios se capturaron un mayor número de especies, entre ellas, especies de talla mayor como el venado cola blanca (*O. virginianus*), la cual es preferida por los cazadores en comunidades de la Península de Yucatán (Montiel *et al.*, 1999; Barrera-Bassols y Toledo, 2005; León y Montiel, 2008), ya que provee suficiente carne para el consumo familiar.

La ausencia de registros del temazate rojo (*Mazama temama)* y el bajo aprovechamiento del venado cola blanca (*O. virginianus*) como presas, obedece a la baja abundancia de estas especies en la sierra del Estado de Tabasco (Bello-Gutiérrez *et al.*, 2010). Ante la baja disponibilidad de presas de talla mayor el cazador opta por presas menores (Milner-Gulland y Bennett, 2003) como se observa en este estudio, donde el armadillo y el tepezcuintle aportaron el 63% de la biomasa para ambas sierras. Además, la cacería de subsistencia está disminuyendo, debido a que los medios de comunicación promueven una cultura alimentaria alternativa externa y que gradualmente ha cambiado las preferencias de consumo de carne silvestre por parte de la población joven, la cual está perdiendo la tradición de la cacería que la población adulta les transmitió (Centurión *et al.*, 2003; Centeno, 2005), además, los jóvenes que se dedican a la cacería en ocasiones migran de sus comunidades a la ciudad.

**Esfuerzo de caza.** El tiempo invertido para las cacerías en el PELS fueron mayores a lo registrado en otros estudios (Quijano-Hernández y Calmé, 2002; Ramírez, 2004). El PELS presenta una topografía accidentada y la vegetación esta compuesta por fragmentos de selva alta y mediana subperennifolia, vegetación secundaria, zonas de cultivo y pastizales, caso contrario al área de estudio de Quijano-Hernández y Calmé (2002) y Ramírez (2004) donde la selva mediana y baja perennifolia, ocupan una mayor extensión y se encuentran en mejor estado de conservación. Dichos ambientes funcionan como una fuente de dispersión de fauna silvestre, que puede potencialmente ser aprovechable en los alrededores de las comunidades asentadas a las orillas de la misma, por lo tanto los cazadores de la localidad requieren invertir menos tiempo y esfuerzo en las cacerías en comparación con el PELS debido a la disponibilidad de presas.

Al comparar entre sierras, los cazadores de la sierra de Poaná realizan más esfuerzo para obtener una presa en comparación con los de Tapijulapa. La diferencia del esfuerzo invertido puede estar relacionada con el estado de conservación en las que se encuentran las sierras, y puede influir en la disponibilidad de recursos del hábitat para estas especies. La sierra de Poaná fue afectada por incendios forestales en 1998. La vegetación que se desarrolla en esta sierra es sobre suelos con rocas desnudas, limitando su recuperación, al disminuir el crecimiento de la vegetación original (López-Hernández, 1994). Además la vegetación en las inmediaciones de los ejidos ha sido transformada por actividades antropogénicas como la extracción de madera, la ganadería y la agricultura (Gordillo, 2007), por lo que los fragmentos de selva mediana perennifolia, se encuentran más retirados de los asentamientos humanos. Esto provoca que los cazadores tengan que desplazarse hasta dichos sitios invirtiendo un mayor tiempo en busca de una presa. Al presentarse este tipo de perturbaciones, la fauna silvestre local puede desplazarse hacia las zonas conservadas en busca de refugio y donde son áreas inaccesibles o más difíciles de cazar (Naugle *et al.*, 1997; Hill *et al.*, 1997; Novaro *et al.*, 2000).

Por el contrario, la sierra de Tapijulapa se encuentra en mejor estado de conservación, al presentar un menor impacto por los incendios, aún se observa en las zonas altas una extensión continua de selva alta y mediana perennifolia, y las masas forestales se encuentran cerca de los asentamientos humanos. El mejor estado de

conservación del hábitat puede propiciar una mayor disponibilidad de presas potenciales (Morrison *et al.*, 2006) y además dada su cercanía con asentamientos humanos, requiere un menor esfuerzo de caza.

**Preferencia de presas.** El tejón (*N. narica*) y el mapache (*P. lotor*) fueron las especies preferidas en la sierra de Tapijulapa en la sierra de Poaná, respectivamente. Los entrevistados atribuyen la preferencia por el tejón por que es una especie que habitualmente se encuentran en grupos, especialmente en época de cultivo y son fáciles de cazar (Guerra *et al.* 2004; Romero-Balderas *et al.*, 2006).

Existen otros factores que pueden influir en la posibilidad de detección de una especie, lo que se reflejaría en la estimación de su disponibilidad, basados en el método de transecto. Entre estos factores podemos considerar la facilidad para observar los rastros de algunas especies, la experiencia en identificación de rastros, la actividad de la cacería y la temporada (Escamilla *et al.*, 2000).

## Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el financiamiento otorgado para la realización de este proyecto a través de Fondos Mixtos dentro del proyecto "Aprovechamiento potencial de mamíferos por comunidades asentadas en áreas protegidas de Tabasco" Clave: TAB-2003-C02-11255. A los pobladores las comunidades del Parque Estatal La Sierra, Tabasco, por permitirnos el acceso a sus terrenos. A Rodrigo Carrera, Mateo Méndez, Pablo Guzmán, Javes Hernández y Moisés Gutiérrez de la Cruz por su valiosa participación en el desarrollo de esta investigación.

## Literatura citada

Alvard, M., J. G. Robinson, H. K. Redford y H. Kaplan. 1997. Subsistence Hunting in the Neotropics. *Conservation Biology* 11:977-982.

Aranda, M. 2000. *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. Instituto de Ecología A. C. Xalapa, Veracruz, México.

Barrera-Bassols, N. y V. Toledo. 2005. Ethnoecology of the Yucatec maya: Symbolism, knowledge and management of natural resources. *Journal of Latin American Geography* 4:9-41.

Bello-Gutiérrez, G. J. 2004. Mamíferos del Estado de Tabasco diversidad y especies amenazadas. *Kuxulkab* 18: 5-9.

Bello-Gutiérrez, J., F. M. Contreras-Moreno, J. Zúñiga, M. León. 2010. Ecología del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y temazate (*Mazama temama*) En: *Memorias del XII Simposio Nacional Sobre Venados en México*. UNAM.

Bennett, E. 2002. Is there a link between wild meat and food security?. *Conservation Biology* 16:590-592.

Centeno, P. V. 2005. *Uso y aprovechamiento de fauna silvestre en comunidades del Parque Estatal de la Sierra, Tabasco, México*. Tesis profesional. División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México.

Centurión, H. D., M. Espinoza, M. Poot y C. Cazáres. 2003. *Cultura alimentaria tradicional de la región de la sierra de Tabasco*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México.

Cruz-Lara, L. E., C. Lorenzo, L. Soto, E. J. Naranjo y N. Ramírez-Marcial. 2004. Diversidad de mamíferos en cafetales y selva mediana de las cañadas de la selva lacandona, Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana* 20:63-81.

Escamilla, A., M. Sanvicente, M. Sosa y C. Galindo-Leal. 2000. Habitat mosaic, wildlife availability, and hunting in the tropical forest of Calakmul, México. *Conservation Biology* 14:1592-1601.

Escobedo, A., C. Ríos, R. E. Bodmer y P. Puertas. 2004. La caza de animales silvestres por los Kichwas del Río Pastaza, Nor-Oriente Peruano: iniciativas de manejo comunal. En: *Memorias del VI congreso sobre manejo de fauna silvestre en la Amazonia y Latinoamérica.*

Gordillo, E. J. 2007. *Los mamíferos terrestres del Parque Estatal de la Sierra, Tabasco registrados por cinco métodos de muestreo*. Tesis de profesional. División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México.

Guerra, M. M. y E. J. Naranjo. 2003. Cacería de subsistencia en dos comunidades de la selva Lacandona, Chiapas, México. En: *Memorias V Congreso internacional manejo de fauna silvestre y en la Amazonía y Latinoamérica*.

Guerra, M. M., E. J. Naranjo, F. Limón y R. Mariaca. 2004. Factores que intervienen en la regulación local de la cacería de subsistencia en dos comunidades de la Selva Lacandona, Chiapas. En: *Memorias VI Congreso internacional manejo de fauna silvestre en la Amazonía y Latinoamérica*.

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* 11:1339-1353.

Jerozolimski, A. y C. A. Peres. 2003. Bringing home the biggest bacon: a cross-site analysis of the structure

of hunter-kill profiles in Neotropical forests. *Biological Conservation* 111:415–425.

Jiménez, G. 2001. Propuesta metodológica para el diseño y validación de corredores biológicos en Costa Rica. *Revista Forestal Centroamericana* 34: 73-79.

Jorgenson, J. 1995. Maya subsistence hunters in Quintana Roo, México. *Oryx* 29:49-56.

Krebs, J. C. 1999. *Ecologycal Methodology*. Addison-Welsey Educational Publishers.USA.

León, M. P. 2006. *Aprovechamiento de fauna silvestre en una comunidad aledaña a la Reserva de la Biosfera los Retenes, Campeche*. Tesis de Maestría. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Unidad Mérida. México.

León, P. y S. Montiel. 2008. Wild meat use and traditional hunting practices in a rural Mayan community of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Human Ecology* 36:249-257.

López-Hernández, E. S. 1994. *Vegetación y flora de la Sierra de Tabasco*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México.

Mandujano, S. 2007. Métodos de estimación del tamaño poblacional del venado cola blanca en bosques tropicales. En: *Memoria del Taller para le Elaboración de Protocolos de Evaluación y Seguimiento para Conservación, Recuperación y Uso de Poblaciones de Fauna Silvestre y sus Hábitat en Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre*. SEMARNAT, DGVS, INE, UPC, México.

Marmolejo, M. A. 2000. *Fauna alimentaria de la península de Yucatán*. Instituto Nacional Indigenis-ta.Serie Medio Ambiente. México.

Milner-Gulland, E. J. y E. L. Bennett. 2003. Annual Meeting Wild Meat Group. 2003. Wild meat: the bigger picture. *TRENDS in Ecology and Evolution* 18:351-357.

Montiel, S., L. Arias y F. Dickinson. 1999. La cacería tradicional en el norte de Yucatán: una práctica comunitaria. *Revista de Geografía Agrícola* 29: 43-52.

Morrison, M. L., B. G. Marcot y R. W. Mannan. 2006. *Wildlife–habitat relationships: concepts and applications*. University of Wisconsin Press, Madison, Wisconsin, USA.

Naranjo, J. E. 2002. *Population ecology and conservation of ungulates in the Lacandon forest, México*. Ph. Sc. Dissertation. University of Florida.

Naranjo, J. E., M. M. Guerra, R. E. Bodmer y J. E. Bolaños. 2004. Subsistence hunting bye three ethnic groups of the Lacandona forest, México. *Journal of Ethnobiology* 24:233-253.

Naugle, D. E., J. A. Jenks, B. J. Kernohan y R. R. Jonson. 1997. Effects of hunting and loss of scape cover on movements and activity of female white-tailed deer. *Canadian Field Naturalist* 111:595-600.

Novaro, J. A., H. K. Redford y R. E. Bodmer. 2000. Effect of hunting in Source–Sink systems in the neotropics. *Conservation Biology* 14:713-721.

Ojasti, J. 2000. *Manejo de Fauna Neotropical*. F. Dallmeier (ed.) SIMAB Series No 5. Smithsonian Institution/MAB program, Washintgon D.C. USA.

Peres, A. C. 2001. Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian forest vertebrates. *Conservation Biology* 15:1490-1505.

Quijano-Hernández, E. y S. Calmé. 2002. Patrones de cacería y conservación de la fauna silvestre en una comunidad maya de Quintana Roo, México. *Etnobiología* 2:1-18.

Quinn, G. P. y M. J. Keough. 2002. *Experimental design and data analysis for biologists*. Cambridge University Press. United Kingdom.

Ramírez, B. P. 2004. *La cacería de subsistencia en una comunidad de la zona maya, Quintana Roo, México*. Tesis de maestría. El Colegio de la Frontera Sur. México.

Robinson, G. J. y E. L. Bennett. 2004. Having your wildlife and eating it too: an analysis of hunting sustainability across tropical ecosystems. *Animal Conservation* 7:397–408.

Robinson, G. J. y H. K. Redford. 1991. Sustainable harvest of Neotropical forest mammals. En: Robinson, J. G. y H. K. Redford (Eds.) *Neotropical wildlife use and conservation*. University of Chicago Press. USA.

Romero-Balderas, K. G., E. J. Naranjo, H. Morales y R. B. Nigh. 2006. Daños ocasionados por vertebrados silvestres al cultivo de maíz en la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Interciencia* 31:276-283.

Rowcliffe, J., E. Milner-Gulland y G. Cowlishaw. 2005. Do bushmeat consumers have other fish to try? *TRENDS in Ecology and Evolution* 20:274-276.

Salazar-Conde, E. C. 2000. *Dinámica de uso del suelo en el Parque Estatal de la Sierra, Tabasco (1972-1995)*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México.

Salazar-Conde, E. C., Z. J. Cruz, C. O. Acosta y C. R. Artigas. 2004. *Evaluación espacial y temporal de la vegetación de la sierra Madrigal, Tabasco, México (1973-2003)*. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM. México.

Sirén, A., P. Hamback y J. Machoa. 2004. Including spatial heterogeneity and animal dispersal when evaluating hunting: A model analysis and an empirical assessment in an Amazonian community. *Conservation Biology* 18:1315-1329.

Stearman, A. M. 1999. Cambio social, cacería y conservación en pueblos indígenas: puntos de

conflicto y caminos hacia la resolución. En: *Manejo y conservación de Fauna Silvestre en América Latina.* Instituto de Ecología. La Paz, Bolivia.

Trapé, C. y S. Francis. 2007. Game populations and hunting pressure on a rural frontier in southern Brazilian Amazonia. *Biologia Gerale Experimental* 7:5-16.

Vargas, E. 2001. *Valoración de los vertebrados terrestres por Huaves y Zapotecas del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México*. Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur. México.

ISSN 1665-2703

# LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN LAS ANTIGUAS CIUDADES DE UXMAL Y CHICHEN ITZÁ

**Juan José Ancona Aragón[1], José Salvador Flores[2*] y José Huchim Herrera[3]**

[1] Herbario Alfredo Barrera Marín, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán.
[2]Departamento de Botánica, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán.
[3]Departamento de Arqueología, Instituto Nacional de Antropología e Historia, centro Yucatán. Km. 6 ½ Carretera Mérida-Progreso S/N, Mérida, Yucatán, CP 97310

***Correo:** fguido@uady.mx

RESUMEN

Los mayas han habitado la Península de Yucatán preservando la naturaleza y la cultura a través del tiempo con una alta capacidad de resiliencia y con una estrategia de uso múltiple de la vegetación. Con base en la revisión de la literatura y el muestreo de 4000 m$^2$ de vegetación en los sitios arqueológicos de Uxmal y Chichén Itzá se presentan los posibles sistemas de producción utilizados en tiempos pasados como la milpa y los sistemas silvícolas con el uso y manejo de especies de árboles útiles multipropósitos, de igual manera se discuten como estos sistemas de producción influyeron durante el colapso de esta enigmática cultura a finales del periodo Clásico. Concluyendo finalmente que la combinación de estos dos sistemas de producción en los sitios estudiados como en las tierras bajas del norte amortiguaron los cambios ambientales durante el colapso prolongando su caída hasta el periodo del Postclásico.

**Palabras clave**: sistemas de producción, sistemas silvícolas, milpa, Uxmal, Chichén Itzá

PRODUCTION SYSTEMS IN THE ANCIENT CITIES OF UXMAL AND CHICHÉN ITZÁ.

ABSTRACT

The Maya have inhabited the Yucatan Peninsula preserving nature and culture through time both with high resilience and a strategy for multiple use of vegetation. Based on a literature review and sampling of 4000 m$^2$ of vegetation in the archaeological sites of Uxmal and Chichen Itza, potential production systems used in the past such as milpa for the maize and silvicultural systems with the use and management of multipurpose tree species, also was discussed how this production systems influenced during the collapse of this enigmatic culture at the end of the Classical period. Finally, was concluded that the combination of these two production systems cushioned environmental changes, both in the study sites and in the Northern Lowlands during the collapse and extending its fall toward Postclassic period.

**Keywords:** production systems, silvicultural systems, maize field, Uxmal, Chichén Itzá

## Introducción

Las estrategias de subsistencia por parte de los mayas yucatecos, consistía en diferentes maneras de apropiación de los recursos naturales, y son estas estrategias las que han permitido su permanencia en la península de Yucatán durante los últimos 3 mil años, lo cual sugiere que han manejado sus recursos naturales de manera exitosa, preservando la naturaleza y la cultura a través del tiempo con una alta capacidad de resiliencia y con una estrategia de uso múltiple de la vegetación (Barrera-Bassols y Toledo, 2005). Por lo tanto, el amplio conocimiento del uso y el manejo de la vegetación que tienen los mayas se ha adquirido para suplir necesidades básicas e inmediatas como pudieron ser la defensa, la alimentación y la medicina, hasta llegar al punto de construir estructuras para la vivienda, el cultivo y la domesticación de una gran diversidad de especies apareciendo así, los primeros sistemas agrícolas (Flores *et al*., 1995).

Entre estas estrategias de subsistencia utilizadas por los mayas se pueden encontrar dos formas básicas de producción con diferentes técnicas. El primer sistema es el manejo de la vegetación, y quizá una forma incipiente y pre-agrícola, el cual consiste en manipular las poblaciones o comunidades de especies vegetales silvestres *in situ* con la finalidad de optimizar su aprovechamiento, esta forma de manejo también puede ser considerada como sistemas silvícolas, cultivos *in situ* o sistemas de manejo no agrícola (Casas, 2001; Caballero y Cortés, 2001; Caballero *et al*., 1998). Por otro lado, se encuentra la agricultura, el manejo agrícola o cultivo, este sistema es una forma de producción en el cual el hombre modifica el medio físico, manipula el ambiente y las poblaciones de plantas, propagando las estructuras reproductivas de las plantas ya sean estas domesticadas o extraídas de sus ambientes naturales al ambiente artificial donde se controlan los elementos físicos, químicos y biológicos, existe una mayor demanda de trabajo, de energía y un mayor impacto ambiental (Colunga, 1984; Casas *et al.,* 1997; Casas, 2001; Zizumbo y Colunga, 2009).

Así por ejemplo, tenemos que los mayas prehispánicos como los campesinos en la actualidad utilizaron sistemas de producción agrícola intensivo y extensivo para lograr sostener altas densidades poblacionales como la milpa de roza-tumba-quema (Morley, 1946), terrazas (Turner II, 1978, Turner II y Harrison, 1978), canales asociados con campos elevados o drenados en bajos (Harrison, 1977 y 1990) y otros asociados con la desviación y aprovechamiento de los cauces de los ríos (Siemens y Puleston, 1972), todos estos sistemas contribuían a la deforestación de grandes extensiones de selva.

Sin embargo, estudios sobre sistemas de producción en las tierras bajas mayas del norte han revelado que en algunas regiones estos pobladores además de sistemas agrícolas intensivos también tenían un amplio manejo y conocimiento de sistemas silvícolas, los cuales eran ecológicamente sostenibles y no había una tala total de la selva. La producción de especies arbóreas multipropósito era el fin de estos sistemas, además de aprovechar el espacio horizontal también se aprovechaba el espacio vertical y las diferentes condicione topográficas, y microclimáticas, cultivando diferentes especies a diferente tiempo pero en un mismo espacio (Barrera *et al*., 1977; Gómez-Pompa, 1987; Gómez-Pompa *et al.,* 1987, Rico-Gray *et al*., 1985).

El objetivo de este trabajo se basó en responder las siguientes dos preguntas ¿son la composición y los valores de importancia de las especies indicadoras de un manejo silvícola ancestral de la vegetación en los sitios mayas de Chichen Itzá y Uxmal? ¿Cómo influen-ciaron los sistemas agrícolas y los sistemas silvícolas las tierras bajas del norte y las tierras bajas del sur durante el colapso maya a finales del periodo Clásico?

## Metodología

**Área de estudio**. Ambos sitios arqueológicos se localizan en las tierras bajas del norte, el cual comprende la porción norte de los estados de Campeche y Quintana Roo así como la totalidad del estado de Yucatán (Figura 1).

Uxmal y Chichén Itzá son dos de los principales sitios arqueológicos mayas de Yucatán con mayor demanda turística. El primer sitio, se localiza en la parte suroeste de la península de Yucatán, en los municipios de Santa Elena y Muna en la sierrita de Ticul o desde el punto de vista arqueológico conocida como la región Puuc (Figura 1). Está cubierta por tres principales tipos de vegetación: selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia y selva inundable, con árboles de hasta 18 metros de altura (Ancona-Aragón, 2012).

Chichén Itzá, en cambio se localiza en el noreste de la península de Yucatán en el municipio de Tinum (Figura 1), la vegetación dominante en este sitio es de selva mediana subcaducifolia con árboles que alcanzan hasta los 25 metros de altura (Flores y Espejel, 1994).

***Figura 1***. Localización de los sitios arqueológicos estudiados y zonificación de las tierras mayas (modificado de Arqueología Mexicana).

Para responder la primera pregunta se realizó un muestreo de la vegetación, para ello se establecieron 40 parcelas de 100 m$^2$ haciendo un total de 4000 m$^2$ de la siguiente manera: 10 parcelas en cada uno de los complejos arquitectónicos y 10 parcelas en la selva de buen estado de regeneración y están rodeando el complejo arquitectónico y aun se aprecian relictos de antiguos asentamientos prehispánicos. En etas parcelas se censaron los individuos arbóreos con un diámetro a la altura del pecho (DAP) igual o mayor a los 10 cm y se obtuvieron los valores de importancia de cada una de las especies. Se obtuvieron los valores relativos de Densidad, frecuencia y dominancia y los valores de importancia relativa. Para determinar la similitud entre sitios estudiados se estimó el índice de Morisita-Horn con un algoritmo UPGMA de igual manera se obtuvo el índice de diversidad de Shannon Wiener de los sitios estudiados, en ambos índices se utilizó el programa MVSP. Con respecto a la segunda pregunta se revisó la literatura respecto a los sistemas de producción en el área maya y las posibles causas del colapso de esta enigmática civilización maya.

## Resultados y Discusión

**Diversidad y similitud florística entre Uxmal y Chichen Itzá.** En total se midieron 772 árboles con un DAP mayor o igual a 10 cm, de 25 familias, 57 géneros y 66 especies (Anexo 1), siendo Fabaceae la familia con mayor riqueza de especies en todos los sitios. En general se encuentra un promedio de 180 individuos con un DAP mayor o igual a 10 cm por 0.1 hectárea, siendo el complejo arquitectónico de Chichén Itzá el que presenta mayor número de individuos (Tabla 1). De los cuatro sitios muestreados se observó que la selva de Chichén Itzá es la que presenta una mayor riqueza y por el contrario se encuentra el complejo arquitectónico de Uxmal, aun cuando se observa mayor riqueza de especies en la selva de Chichén Itzá el índice de H' es más bajo que el de los sitios con menor riqueza de especies (Tabla 1). En los anexos 1 y 2 se enlistan las 20 especies con mayor valor de importancia relativa, entre estas especies de gran valor económico y multipropósito para los campesinos mayas como *Bursera simaruba, Piscidia Piscipula, Lysiloma latisiliquum*, entre otras.

| Sitio | Ind/0.1 ha | Ind. Diver. | No. de especies |
|---|---|---|---|
| C.A. Uxmal | 196 | 3 | 23 |
| C.A. Chichén Itzá | 205 | 4.2 | 31 |
| Selva de Chichen Itzá | 186 | 3.9 | 36 |
| Selva de Uxmal | 185 | 4.6 | 31 |
| Total | 722 | | 66 |

***Tabla 1***. Densidad de individuos por 0.1 hectárea y número de especies por sitios muestreados, C.A.=Complejo arquitectónico.

En cuanto a la similitud florística, la selva de los alrededores de Chichén Itzá es muy semejante a la vegetación del complejo arquitectónico de Chichén Itzá pues comparten el 73% del total de sus especies, también se observó que ambos sitios de Chichen Itzá son muy similares con ambos sitios de Uxmal, compartiendo más del 49% de sus especies, sin embargo la similitud entre las selva de los alrededores de Uxmal y la vegetación del complejo arquitectónico de Uxmal son poco semejantes pues solo comparten el 26% de las especies esta baja similitud se puede deber a la baja diversidad de especies encontradas en el complejo arqui-tectónico de Uxmal.

**La silvicultura y la agricultura en Chichen Itzá y Uxmal.** Desde hace varias décadas se ha propuesto que

| Sitio | SUx | CAUx | SCh | CACh |
|---|---|---|---|---|
| SUx | 1 | | | |
| CAUx | 0.26 | 1 | | |
| SCh | 0.51 | 0.58 | 1 | |
| CACh | 0.49 | 0.59 | 0.73 | 1 |

***Tabla 2***. Matriz de similitud, SUx= selva de Uxmal; CAUx= complejo arquitectónico de Uxmal; SCh= selva de Chichén Itzá; CACh= Complejo arquitectónico de Chichén Itzá.

la actual vegetación natural en los sitios arqueológicos tiene especies en su composición y estructura que nos pueden indicar acciones de selección y manejo en el pasado (Rico-Gray *et al*., 1985). Sin embargo, hasta el momento no existen datos que den indicios de terrazas, de milpas de roza tumba y quema y de algún otro sistema de producción tanto en Uxmal como en Chichen Itzá, sin embargo con nuestros datos es posible predecir que la presencia de especies de árboles útiles tanto en la zona del complejo arquitectónico, como dentro de las selvas que se encuentran cerca de estructuras arquitectónicas sin restauración, indican que dichas especies fueron cultivadas o manejadas en diferentes intensidades.

Meave del Castillo (1990) ha propuesto que la presencia y abundancia de especies de Ceiba (*Ceiba pentandra*) y Caoba (S*wietenia macrophylla*) en el sitio arqueológico de Bonampak, Chiapas son indicadoras de deforestaciones debido a sus características ecológicas, pues requieren de demasiada luz y espacio para germinar, desarrollarse y dominar el dosel de las selvas.

En el área maya del norte y centro de la península de Yucatán, estas dos especies no tienen distribución natural y tampoco son observadas en selvas maduras y secundarias, más que en cultivos. Pero una especie similar ecológicamente a la caoba y la ceiba es el pich (*Enterolobium cyclocarpum*), esta especie es heliófila y se encuentra abundante y muy dispersa en la zona arqueológica de Uxmal y Chichen Itzá. Este árbol podría ser considerado también como una especie indicadora de áreas deforestadas en estos sitios arqueológicos, donde posiblemente se desarrollaban sistemas de producción como la milpa de roza-tumba-quema. Aunado a las características ecológicas mencionadas por Meave del Castillo (1990) para la ceiba y la caoba, Budowsky (1965) agrega que estas especies pueden permanecer por siglos en un sitio hasta formar parte del dosel de la selva como individuos enormes, pero no se reproducen más, características que también se observan en el *E. cyclocarpum*.

Miranda (1958) observó que la presencia de *E. cyclocarpum* en selvas secundarias de aproximadamente 40 a 50 años de regeneración fueron rancherías, pequeños poblados o áreas de cultivo donde sus habitantes toleraron, fomentaron y/o propagaron estos árboles dada su utilidad como sombra, forraje, alimento y medicina. Esto también puede aclarar la presencia y abundancia de *E. cyclocarpum* en nuestras áreas de estudio.

Tres de las especies con alto valor de importancia relativa en las selvas de Uxmal y Chichén Itzá son *B. simaruba*, *L. latisiliquum* y *P. piscipula*, especies multipropósito de gran valor económico para los mayas (Rico-Gray *et al.,* 1985; Zamora *et al*., 2009) de los cuales se obtienen resinas y pinturas (Folan *et al*., 1979; Turner II y Miksicek, 1983). Son especies características de la selva mediana subcaducifolia primaria y son dominantes aun cuando son selvas secundarias (Flores y Espejel, 1994). La abundancia de estas estas especies en los sitios arqueológicos estudiados es probable que se deba a la práctica de dejar individuos en pie durante el desmonte tal y como lo hacen los campesinos contemporáneos en el área (Zamora *et al*., 2009) y su facilidad de retoñar ante actividades destructoras de la agricultura como el fuego (Miranda, 1958). Pero además, estas especies junto con *E. cyclocarpum* hacen más concreta la idea de que la selva estuvo deforestada en algún momento de su historia, y se encontraban rodeando centros ceremoniales, casas habitaciones o áreas de producción agrícola.

Otras especies que se registran en estos sitios arqueológicos y que fueron de gran importancia para los mayas prehispánicos utilizados para prácticas religiosas y como recipientes son *Crescentia cujete* y *Randia longiloba*. De la primera especie solo se encontraron dos individuos, puesto que su distribución natural se restringe en las sabanas y selvas inundables del norte del estado de Yucatán y zonas inundables del estado de Campeche, de tal manera se asume que son relictos de antiguos cultivos mayas, que fueron utilizados como recipientes de uso común para la alimentación. La segunda especie los mayas lo llaman ***kax***, esta especie es más abundante que la primera, incluso se encuentra rodeando las estructura piramidales del sitio, el fruto de esta especie fue utilizado por los mayas prehispánicos (de Landa, 1556) y actualmente lo siguen utilizando los ***X'men*** para la preparación y el resguardo de ungüentos y venenos que se utilizan en rituales místicos, por lo tanto al igual que *C. cujete* esta especie pudo ser cultivada y/o manejada en los centros ceremoniales por los antiguos sacerdotes mayas (de Landa, 1556).

De igual forma encontramos al palo del tinte (*Haematoxylum campechianum*) en pequeñas poblaciones en la zona de aguadas y de vegetación inundable del sitio arqueológico de Uxmal, la presencia de esta especie en la zona es difícil de explicar, debido a que las características ecológicas donde se encuentran son las adecuadas para que se desarrolle de manera natural, pero también pueden ser relictos de plantas cultivadas

en la zona para la obtención de colorante y por ser una madera dura para la construcción de viviendas.

Otro grupo de plantas que se encuentran en zonas arqueológicas y mucho se ha discutido de su presencia en estos sitios es la abundancia de especies frutales y otros comestibles. Así por ejemplo, algunos investigadores han propuesto que la abundancia de *Brosimum alicastrum* en sitios arqueológicos se debe a que fueron cultivados por los mayas (Puleston, 1972; Folan *et al.*, 1979), otros investigadores asumen que las ruinas tienen los requerimientos ecológicos para su crecimiento y desarrollo y no es porque hayan sido cultivado y manejado por los antiguos mayas (Lambert y Arnason, 1982) y Peters (1983) considera que había un manejo silvícola donde se toleraba *in situ* y se recogían sus frutos. Sin embargo todos los estudios son realizados en zonas con mayor humedad donde la especie se distribuye de manera natural, ahora la interrogante es ¿qué significa que las encontremos en sitios arqueológicos mayas con menor humedad? Dado que la presencia de esta especie en Uxmal y Chichén Itzá es muy baja en comparación con otras especies útiles no es posible dar una respuesta concreta, sin embargo, es factible considerar las hipótesis de Puleston (1972) y Peters (1983) como las más acertadas para nuestra zona de estudio.

Otras especies de frutales que se encuentran en nuestra zona de estudio y probablemente sean relictos de un manejo son *Melicoccus oliviformis*, *Ehretia tinifolia* y *Cordia dodecandra* que aun cuando ningún individuo se encontró dentro de las parcelas muestreadas se aprecia abundantes individuos y sobretodo rodeando los centros ceremoniales que aún se encuentran escondidos en la selva.

Sin embargo estas especies frutales no son las únicas que utilizaron los mayas, desde tiempos prehispánicos bien es sabido que los mayas conocían 46 especies de frutales de los cuales 31 tienen actualmente poblaciones o ancestros silvestres en el área maya y 15 son especies introducidas posiblemente de otras áreas culturales de América (de Landa, 1556; AGN, 1895; Pérez Toro, 1942; Marcus, 1982; Flores y Flores, 2000; Colunga *et al.*, 2003), los cuales desde entonces pudieron haber tenido algún tipo de manejo *in situ* o *ex situ* y un proceso de selección artificial por parte de los pobladores mayas lo que explicaría la gran variabilidad intraespecífica de estas especies en la actualidad. Las especies frutales alóctonas utilizadas desde tiempos prehispánicos se adaptaron de manera exitosa desde un principio a la península de Yucatán que en la actualidad son componentes muy importantes de la flora y fueron sometidos a cultivo, manejo y selección en sistemas silvícolas (Ancona *et al.*, 2010).

**Los sistemas agrícolas y no agrícolas en el colapso maya.** Durante la época prehispánica los mayas poblaron la península de Yucatán con alta densidad poblacional que tuvieron que maximizar la obtención de recursos alimenticios básicos, dentro de una tierra tan inhóspita donde los medios físicos son desfavorables para la agricultura, donde las condiciones climatológicas son adversas para el cultivo como la presencia de altas temperaturas, el marcado régimen estacional de lluvias (época de secas en invierno y lluvias copiosas en verano), cuyo alto grado de humedad favorece el desarrollo de enfermedades y plagas en las plantas cultivadas, así como un rápido reciclaje de nutrientes que provoca la existencia de horizontes superficiales muy delgados (Toledo *et al.* 2008; García de Miguel, 2000).

Pero no fue hasta el periodo de 750 a 1050 d.C., cuando se observa un colapso en la cultura maya en muchas partes de las Tierras Bajas, sin embargo partir de este periodo fue el de mayor florecimiento en el norte de Yucatán. Este proceso del colapso de la cultura de los mayas es un tema que hasta el momento se siguen debatiendo (Demarest, 2001). Así por ejemplo, se han propuesto posibles causas que llevaron al declive de esta civilización (Morley, 1946; Thompson, 1954; Culbert, 1995; Johnston, 1997). Sin embargo, consideramos que no existe una sola causa, más bien estas en su conjunto llevaron al colapso a los mayas en el clásico terminal.

En este artículo nos enfocamos a un problema ecológico, en su concepto más amplio: interacciones bióticas y abióticas en un ecosistema, incluyendo al humano, el cual pudo ser el inicio de este gran colapso. Este problema ecológico Johnston, (1997) lo ha denominado "*modelo ecológico del colapso*" cuya hipótesis está muy relacionada con las hipótesis de Culbert (1973 y 1995) al proponer que la alta densidad poblacional trae como consecuencia un estrés ecológico. En sus hipótesis proponen que la deforestación de grandes extensiones de selva, la intensificación de los sistemas agrícolas y el cultivo consecutivo de la tierra sin tiempo de descanso provocó cambios ambientales tales como largas temporadas sin lluvias y desgaste de los nutrientes del suelo. Esta sequía y bajos nutrientes del suelo disminuyeron la producción de alimento y por ende las muertes y las migraciones se intensificaron, aunado a la baja producción de los sistemas agrícolas, para lo que se presentan los problemas sociales como las guerras entre

ciudades para obtener nuevos espacios para incrementar las áreas de producción, lo cual implicó de igual manera la disminución de la población maya.

Lo sorprendente es que mientras ciudades en las tierras bajas de sur colapsaban, las ciudades en las tierras bajas del norte fueron entidades vigorosas en la época Postclásica (Demarest, 2001; Dahlin, 2004). Por ejemplo, la persistencia de Chichén Itzá y Uxmal así como de otros sitios de las tierras bajas del norte más allá de 850 d. C. presentan una paradoja a la luz de los datos paleoclimáticos que indican una larga temporada de fuerte sequía al mismo tiempo que en las tierras bajas del sur. Por lo tanto en este escrito retomamos la interrogante de Dahlin (2004): ¿cómo las tierras bajas del sur donde hay mayor nivel de precipitación y humedad, suelos más fértiles y adecuados para la producción colapsaron mientras que los mayas de las tierras bajas del norte con condiciones adversas sobrevivieron al colapso en el clásico terminal? Esta respuesta la dirigimos más a un buen uso y manejo recursos naturales de los mayas del norte de Yucatán, analizando la abundancia y dominancia de especies de plantas útiles en los sitios arqueológicos y en las selvas de sus alrededores de Chichen Itzá y Uxmal.

Sin embargo ante esta problemática los estudios sobre sistemas de producción en las tierras bajas mayas del norte (Barrera *et al*., 1977) han revelado que estos pobladores además de sistemas agrícolas intensivos también tenían un amplio manejo y conocimiento de sistemas silvícolas donde la producción de especies arbóreas multipropósito era el fin de estos sistemas, donde además de aprovechar el espacio horizontal también se aprovechaba el espacio vertical y las diferentes condiciones topográficas, y microclimaticas, cultivando varias especies a diferentes tiempo pero en un mismo espacio, como los son los *Pet kot* (Gómez-Pompa *et al*., 1987), posibles huertos familiares(McAnany, 1995), Vejolladas (Kepecs y Boucher, 1996) donde cultivaron una gran diversidad de especies frutales, medicinales, y otras multipropósito además de la recolección *in situ* (Rico-Gray *et al*., 1985).

Estos sistemas silvícolas en la actualidad han demostrado ser más eficaces y productivos que el sistema de milpa, tal vez no generen una alta entrada de capital monetario pero ofrecen productos complementarios a los obtenidos en la milpa, de igual manera presentan una alta producción para el autoconsumo y la subsistencia familiar y para el intercambio local (Barrera-Bassols y Toledo, 2005).

**Conclusión**

La evidencias de estas especies de plantas útiles así como en las referencia bibliográficas escritas por los conquistadores españoles, indican que efectivamente los mayas de las tierras bajas del norte como Uxmal y Chichen Itzá utilizaron un manejo silvícola con la producción de especies frutales y otras especies multipropósito como los actuales huertos familiares mayas, acompañado de extensas áreas de milpa de roza-tumba-quema para la producción de alimentos de subsistencia, lo que les permitió el amortiguamiento de los posibles cambios climáticos como la sequías y los bajos nutrientes de los suelos después de varios años de cultivo, prolongando su colapso hasta el periodo postclásico. A diferencia de los mayas que utilizaron la milpa, las terrazas, los canales asociados con campos elevados o drenados en bajos y otros asociados con la desviación y el aprovechamiento de los cauces de los ríos como los únicos sistemas de producción los cuales se intensificaron y la extendieron para lograr sostener una alta densidad poblacional contribuyó al abandono y a la caída de varias ciudades prehispánicas en las tierras bajas del sur en el Clásico terminal, pues hasta el momento no existen datos sobre sistemas de producción silvícola en estas ciudades que colapsaron.

**Literatura citada:**

Ancona-Aragón, J. J. 2012. *Caracterización de la vegetación de la zona arqueológica de Uxmal, Yucatán, México*. Tesis de Licenciatura en Biología. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la UADY.

Ancona-Aragón, J. J., R. Ruenes-Morales y P. Montañez-Escalante. 2010. *Cultivos abandonas y subutilizados en Yucatán*. Ponencia en el Primer Congreso Internacional Culturas americanas y su ambiente: Perspectivas desde la zooarqueología, paleobotánica y etnobiología, del 1-5 de noviembre de 2010. Mérida, Yucatán.

Archivo General de la Nación (AGN). 1895. *Carpología Mexicana*. Directorio General sobre la Producción de los Frutos en las Municipalidades del País. Observatorio Meteorológico Central. Secretaría de Fomento, México, D. F. México.

Barrera, A., A. Gómez-Pompa y C. Vázquez-Yanes. 1977. El manejo de las selvas por los mayas: sus implicaciones silvícolas y agrícolas. *Biótica* 2(2): 47-61.

Barrera-Bassols, N. y V. M. Toledo. 2005. Ethnoecology of the Yucatec Maya: symbolism, knowledge and management of natural resources. *Journal of Latin American Geography* 4: 9-40.

Dahlin, B. H. 2004. Climate Change and the End of the Classical period in Yucatan. *Ancient Mesoamerica* 13: 327-340.

Budowski, G. 1965. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. *Turrialba* 15(1):40-42.

Caballero, J. y L. Cortés. 2001. Percepción, uso y manejo tradicional de los recursos vegetales en México. En: Rendón-Aguilar, B., S. Rebollar-Domínguez, J. Caballero Nieto y M.A. Martínez-Alfaro (Eds.). *Plantas, cultura y sociedad, estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI*. Universidad Autónoma Metropolitana, SEMARNAT.

Caballero, J., A. Casas, L. Cortés y C. Mapes. 1998. Patrones en el conocimiento, uso y manejo de plantas en pueblos indígenas de México. *Revista de Estudios Atacameños* 16: 181-196.

Casas, A., J. Caballero, C. Mapes y S. Zárate. 1997. Manejo de la vegetación, domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 61: 31-47.

Casas, A. 2001. Silvicultura y domesticación de plantas en Mesoamérica. En: Rendón- Aguilar, B., S. Rebollar-Domínguez, J. Caballero Nieto y M.A. Martínez-Alfaro (Eds.). *Plantas, cultura y sociedad, estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI*. Universidad Autónoma Metropolitana, SEMARNAP.

Colunga, P. 1984. *Variación morfológica, manejo agrícola y grados de domesticación de Opuntia spp. en el Bajío Guanajuatense*. Tesis de Maestría en ciencias. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.

Colunga, P., R. Ruenes-Morales y D. Zizumbo. 2003. Domesticación de plantas en la tierras bajas mayas y recursos fitogenéticos en la actualidad. En: Colunga, P. y A. Larqué Saavedra (Eds). *Naturaleza y sociedad en el área maya pasado, presente y futuro*. CICY-Academia Mexicana de Ciencia. México.

Culbert, T. P. 1973 *The Classic Maya Collapse*. University of New Mexico Press, Albuquerque.

Culbert, T. P. 1995. Población, subsistencia y el Colapso de los Mayas del Clásico. En: J. P. Laporte y H. Escobedo (Eds.). *VIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*, 1994. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

Demarest, A. A. 2001. Nuevos datos y modelos complejos del colapso de las ciudades arqueológicas en Petén. En: Laporte, J. P., A. C. Suasnávar y B. Arroyo (Eds.). *XIV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*, 2000. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

de Landa, Fray Diego. 1556. *Relación de las cosas de Yucatán*. Porrúa (1978). México.

Flores, J. e I. Espejel. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. *Etnoflora yucatanense Fascículo 3*. Mérida, Yucatán.

Flores, J. S., C. Echazarrate, H. Delfín y V. Parra. 1995. Diagnóstico del conocimiento y uso de los recursos naturales en el estado de Yucatán. En: Delfín, H., V. Parra Tabla y C. Echazarreta (Eds.). *Conocimiento y manejo de las selvas de la Península de Yucatán*. UADY.

Flores, J. S. y A. G. Flores. 2000. Los frutales del área Maya Yucateca y su importancia en la dieta alimenticia. *Revista de la Universidad Autónoma de Yucatán* 214(15):11-17.

Folan, W. J., L. A. fletcher & E. R. Kintz. 1979. Fruit, fiber, bark, and resin: social organization of a maya urban center. *Science* 204:697-701.

García de Miguel, J. 2000. *Etnobotanica maya. Origen y evolución de los Huertos Familiares de la Península de Yucatán*. Tesis de doctorado, Universidad de Córdoba.

Gomez-Pompa, A. 1987. On maya silviculture. *Mexican Studies/estudios Mexicanos* 3(1): 1-17.

Gomez-Pompa, A., J. S. Flores and V. Sosa. 1987. The Pet kot: a man made tropical forest of the maya. *Interciencia* 12(1): 10-16.

Harrison, P. D. 1977. The rise of the bajos and the fall of the maya. In: Hammond, N. (Ed.). *Social process and maya prehistory: studies in memory of Sir Eric Thompson*. Academic Press, London.

Harrison, P. D. 1990. Revolution in ancient maya subsistence. In: Clancy, F. S. and P. D. Harrison (Eds.). *Vision and revision in maya studies*. University of New México Pres. Albuquerque, Nuevo Mexico.

Johnston, K. 1997. Ecología tropical y el colapso Maya. En: Laporte, J. y H. Escobedo (Eds.). *X Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*, 1996. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

Kepecs, S. and S. Boucher. 1996. The Pre-hispanic cultivation of Rejolladas and stone-lands: new evidence from northeast Yucatán. In: Fedick, S. L. (Ed.). *The managed mosaic ancient maya agriculture and resource use*. University of Utah Press. Salt Lake City.

Lambert, J. D. H. & T. Arnason. 1982. Ramón and maya ruins: an ecological, not an economic, relation. *Science* 216:298-299.

Marcus, J. 1982. The plant world of the sixteenth-century lowland maya. In: Flannery K.V. (Ed.). *Maya subsistence, studies in memory of Dennis E. Puleston*. Academic Press. New York.

McAnany, P. A.1995. L*iving with the Ancestors: Kinship nd Kingship in Ancient Maya Society*. University of Texas Press, Austin.

Meave del Castillo, J. 1990. *Estructura y composición de la selva alta perennifolia de los alrededores de Bonampak*. Colección Científica, serie Arqueología, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D.F.

Miranda, F. 1958. Estudio acerca de la vegetación. pp. 215-271. En: Beltran, E. (Ed). *Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. Vol.II.

Morley, S. G. 1946. *The ancient maya*. Stanford University Press, California.

Multi-Variate Statistical Package. 1999. Versión 3.10. www.kovcomp.com/

Pérez-Toro, A. 1942. Las plantas frutales de Yucatán. Educación revista de orientación pedagógica y social. *Publicaciones del gobierno de Yucatán,* segunda época, 4: 9-10.

Peters, Ch. M. 1983. Observations on maya subsistence and ecology of a tropical tree. *American Antiquity* 48(3): 610-615.

Puleston, D. E. 1972. *Brosimum alicastrum as a subsistence alternative for the classic maya of the central southern lowlands*. M.A. Thesis, University of Pennsylvania.

Rico-Gray, V., Gómez Pompa, A. y C. Chan. 1985. Las selvas manejadas por los mayas de Yohaltun, Campeche, México. *Biotica* 10(4):321-327.

Thompson, J. E. S.1954 *The Rise and Fall of Maya Civilization*. University of Oklahoma Press, Norman.

Toledo, V. M., N. Barrera Bassols, E. García Frapolli y P. Alarcón Chaires. 2008. Uso múltiple y biodiversidad entre los mayas yucatecos (México). *Interciencia* 33(5): 345-352.

Turner II, B. L. 1978. Ancient agricultural land use in the central maya lowlands. In: Harrison, P. D. & B. L. Turner II (Eds). *Pre-hispanic maya agriculture*. University of New Mexico Press. Albuquerque.

Turner II. B. L. & P. D. Harrison. 1978. Implications from agriculture for maya prehistory. In: Harrison, P. D. & B. L. Turner II (Eds). *Pre-hispanic maya agriculture*. University of New Mexico Press. Albuquerque.

Turner II, B. L. & C. H. Miksicek. 1984. Economic plant species associated with prehistoric agriculture in the maya lowlands. *Economic Botany* 38(2): 179-193.

Zamora, P., J. S. Flores-Guido y R. Ruenes-Morales. 2009. Flora útil y su manejo en el cono sur del estado de Yucatán, México. *Polibotánica* 28: 227-250.

Zizumbo, D. y P. Colunga. 2009. El origen de la agricultura, la domesticación de plantas y el establecimiento de corredores biológico-culturales en Mesoamérica. *Revista de Geografía Agrícola* 41. 85-113.

***Anexo 1.*** Lista florística de los complejos arquitectónicos y selvas de Uxmal y Chichén Itzá

| Familia | Especie | SUx | SUx | CAUx | SCh | CACh |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Annonaceae* | *Mosannona depressa* (Baill.) Chatrou | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| *Annonaceae* | *Sapranthus campechianus* (Kunth) Standl. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| *Apocynaceae* | *Thevetia gaumeri* Hemsley | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| *Bignoniaceae* | *Tecoma stans* (L.) J | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| *Boraginaceae* | *Cordia dodecandra* A. DC. | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| *Boraginaceae* | *Ehretia tinifolia* A. DC | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| *Burseraceae* | *Bursera simaruba* L. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| *Capparaceae* | *Forchammeria trifoliata* Radlk. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| *Celastraceae* | *Semialarium mexicanum* (Miers) Mennega | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| *Bixaceae* | *Cochlospermum vitifolium* Willd. Ex Spreng. | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| *Ebenaceae* | *Diospyros anisandra* Blake | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| *Ebenaceae* | *Diospyros tetrasperma* Sw. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| *Ebenaceae* | *Diospyros verae-crucis* (Standley) Standley | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *Euphorbiaceae* | *Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) I. M. Johnston | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| *Euphorbiaceae* | *Croton* sp. | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| *Euphorbiaceae* | *Jatropha gaumeri* Greenm. | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| *Fabaceae* | *Acacia gaumeri* Blake | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| *Fabaceae* | *Bauhinia divaricata* L. | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| *Fabaceae* | *Caesalpinia gaumeri* Greenm. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| *Fabaceae* | *Caesalpinia mollis* (Kunth) Spreng. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *Fabaceae* | *Caesalpinia yucatanensis* Greenm. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *Fabaceae* | *Chloroleucon manganse* (Jacq.) Britton & Rose | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| *Fabaceae* | *Diphysa carthagenensis* Jacq. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| *Fabaceae* | *Lonchocarpus guatemalensis* Benth. | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| *Fabaceae* | *Pitecelobium* sp. | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| *Fabaceae* | *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| *Fabaceae* | *Haematoxylum campechianum* L. | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| *Fabaceae* | *Havardia albicans* (Kunth) Britton & Rose | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| *Fabaceae* | *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| *Fabaceae* | *Lonchocarpus longystilus* Pittier | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| *Fabaceae* | *Lonchocarpus rugosus* Benth. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| *Fabaceae* | *Lonchocarpus xuul* Lundell | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| *Fabaceae* | *Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| *Fabaceae* | *Mimosa bahamensis* Benth. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *Fabaceae* | *Piscidia piscipula* (L.) Sarg | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| *Fabaceae* | *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| *Fabaceae* | *Platymiscium yucatanum* Standl | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| *Lamiaceae* | *Vitex gaumeri* Greenm | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| *Malpighiaceae* | *Bunchosia swartziana* Griseb. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *Malpighiaceae* | *Malpighia glabra* L. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *Malvaceae* | *Ceiba aesculifolia* (Kunth) Britt. & Baker F. | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| *Malvaceae* | *Guazuma ulmifolia* Lam | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| *Malvaceae* | *Phyllostylon brasiliense* Capp. Ex Benth. & Hook | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| *Malvaceae* | *Luehea speciosa* Willd. | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| *Meliaceae* | *Cedrela odorata* M. Roemer | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| *Meliaceae* | *Trichilia americana* (Sesse & Moc.) T. D. Penn. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| *Moraceae* | *Brosimum alicastrum* Sw. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| *Moraceae* | *Maclura tinctoria* (L.) D. Don ex Steud. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| *Myrtaceae* | *Eugenia rhombea* (O. Berg) Krug & Urb. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *Myrtaceae* | *Psidium sartorianum (*O. Berg) Nied. | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| *Nyctaginaceae* | *Neea psychotrioides* Donn. Sm. | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| *Polygonaceae* | *Coccoloba barbadensii* Jacq. | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| *Rhamnaceae* | *Karwinskia humboldtiana* (R. & S.) Zucc | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| *Rhamnaceae* | *Krugiodendron ferreum* Urban | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *Rubiaceae* | *Alseis yucatanensis* Standl. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *Rubiaceae* | *Guettarda elliptica* Sw. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *Rubiaceae* | *Guettarda gaumeri* Standley | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| *Rubiaceae* | *Randia aculeata* L. | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| *Rubiaceae* | *Randia longiloba* Hemsley | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| *Rubiaceae* | *Randia obcordata* S. Watson. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *Rutaceae* | *Casimiroa tetrameria* Millsp. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *Salicaceae* | *Zuelania guidonia* (Sw.) Britton & Millsp. | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| *Sapindaceae* | *Melicoccus oliviformis* Kunth | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| *Sapindaceae* | *Thouinia paucidentata* Radlk | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| *Simaroubaceae* | *Alvaradoa amorphoides* Liebm. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| *Simaroubaceae* | *Simarouba amara* Aubl. | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

***Anexo 2.*** 20 especies con mayor Valor de Importancia Relativa (VIR) en los complejos arquitectónicos de Chichén Itzá y Uxmal.

| Complejo arquitectónico Chichén Itzá | | Complejo arquitectónico Uxmal | |
|---|---|---|---|
| Especie | VIR | Especie | VIR |
| *Bursera simaruba* | 36.69 | *Piscidia piscipula* | 44.93 |
| *Sideroxylon salicifolium* | 30.82 | *Bursera simaruba* | 33.11 |
| *Piscidia piscipula* | 30.79 | *Lysiloma Latisiliquum* | 30 |
| *Diospyros tetrasperma* | 19.71 | *Cedrela mexicana* | 27.14 |
| *Enterolobium cyclocarpum* | 12.95 | *Acacia gaumeri* | 14.09 |
| *Lysiloma latisiliqua* | 11.84 | *Cordia dodecandra* | 12.37 |
| *Thouinia paucidentata* | 10.9 | *Tecoma stans* | 8.99 |
| *Leucaena leucocephala* | 9.27 | *Guazuma ulmifolia* | 8.91 |
| *Brosimum alicastrum* | 9.14 | *Karwinskia hunboltiana* | 6.74 |
| *Mosannona depressa* | 7.94 | *Ehretia tinifolia* | 6.39 |
| *Pithecellobium dulce* | 6.61 | *Lonchocarpus longystilus* | 6.34 |
| *Trichilia americana* | 6.28 | *Lonchocarpus xuul* | 5.64 |
| *Casearia corymbosa* | 6.17 | *Meliccocus oliviformis* | 5.62 |
| *Cedrela odorata* | 5.97 | *Lonchocarpus rugosus* | 5.41 |
| *Guettarda coombsii* | 5.25 | *Ceiba pentandra* | 3.51 |
| *Zuelania guidonia* | 5.15 | *Phylostilon brasiliensis* | 3.01 |
| *Randia longiloba* | 4.83 | *Pithesellobium dulce* | 2.8 |
| *Meliccocus oliviformis* | 4.8 | *Jatropha gaumeri* | 2.76 |
| *Ehretia tinifolia* | 4.5 | *Diospyros anisandra* | 2.73 |
| *Alseis yucatanensis* | 4.5 | *Thouinia paucidentata* | 2.73 |

***Anexo 3.*** 20 especies con mayor Valor de Importancia Relativa (VIR) en las selvas de Chichén Itzá y Uxmal.

| Selva de Chichén Itzá | | Usos | Selva de Uxmal | |
|---|---|---|---|---|
| Especie | VIR | | Especie | VIR |
| *Bursera simaruba* | 52.52 | | *Diospyros anisandra* | 30.24 |
| *Lysiloma latisiliquum* | 39.3 | | *Lonchocarpus xuul* | 27.04 |
| *Piscidia piscipula* | 37.14 | | *Bursera simaruba* | 21.01 |
| *Vitex gaumeri* | 26.04 | | *Havardia albicans* | 17.06 |
| *Thouinia paucidentata* | 23.42 | | *Piscidia piscipula* | 16.15 |
| *Meliccocus oliviformis* | 8.92 | | *Thouinia paucidentata* | 10.85 |
| *Caesalpinia mollis* | 7.15 | | *Neea psychotrioides* | 8.59 |
| *Diospyros tetrasperma* | 6.52 | | *Lysiloma latisiliquum* | 7.57 |
| *Lonchocarpus rugosus* | 6.16 | | *Malpihia glabra* | 7.52 |
| *Caesalpinia gaumeri* | 5.33 | | *Psidium sartorianum* | 6.63 |
| *Coccoloba barbadensis* | 4.75 | | *Bauhinia ungulata* | 5.57 |
| *Neea psychotrioides* | 4.56 | | *Vitex gaumeri* | 5.47 |
| *Guettarda combsii* | 4.54 | | *Platymiscium yucatanum* | 5.35 |
| *Ehretia tinifolia* | 4.44 | | *Lonchocarpus rugosus* | 5.34 |
| *Zuelania guidonia* | 4.26 | | *Luehea speciosa* | 5.22 |
| *Luehea speciosa* | 4.14 | | *Jatropha gaumeri* | 5.05 |
| *Alseis yucatanensis* | 4.14 | | *Ehretia tinifolia* | 4.95 |
| *Acacia gaumeri* | 3.92 | | *Randia longiloba* | 4.9 |
| *Lonchocarpus guatemalensis* | 3.9 | | *Pithecellobium dulce* | 4.71 |
| *Pithecellobium dulce* | 3.55 | | *Cochlospermum vitifolium* | 4.61 |

ISSN 1665-2703

# PATRONES FAUNÍSTICOS EN DOS SITIOS POST-CONQUISTA DE LA CUENCA DE MÉXICO

**Eduardo Corona – M**

Centro INAH Morelos, Instituto Nacional de Antropología e Historia. Matamoros 14, Acapanzingo, Cuernavaca, Morelos, C.P. 62440. México,

Correo: ecoroma09@gmail.com

**RESUMEN**

La introducción de fauna doméstica europea en el proceso de conquista española representó un cambio importante en el uso cultural de la fauna, con impactos en las formas de adquisición y procesamiento. Aun cuando este elemento se considera reconocido, lo cierto es que ha sido escasamente documentado.
La hipótesis inicial de este trabajo supone que la introducción de los animales domésticos supuso una reducción de la diversidad faunística en los asentamientos humanos. Para medir estos cambios se utilizaron aproximaciones numéricas, como son los índices de Shannon-Wiener y de Distinción Taxonómica, así como la seriación, que facilitaron la búsqueda de patrones.
Los análisis se aplicaron en dos localidades de la Cuenca de México que presentan evidencias de asentamientos prehispánicos y post-conquista, ambas fueron estudiadas previamente y las unidades de excavación permiten hacer un análisis detallado y diferencial de los hallazgos de fauna.
Los resultados de ambos sitios sugieren un patrón de uso de la fauna donde se observa que el cambio más radical fue la introducción de la fauna doméstica europea, principalmente el ganado vacuno, el ovino y, en menor medida, el avícola; mientras que en la persistencia, se representa por los recursos locales, donde se encuentra el uso del guajolote y, en menor medida, de peces y aves acuáticas. También se observa una cierta tendencia a una menor diversidad faunística en los sitios post-conquista
Estos elementos nos permiten sugerir que existió un impacto diferencial en la introducción de la fauna doméstica europea, y también que se mantuvo un cierto período donde se utilizaba tanto fauna introducida como local, hasta que se impuso la primera.

**Palabras clave**: cambio y persistencia, arqueozoología, Cuenca de México, recursos faunísticos

**Faunal patterns in two places after conquest of Mexico Basin**

The introduction of European domestic fauna in the process of Spanish conquest represented a major change in the cultural use of animals, with influence on the kind of acquisition and processing. Although this item has been recognized, in fact has been poorly documented.
The initial hypothesis of this paper assume that the introduction of domestic animals induce a reduction in faunal diversity on human settlements. To measure these changes were used numerical approaches, such as index of Shannon and Taxonomic Distinctness, either Seriation, which facilitated the search of patterns.
Those analyzes were applied in two sites located in the Basin of México with evidences of both prehispanic and post conquest settlements, both were studied previously and the excavation units allow a detailed and differential analysis of the faunal findings.
The results of both sites suggest a faunal use pattern, were the most radical change was the introduction of European domestic fauna, mainly cattle, sheep and, to a lesser extent, poultry; while persistence, representing

local resources, was the use of wild turkey and, to a lesser extent, of some fish and waterfowl. It was observed a tendency to a lower faunal diversity at post-conquest sites.
Those elements allow us to suggest a differential impact on the introduction of European domestic fauna and also a time period where it was used both introduced and local fauna, but finally the former predominate.

**Key words:** domestic fauna, change and persistence, archaeozoology, Basin of Mexico, faunal resources

Introducción

Las interacciones de los seres humanos con los animales se hacen patentes en una serie de patrones utilitarios, mismos que pueden adquirir rasgos culturales característicos que pueden ser variables en el tiempo, ya que se encuentran vinculados a la disponibilidad de la fauna y a la actitud cultural. Estos usos pueden ser desde los básicos para la supervivencia, como son los alimentarios y la materia prima para la elaboración de herramientas, hasta aquellos que se incorporan al imaginario colectivo, asignándoles atributos o valores religiosos o rituales. El análisis de estas relaciones entre el hombre y la fauna configura un campo de múltiples contactos entre la Biología, la Arqueología y la Antropología (Corona-M. y Arroyo Cabrales 2003, 2007).

Los sitios del Posclásico en la Cuenca de México y que presentan evidencias del contacto con la cultura europea durante el proceso de Conquista también pueden proporcionar evidencias de los procesos de transición cultural en el aprovechamiento de los recursos faunísticos, en particular sobre los cambios y persistencias en las relaciones que entablaron los habitantes de esa época con la fauna, particularmente en los patrones de aprovechamiento debido a la introducción de la fauna doméstica europea y sus distintas formas de procesarla. Es decir que los procesos de conquista y aculturación también pueden observarse en el aprovechamiento de la fauna, sea para el uso alimentario o como materia prima en la elaboración de objetos diversos para usos suntuarios o religiosos, entre otros.

En la última década surgió cierto interés en la exploración arqueológica de sitios de la época colonial (García Moll, 2000); sin embargo, los restos animales de estos contextos han recibido una atención limitada, hasta el momento sólo se conocen publicados los conjuntos faunísticos del Real Seminario de Minas (Montúfar López y Valentín Maldonado, 1998) y de "El Japón", Xochimilco (Corona - M., 1996), mientras que otra localidad se mantiene como un informe: "El Coroco", Coyoacán (Jau y Corona-M. 2001; 2008). Estos dos últimos, por su abundancia de restos, su relativa cercanía geográfica, al sur de la Cuenca de México, y su similitud ambiental, sitios de ribera, facilitaron su análisis comparativo (Figura 1).

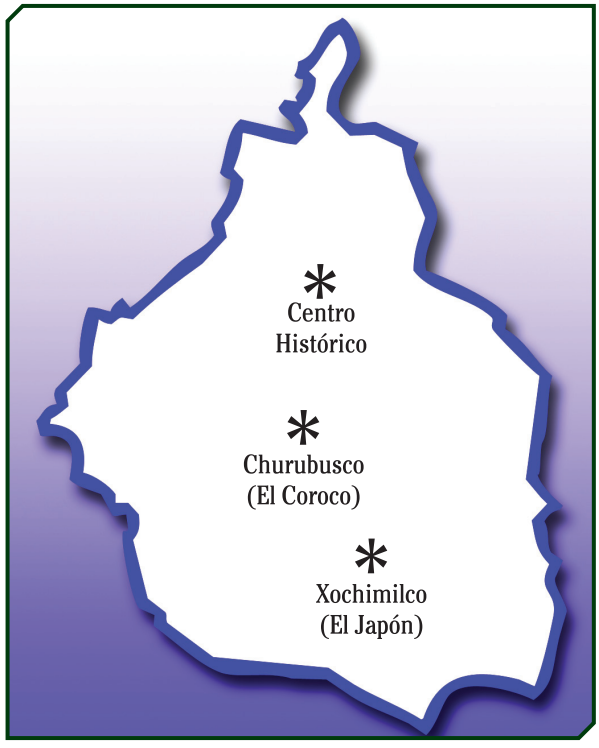


***Figura 1***. Perfil del Distrito Federal, México, con la ubicación aproximada de los sitios mencionados en el texto.

Para ello se utilizarán medidas de diversidad biológica, que se mide por dos componentes: la riqueza específica y la equitabilidad. En términos generales la diversidad, mide la composición taxonómica presente en la comunidad o en la muestra a estudiar, mientras que la equitabilidad, mide la predominancia de ciertos taxones en esa diversidad. Por tanto son medidas complementarias (Odum y Warren, 2006; Harper y Owen, 1999; Hammer, 2011)

El objetivo del presente trabajo es presentar una aproximación en la búsqueda de los patrones de aprovechamiento de la fauna en estos contextos de transición cultural, estableciendo los cambios y las persistencias, partiendo de la hipótesis de que la intro-

ducción de fauna doméstica europea debió significar una reducción de la diversidad faunística comparada con las que se utilizaba en los contextos prehispánicos.

## Material y métodos

**Localidades**. Estas fueron previamente estudiadas y se encuentran disponibles los datos de las unidades de excavación, así como los datos de los vertebrados identificados, que es donde esté análisis se concentra, sus características particulares son las siguientes:

**"El Japón" (ca. 19°15'13" N y 99° 03' 24"W, 2251 msnm).** Se analizaron 2,013 restos, en 1948 se logró algún grado de identificación y de ellos 738 son de vertebrados que se asocian al sitio (Tabla 1). Esa localidad formó parte de los asentamientos chinamperos y habitacionales desarrollados en el antiguo lecho del Lago de Xochimilco al sur del Distrito Federal, la evidencia de cerámica de superficie muestra una mezcla de Azteca tardío y ma-terial colonial, por el análisis de éstas características se considera que fue una pequeña villa habitacional cuya etapa de ocupación principal se ubica en el siglo XVI. (Corona-M. 1996). El material procede en su mayor parte de basureros ubicados en el sitio, para cada uno de ellos se estableció su contenido de fauna (Tabla 2)

**El Coroco (ca. 19° 21' 16" N, 99° 08' 59", 2, 243 msnm).** Se analizaron un total de 5168 restos de vertebrados, de los que 3803 son los que se presentan un grado de identificación hasta el nivel de familia/género y que se asocian a la ocupación del sitio. Está localizado al sur de la Ciudad de México, donde se descubrió un pequeño sitio de ocupación prehispánica tardía y otra serie de basureros que, por la diversidad de cerámicas se consideran de la época Colonial, tanto del siglos XVII e inclusive algunos del siglo XVIII (López Palacios, *et* al., 2000; Jau y Corona-M. 2001; 2008), para cada uno de ellos se estableció su contenido de fauna (Tabla 2). El conjunto fue un sitio de ribera de lo que fue el antiguo Río de Churubusco.

Debe considerarse que las localidades sólo cuentan con dataciones relativas y la presunción de que "El Japón" se ubica más hacia la época de los primeros contactos, mientras que el Coroco, cuenta con algunas muestras que pueden ser contemporáneas y otras posteriores. Es con base en estas orientaciones que se discute la temporalidad de las localidades, sin que, por el momento, se pueda hacer una mayor precisión al respecto, que sería deseable.

**Datos Faunísticos.** Se tomaron los datos de la identificación de fauna, pero se descartaron elementos que en el análisis original se consideraron intrusivos al sitio: roedores, serpientes, entre otros (Tabla 1). Para cada localidad se obtuvieron los datos de los basureros o puntos de excavación y fueron tratados individualmente como muestras con su respectivo listado taxonómico, toda vez que pueden ser considerados eventos independientes en un espacio cronológico determinado: la transición de la época prehispánica a la época colonial. Los análisis se basan tanto en número de restos como en datos binarios de los listados taxonómicos.

**Procesamiento de Datos.** Es muy importante destacar que este tipo de trabajos comparativos se basan en la

| | | | JAPON | COROCO |
|---|---|---|---|---|
| **Clase** | **Taxón identificado** | **Nombre común** | **NR** | **NR** |
| Peces | *Haemulidae* | roncadores | | 1 |
| | *Centropomus* sp. | robálo | | 88 |
| | *Ictalurus cf. I. dugesi* | bagre | 1 | 4 |
| Anfibios | *Bufo* sp. | sapo | 22 | |
| | *Rana* sp. | rana | | |
| Reptiles | *Chelonidae* | tortuga marina | | 1 |
| | *Dermatemis mawii* | tortuga blanca | 1 | 3 |
| | *Kinosternon* sp. | tortuga casquito | 3 | 2 |
| Aves | *Casmerodius albus* | garza blanca | 54 | |
| | *Anas sp.* | pato | 17 | 2 |
| | *Anas acuta* | pato golondrino | | 4 |
| | *Anas carolinensis* | cerceta aliverde | 17 | 2 |
| | *Anas clypeata* | pato cucharón | 5 | 2 |
| | *Anas cyanoptera* | cerceta café | 8 | |
| | *Anas strepera* | pato pinto | | 2 |
| | *Oxyura jamaicensis* | pato tepalcate | 118 | 3 |
| | *Gallus gallus* | gallina o gallo | 120 | 2 |
| | *Meleagris gallopavo* | guajolote | 6 | 6 |
| | *Gallinula cloropus* | gallareta de agua | 1 | |
| | *Charadrius vociferus* | chorlito | 1 | |
| | *Corvus corax* | cuervo negro | 2 | |
| | *Aphelocoura coerulescens* | chara | 1 | |
| Mamíferos | *Sylvilagus floridanus* | conejo de pastizal | 189 | |
| | *Canis familiaris* | perro | | 162 |
| | *Canis lupus* | lobo | 1 | 1 |
| | *Mustela frenata* | comadreja | | |
| | *Felis domesticus* | gato | 34 | 2 |
| | *Equus caballus* | caballo | 6 | 658 |
| | *Sus domesticus* | cerdo | 1 | 450 |
| | *Pecari tajacu* | pecarí de collar | | |
| | *Capra hircus* | cabra | 34 | 1 |
| | *Ovis aries* | borrego | 94 | 1318 |
| | *Bos taurus* | vaca o toro | 736 | 1089 |
| | | TOTAL | | 3803 |

***Tabla 1***. Listados taxonómicos de los sitios analizados

búsqueda de denominadores comunes dentro de una diversidad de enfoques, resultados presentados, datos y filosofías de trabajo. En éste caso, las listas de fauna identificada fueron la base adoptada. Sin embargo, se observan diversas limitaciones, puesto que el registro

arqueozoológico se encuentra afectado por procesos que van desde los aspectos naturales relativos a la distribución geográfica, la preservación de los resto del organismo, las técnicas de recuperación arqueológica o las posibilidades de identificación del organismo, aspectos que se acentúan en algunos de los grupos de microfauna de vertebrados, como son anfibios, reptiles y aves, por lo que los datos de abundancia deben ser considerados con ciertas reservas, pues algunos de ellos pueden estar subrepresentados.

Para considerar que tan afectadas se encuentran las muestras se aplicó un comparativo intermuestral, basado en el índice de diversidad taxonómica (Clarke y Warwick 1998; Hammer, 2011). Las ventajas de este índice es que permite la comparación de muestras mediante listados taxonómicos binarios y por tanto no depende totalmente del tamaño muestral, excepto en aquellos casos donde es muy pequeño. Además, proporciona los valores del índice con límites de confianza al 95%. De éste modo, los valores que están dentro de dichos límites nos sugieren que muestras tienen una base comparativa.

Para medir la diversidad faunística de cada muestra se utilizó el índice de Shannon-Wiener (H), que es uno de los más comunes, en tanto utiliza tanto el número de individuos, considerado aquí como el número de restos, como el número de taxones. Los valores de las comunidades analizadas parten del cero, aquellas con un solo taxón y se incrementa en aquellas que poseen más taxones y menos individuos. El complemento de esta medida es la equitabilidad (J), es decir que tan uniforme es la muestra o comunidad, dado el reparto de individuos por cada taxón (Harper y Owen, 1999; Hammer, 2011)

Los datos también se procesaron para la aplicación de dos métodos multivariantes: la seriación y el dendrograma. El primero se obtiene por una matriz de datos binarios, la rutina reorganiza la matriz en columnas (muestras) y filas (taxones), encontrando el ordenamiento óptimo de los taxones (Hammer, 2011). Este ordenamiento permite encontrar tanto los taxones exclusivos como los comunes a las muestras analizadas. El segundo permite medir la similitud entre las localidades a partir de su contenido taxonómico, para ello se usó el índice

| | EL JAPÓN | | | | | | | | | EL COROCO | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Taxón identificado** | K2 | B2 | L1 | J2 | B2-92 | N1 | A4 | A3 | A2 | AA18 | EdifC | I | IA | IB | II | IIA | IIB | IV | V | Vig |
| *Haemulidae* | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| *Centropomus* sp. | | | | | | | | | | | 8 | 1 | 56 | 4 | | 15 | 2 | | 2 | |
| *Ictalurus* cf. I. dugesi | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | | | 1 | |
| *Bufo* sp. | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| *Rana* sp. | | 15 | | | | 4 | | 2 | 1 | | | | | | | | | | | |
| *Chelonidae* | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | |
| *Dermatemis mawii* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | |
| *Kinosternon* sp. | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 2 | | | | |
| *Casmerodius albus* | 1 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | |
| *Anas* sp. | 5 | 7 | | 16 | 1 | 2 | | 5 | 18 | | | 1 | 1 | | | | | | | |
| *Anas acuta* | 5 | 3 | | 7 | | | | | 2 | | | | 3 | 1 | | | | | | |
| *Anas carolinensis* | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | |
| *Anas clypeata* | 3 | 1 | | 6 | | | 2 | 3 | 2 | 1 | | | 1 | | | | | | | |
| *Anas cyanoptera* | 1 | | | | | | | 1 | 3 | | | | | | | | | | | |
| *Anas strepera* | 1 | | | 4 | 2 | | | | 1 | | | | | 1 | | | | 1 | | |
| *Oxyura jamaicensis* | | | | | | | | | | 1 | | | 2 | | | | | | | |
| *Gallus gallus* | 1 | 15 | 2 | 42 | 3 | 1 | | 18 | 27 | 1 | | | 1 | | | | | | | |
| *Meleagris gallopavo* | 4 | 22 | 3 | 14 | 3 | 6 | 1 | 31 | 36 | 2 | 1 | 1 | | | | | | | 2 | |
| *Gallinula cloropus* | 4 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | |
| *Charadrius vociferus* | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| *Corvus corax* | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Aphelocoura coerulescens* | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| *Sylvilagus floridanus* | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| *Canis familiaris* | 33 | 8 | 1 | 46 | 4 | 5 | 2 | 29 | 61 | 33 | 18 | 8 | 18 | 20 | | 10 | | 5 | 49 | 1 |
| *Canis lupus* | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| *Mustela frenata* | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Felis domesticus* | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | | | |
| *Equus caballus* | 1 | 7 | | | 1 | 11 | | 10 | 4 | 21 | 191 | 9 | 167 | 41 | | 109 | | 14 | 105 | 1 |
| *Sus scrofa* (domestico) | 3 | 1 | | 1 | 1 | | | | | 7 | 74 | 1 | 112 | 5 | | 165 | | | 32 | |
| *Pecari tajacu* | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Capra hircus* | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| *Ovis aries* | 5 | 2 | 2 | 11 | | 2 | | 4 | 8 | 15 | 274 | 18 | 413 | 153 | 2 | 321 | 7 | 6 | 109 | |
| *Bos taurus* | 7 | 11 | 7 | 40 | 5 | 4 | 2 | 5 | 7 | 10 | 23 | 12 | 496 | 117 | 4 | 140 | 4 | 10 | 91 | 2 |

***Tabla 1***. Listados taxonómicos de los sitios analizados

de Raup y Crick como medida de distancia, pues evalúa los datos observados contra una distribución esperada construida por el método de réplicas aleatorias (*bootstrap*) y formando los grupos con el algoritmo UPGMA (Unweighted Pair-Group Moving Average), una de las más comunes en estos procedimientos. Los resultados obtenidos se miden de cero (sin similitud) a uno (similitud total). En este caso los agrupamientos deben ser interpretados contra el contenido faunístico y con base en ello interpretar el agrupamiento.

La obtención del índice de diversidad taxonómica, los valores de diversidad, equitabilidad, así como los análisis multivariantes se procesaron mediante el programa PAST (Harper y Owen, 1999; Hammer, 2011).

## Resultados y Discusión

La muestra analizada se integra por peces, reptiles, aves y mamíferos (Tabla 1 y 2), sin embargo, en la mayoría de las muestras analizadas predominan aves y mamíferos (Tabla 1), mientras que los peces sólo se encontraron en las muestras de la localidad de El Coroco.

**Índice de Diversidad Taxonómica.** Los resultados de esta prueba nos muestran que hay algunos puntos que quedan fuera de los límites de confianza establecidos al 95%. Sin embargo, se ha considerado que esto es debido a la gran disparidad muestral y por el número de taxones en cada muestra (Figura 2). En particular son 10 los casos que caen fuera de los límites de confianza, cuyos valores máximos se ubican entre 3 y 5, sin embargo, seis de esas muestras lo que nos indica es que tiene más taxones que el promedio, es decir sobrepasa el límite superior, mientras que otros cuatro tienen un número de taxones muy reducido, y caen fuera del límite inferior.

Sin embargo, como la hipótesis busca tendencias en la reducción de la diversidad zoológica, se optó por usar todo el conjunto de datos, pero tomando con reservas el comparativo entre el conjunto de los datos. Este es un problema típico que se presenta en las muestras paleontológicas y arqueozoológicas, ya que la mayoría son sesgadas por diversas razones, que ya se mencionaron antes. En sentido estricto, si las muestras tuvieran un proceso estocástico de muestreo, aquellas que están fuera de los límites de confianza debieran descartarse, pero como no es el caso, se ha preferido utilizarlas en el proceso analítico y tomar con cierta reserva los datos de las muestras que muestran mayores desviaciones.

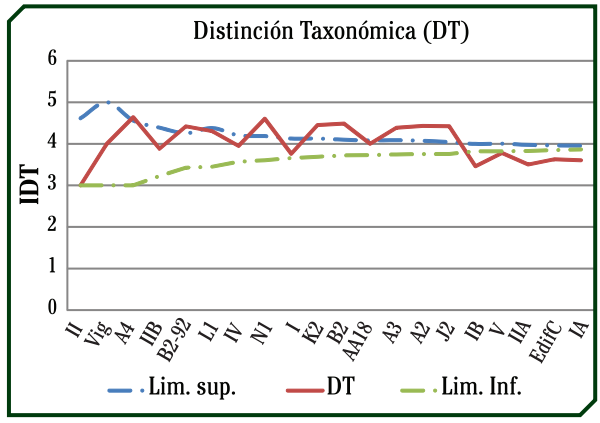


***Figura 2***. Líndice de diversidad taxonómica. Explicación en el texto.

**Diversidad Faunística.** Como se señaló la comparación de la diversidad faunística se hizo sobre la base del índice de Shannon (H) y la equitabilidad, y graficado contra el número de taxones (Figura 3). Para su gráfica se ordenaron en forma creciente de acuerdo a los valores de H (ordenada principal, a la izquierda), y en el eje secundario (derecha) el número de taxones, como elemento de referencia.

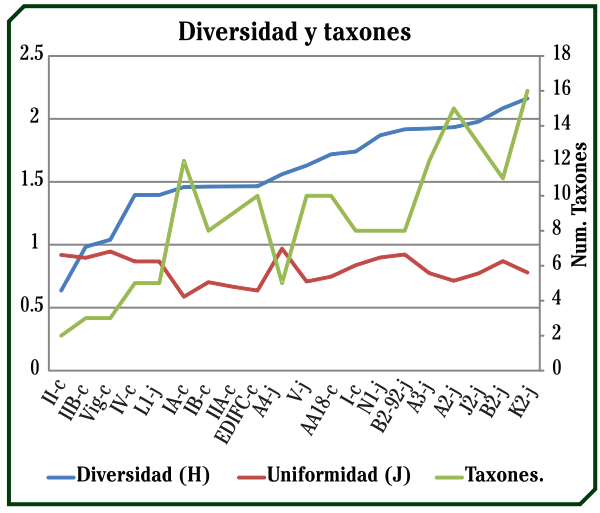


***Figura 3***. Gráfica de la diversidad faunística y la equitabilidad por muestra (H) contra el número de taxones por muestra.

Como tendencia general se observa que las muestras más diversas son aquellas ubicadas en la localidad de "El Japón", tomando como punto de partida la muestra A4-J y hacia la derecha, con valores de H y J más altos, es decir más diversas en fauna, y después de ella se muestra esa tendencia, donde hay una mayor diversidad de taxones y un mayor reparto de las especies, es decir menor número de individuos por taxón identificado.

Si consideramos que, en el período de nuestro interés, las muestras de "El Japón" pueden ser más antiguas que las de El Coroco, entonces eso podría sugerirnos que la hipótesis de la disminución de la diversidad, es correcta. Aspecto que debemos discutir a la luz de los contenidos taxonómicos, como se verá más adelante con la seriación y el dendrograma.

**Seriación.** El resultado de este análisis nos permitió reconocer que el cambio debido a la introducción de fauna doméstica europea se reconoce en el ganado vacuno, ovino y caballar, ya que son los elementos comunes en la mayoría de las muestras (entre el 75% y el 100%). En un segundo bloque de contribución (50 y el 65%) se encuentran tanto elementos introducidos como locales, ambos domésticos, como son la gallina, el cerdo y el guajolote. Mientras que en un tercer nivel (40 y el 45%), se encuentran elementos silvestres de la fauna local, como son los patos (como género y el pato cucharón), que representan la persistencia en el aprovechamiento del recurso local, seguramente obtenido por cacería.

Hay dos casos particulares que interesa discutir. Uno es el del perro, que es un elemento común a casi todas las muestras (90%); sin embargo, excepto un ejemplar de perro americano de rostro corto, común en los contextos prehispánicos y que se diferencia de otros por la ausencia del primer premolar en la mandíbula (Olsen, 1973), el resto no pudo ser diferenciado en algún tipo de raza, sea americana o europea. Esto impidió tener elementos para asignarlo como como fauna local o introducida.

En cuanto a los peces, el robalo, que se encuentra sólo en la mayoría de las muestras de El Coroco, por lo que en el análisis de conjunto alcanza un 35%. Sin embargo, no se tienen elementos para discutir su presencia en el sitio, ya que es un recurso de origen marino, por tanto es alóctono y puede sugerir un comercio importante, pero se requiere mayor información contextual, para establecer una hipótesis plausible.

Dado que en la mayoría de las muestras se encuentra la fauna introducida, esto nos confirma que las muestras proceden de contextos novohispanos. Sin embargo, al menos para estas localidades, nos muestra que se dio hay una introducción diferencial de la fauna doméstica europea, pues se observa una mayor preferencia hacia el ganado vacuno y ovino, ligeramente menor hacia el cerdo y el caballo, y casi no hay presencia del caprino o de los gatos domésticos.

Este elemento debe llamar nuestra atención para el estudio de los contextos arqueozoológicos novohispanos, pues nos permiten establecer con mayor nitidez la fauna

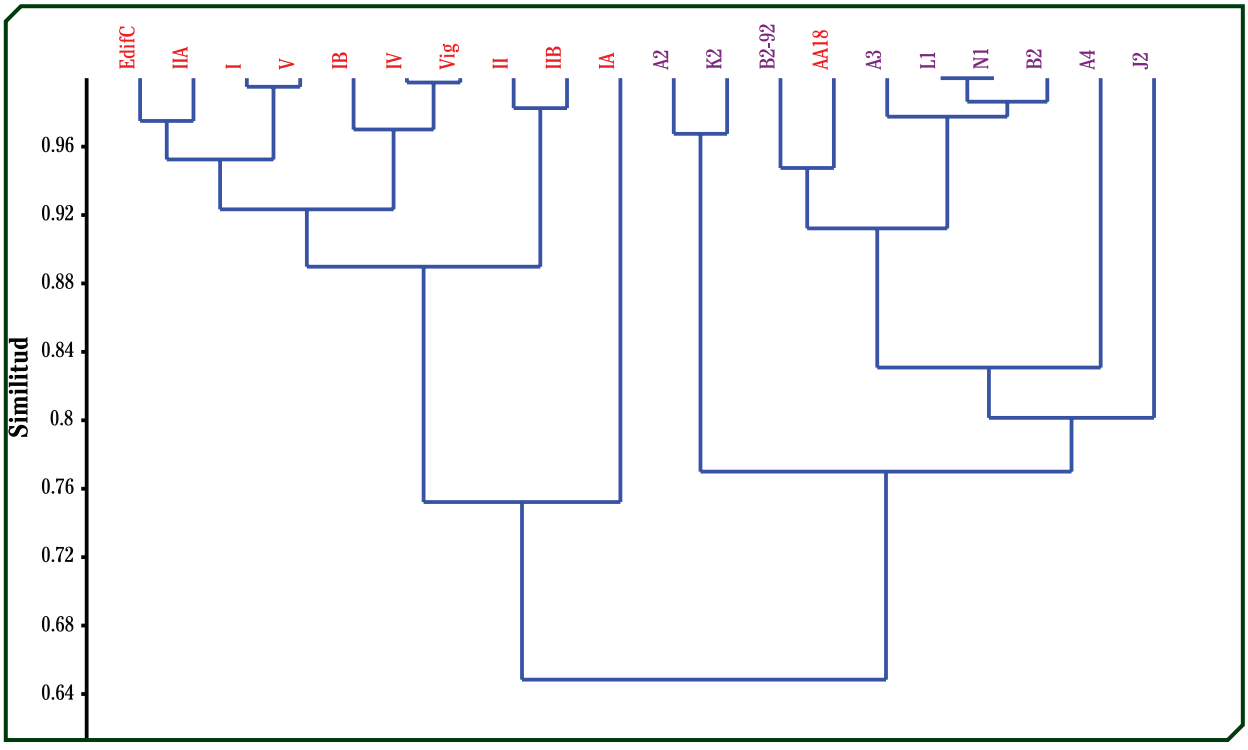


***Figura 4.*** Gráfica de agrupamiento de los sitios estudiados. Explicación en el texto.

silvestre y doméstica que se estaba utilizando en la economía local, un aspecto escasamente estudiado.

**Dendrograma**. Al aplicar este análisis las muestras mostraron un agrupamiento interesante, toda vez que se forman dos grandes grupos, uno donde se ubican las muestras de El Japón y la AA18 de El Coroco, esta muestra se caracterizó por tener una mayor diversidad y donde se hallaron restos de fauna interesantes, como son el perro de tipo americano, antes mencionado y un resto de lobo con modificaciones culturales (Tabla 2), estos elementos se encontraban asociados a una estructura prehispánica, lo que permite suponer un contexto novohispano temprano.

En este caso, el dendrograma nos permite confirmar la similitud entre ese contexto y las muestras de El Japón. De tal suerte, que las muestras colocadas en el lado derecho de la gráfica serían las más diversas, por contener fauna doméstica introducida y fauna local, lo que permite suponer con alguna certeza que son contextos novohispanos tempranos. Mientras que el agrupamiento del lado izquierdo, en su mayoría muestras del sitio El Coroco, representarían presumiblemente los contextos más tardíos y con menor diversidad faunística.

## Conclusiones

Los sitios del período de contacto entre las culturas prehispánica y europea, o aquí denominados novohispanos tempranos, nos permiten desde la perspectiva arqueozoológica obtener información importante sobre el cambio que significó la introducción de la fauna doméstica europea. Sin embargo, estos sitios se encuentran escasamente documentados.

En este caso, dos sitios que contaban con información detallada, nos permiten acceder a una perspectiva más fina de las implicaciones que tuvo ese proceso de cambio y persistencia en el uso de los recursos faunísticos. Aunque desafortunadamente no se cuenta con datos radiométricos, esta primera exploración, nos permite afirmar con alguna certeza, que se observa una tendencia en la disminución de la diversidad faunística entre los contextos novohispanos tempranos y los tardíos.

Además, en el caso de estos sitios del sur de la Cuenca de México, nos permite observar que el proceso de introducción de la fauna fue diferencial, con una mayor preferencia hacia el ganado vacuno y el ovino, que hacia el porcino y el caprino. En el caso de las aves, se observa que hay una preferencia menor, pero de magnitud similar en el caso del uso de la gallina y del guajolote, mientras que los patos fueron uno de los recursos silvestres más utilizados, pero con tendencia al declive. Lo que permite sugerir que existió un impacto diferencial en la introducción de la fauna y que se mantuvo un cierto período donde se utilizaba tanto fauna doméstica introducida, como recursos locales, hasta que se impuso la primera.

Las analíticas utilizadas en este trabajo, muestran que a pesar de ciertas limitaciones por el sesgo de las muestras, su utilización en términos de prospección es útil, y permite obtener nuevas perspectivas que no se ven en los listados taxonómicos que tradicionalmente se encuentran en el análisis arqueozoológico.

Espero que este trabajo llame la atención sobre la necesidad de profundizar en el estudio de los contextos coloniales y de este modo refinar nuestra percepción sobre el aprovechamiento de los recursos de fauna en un período de transición, donde son más evidentes los impactos culturales en los cambios y persistencias en el uso de la fauna. Además de acompañar estos trabajos con estudios tafonómicos, sobre las formas de procesamiento, de aclimatación a nuevos ambientes por parte de la fauna y otros temas igualmente relevantes.

## Literatura Citada


Clarke K. R. y R. M. Warwick. 1998, A taxonomic distinctness index and its statistical properties. *Journal of Applied Ecology* 35: 523-531.

Corona, M. E. 1996. "El Japón", Xochimilco: análisis arqueozoológico de un sitio en la época de la Conquista. *Arqueología*, 16: 95 - 108.

Corona M. E. y J. Arroyo Cabrales. 2003. Las relaciones hombre-fauna, una zona interdisciplinaria de estudio, pp. 17 - 28, in E. Corona M. y J. Arroyo Cabrales (eds.), *Relaciones Hombre-Fauna, una zona interdiscplinaria de estudio*, Plaza y Valdéz, CONACULTA, INAH, México.

Corona M. E. y J. Arroyo Cabrales. 2007. Human- faunal relationships a look from paleoecology to taphonomy, pp. 1- 3, in E. Corona M. y J. Arroyo Cabrales (eds.), Human and faunal relationships reviewed: An archaeozoological approach. BAR International Series 1627. Oxbow Books, Oxford.

García Moll. R. 2000. Arqueología histórica. *Arqueología Mexicana*, VIII (46):20 – 25.

Harper, D. A. T. y A. W. Owen. 1999: Quantitative and morphometric methods in Taxonomy, pp. 1-39, in D.T. Harper (ed.). *Numerical Palaeobiology*. John Wiley & Sons. Chichester & New York.

Hammer O. 2011. *Paleontological Statistics Ver. 2. 11. Software Manual*, Oslo University, Copenhagen.

Jau Mexía, N. y E. Corona-M. 2001. Mammal remains from El Coroco, México. *9th. ICAZ Conference, Durham, U.K. Abstracts & Program. Durham.*

Jau Mexía, N. y E. Corona-M. 2008. *Identificación de restos de fauna en el sitio El Coroco (México, D.F.).* Manuscrito sin publicar. Informe Técnico del Laboratorio de Arqueozoología, Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico-INAH, México, D.F.

López Palacios, J. A., O. F. Ramírez y T. Villa. 2000. *Informe parcial de actividades de excavación y laboratorio, Programa arqueológico el "Coroco", Churubusco*. Informe del Archivo Técnico de la Coordinación Nacional de Arqueología, INAH. Mecanoescrito.

Montúfar López, A. y N. Valentín Maldonado. 1998. Estudio arqueobiológico de los sedimentos del subsuelo en el edificio Real Seminario de Minas, 1772. *Arqueología*, 20: 97 – 113

Odum, E. P. y G. W. Warren. 2006. *Fundamentos de Ecología*. 5a. Edición. Thomson. México.

Olsen, S.J. 1973. *Mammal Remains from Archaeological Sites: Part I: Southeastern and Southwestern United States*. Papers of the Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology, Harvard University, Cambridge.

ISSN 1665-2703

# NOTA CIENTÍFICA: USO MEDICINAL DE LA FAUNA SILVESTRE POR INDÍGENAS TLAHUICAS EN OCUILAN, MÉXICO.

**Sol Guerrero Ortiz[1] y Oscar Gustavo Retana Guiascón[2].**

[1]Facultad de Ciencias, UNAM, Av. Universidad 3000, Circuito Exterior S/N, Delegación Coyoacán, C.P. 04510 Ciudad Universitaria, D.F. México.
[2]Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma de Campeche, Av. Agustín Melgar S/N entre Calle 20 y Juan de la Barrera. Col. Buenavista. CP 24039, Campeche, Campeche.

Correo: rakuensol@gmail.com

RESUMEN

Históricamente, las comunidades indígenas de México han satisfecho gran parte de sus necesidades materiales y culturales a partir de la biodiversidad presente en sus territorios, en este sentido el uso de las especies animales con fines medicinales es una práctica que hoy día sigue vigente en diversas etnias de nuestro país y forma parte de su sistema cognitivo, el cual juega un papel fundamental en el proceso de salud-enfermedad y en el funcionamiento de la comunidad misma. El objetivo del presente trabajo fue documentar el uso de fauna silvestre con fines medicinales entre comunidades tlahuicas, a fin de rescatar este conocimiento y revalorizar su importancia en las estrategias locales de conocimiento y uso de los recursos faunísticos. Se trabajo con tres comunidades tlahuicas del municipio de Ocuilan, Estado de México, mediante la realizaron de entrevistas (n=60) se registró el uso medicinal de ocho animales domésticos y 41 especies de animales silvestres, obteniendo un total de 27 diferentes partes y/o productos animales utilizados para el tratamiento de 76 enfermedades y/o padecimientos a nivel comunitario.

**Palabras clave**: etnozoología, medicina tradicional, zooterapia, fauna silvestre, tlahuica.

MEDICINAL USE OF WILDLIFE BY THE TLAHUICA INDIGENOUS GROUP IN OCUILAN, MEXICO.

ABSTRACT

Mexican indigenous communities satisfy most of their material and cultural needs from the biodiversity present in their territories. In this sense, the use of animal species for medicinal purposes is a practice that nowadays remains valid in various ethnic groups of our country and is a part of their cognitive system since it plays a fundamental roll in the health-disease process and in the function of the community. The goal of this research was to document the use of wild fauna with medicinal purposes within tlahuica communities, with the intention of salvaging this knowledge and reevaluating its importance in local strategies of exploit and conservation of faunistic resources. We worked with three different tlahuica communities from the municipality of Ocuilan in Estado de México; we conducted 60 interviews. We registered the medicinal use of eight domestic animal species and 41 wild animal species; we report a total of 27 different body parts and/or products derived from animals, used in the treatment of 76 diseases and/or illnesses within the community.

**Keywords**: Ethnozoology, tradicional medicine, zootherapy, wild fauna, tlahuica.

## Introducción

En todos los pueblos, el proceso de salud-enfermedad es una realidad concreta presente en el ciclo de vida de los individuos, desde siempre, la observación de los padecimientos y enfermedades ha sido una preocupación básica del hombre (Enríquez, 2006), el uso de animales en la medicina tradicional, es un tipo de uso que se refiere a las propiedades curativas con las que son relacionados los animales en las poblaciones indígenas, y se conoce concretamente como zooterapia (Costa-Neto, 1999).

La muy alta correspondencia que existe entre las áreas de mayor biodiversidad del planeta y los territorios indígenas ha dado lugar a un "axioma biocultural", en dicho axioma la diversidad biológica y la cultura son recíprocamente dependientes y geográficamente coterráneas, constituyen un principio clave para la teoría de la conservación integradora e interdisciplinaria que está ganando reconocimiento dentro de la ciencia contemporánea (Toledo, 2010). México es uno de los países del mundo con mayor diversidad biocultural, por lo que las relaciones naturaleza-sociedad colocan a nuestro país en una posición única, que puede representar grandes oportunidades para el desarrollo local y uso sustentable de los recursos biológicos (CONABIO, 2008). Bajo este contexto, el objetivo del presente trabajo fue documentar el conocimiento que indígenas tlahuicas poseen sobre el uso de fauna silvestre con fines medicinales, con el propósito de generar información de línea base que contribuya a la revalorización de las comunidades indígenas en las estrategias de conservación y uso sustentable de la biodiversidad al nivel local y regional.

En el Estado de México hay cinco culturas originarias o nativas que han habitado el territorio desde tiempos prehispánicos: ***jñajto*** (mazahua), ***hñähñu*** (otomí), náhuatl, ***kjatjotjona pjotuá*** (matlatzinca), ***pjiekak'joo***

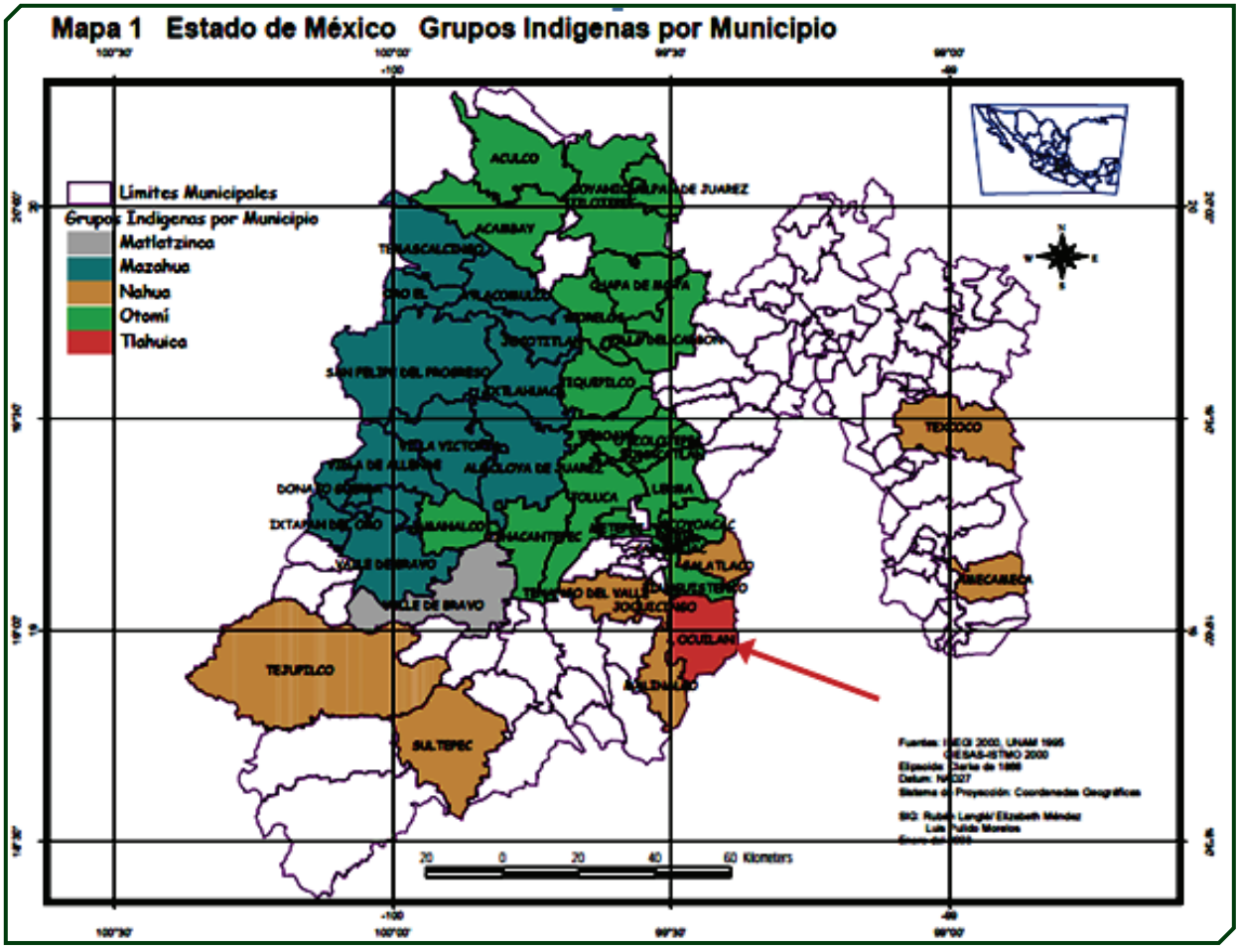


*Figura 1*. Ubicación de las diferentes etnias nativas que se encuentran en el Estado de México (tomada de INEGI, 2000)

(tlahuica. Ceballos, *et al*. 2009. La etnia tlahuica se ubica en Ocuilan de Arteaga, municipio que se localiza en la parte sureste del Estado de México.

Cabe resaltar que todos los datos se obtuvieron mediante el consentimiento informado.

## Material y métodos

Dentro del municipio anteriormente mencionado, se trabajó principalmente con la comunidad de San Juan Atzingo, la Colonia Dr. Gustavo Baz y Santa Lucía. Durante 2010 y 2011 se efectuaron nueve salidas de campo con una duración promedio de dos a tres días, se empleo el método de Valoración Participativa (Chambers, 1994), aplicando principalmente la técnica de entrevista estandarizada (n=60), usando guías de campo, fotos e imágenes de animales como material de apoyo para la correcta identificación y determinación de la asignación de su uso medicinal. Se eligieron informantes de edad avanzada que aún hablaran tlahuica además del español, para documentar un mayor conocimiento ya que se consideró que serian éstas personas las que podrían aportar más información. La información obtenida se analizó mediante el índice IAR (Informant Agreement Ratio), propuesto por Trotter y Logan (1986), representado por la siguiente fórmula:

$$IAR = \frac{n_a - n_{ra}}{n_a - 1}$$

En donde, $n_a$ es el número total de casos citados de una especie para tratar la enfermedad *a*, y $n_{ra}$ es el número total de especies empleadas (*ra*) para tratar la enfermedad *a*. Para determinar las clases (*k*) cualitativas y cuantitativas en torno a la efectividad medicinal de una especie a nivel intracomunitario, se aplicó la regla de Sturges a los valores obtenidos mediante el índice IAR, de acuerdo con la siguiente fórmula: $k = 1 + 3.322 (\log_{10} n)$ donde *n* representa al conjunto de datos a considerar, la determinación del rango de amplitud de cada clase (*w*) se define mediante la fórmula: $w = R/k$, siendo *R* la diferencia entre los valores mayor y menor. También se efectuó el análisis de importancia relativa de cada especie, empleando el índice de consenso propuesto por Friedman *et al*. (1986); $FL = (Ip/It) \times 100$. En donde, *Ip* es el número de informantes que mencionan cierta especie, *It* es el número total de informantes.

## Resultados y discusión

Se registró el uso de 41 especies de animales silvestres con fines medicinales, de manera complementaria, también se registró el manejo de ocho especies de animales domésticos, contabilizando un total de 49 especies faunísticas utilizadas para tratar algún padecimiento o enfermedad. El 34.69% de las especies (12 silvestres y cinco domésticas) corresponden al grupo de los mamíferos, en segundo lugar se ubica el grupo de las aves con 24.5% de las especies (nueve silvestres y tres domésticas), seguidamente están los artrópodos y los reptiles con 22.45% y 10.20% de las especies respectivamente, y el grupo menos aprovechado es el de los anfibios con 8.16%.

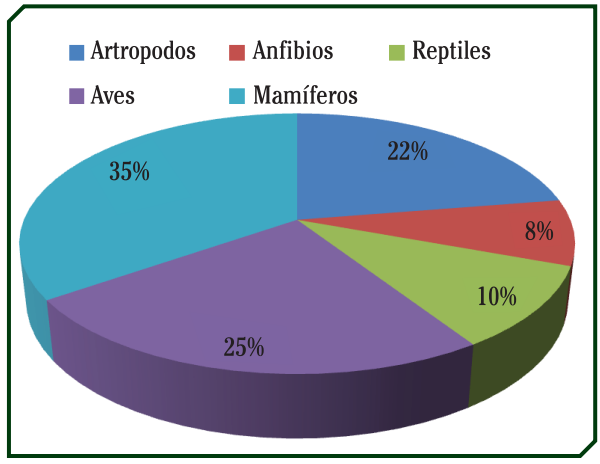


***Figura 2***. Importancia porcentual de la fauna utilizada por tlahuicas con fines medicinales por grupo taxonómico (autoría propia)

Estas especies se emplean para el tratamiento de 76 enfermedades y/o padecimientos, organizados en 12 categorías: neoplasmas, enfermedades endócrinas, de los órganos sensoriales, del sistema nerviosos, cardiovasculares, respiratorias, del aparato digestivo, cutáneas, musculo-esqueléticas, urogenitales y en-fermedades de los sistemas médicos tradicionales. Asimismo, se registran el aprovechamiento de 27 partes y/o productos animales utilizados, siendo la carne el producto más utilizado por los tlahuicas para curar diferentes padecimientos, seguido del uso de todo el animal, la sangre, la grasa y el animal vivo.

De acuerdo con los valores estimados del índice IAR para ponderar el grado de consenso intracomunitario en torno a la efectividad medicinal de cada una de las especies animales para curar o tratar cierta enfermedad y/o padecimiento, se obtuvo que el 89.8% (44) se ubican en el rango de importancia intercomunitaria baja con respecto a su efectividad medicinal, el 8.16% (cuatro especies) se califican con una importancia media y solo el 2.04% (una especie) presenta una importancia alta, este último corresponde a una

***Tabla 1***. Relación de las especies encontradas con uso medicinal, las partes usadas y las dolencias (autoría propia).

| Nombre en tlahuica | Nombre común y nombre científico | Parte usada | Enfermedades |
|---|---|---|---|
| *Xumbli* | Jumil<br>*Acantocephala sp* | todo | tos, tos privada, dolor de muela |
| | Pinacate<br>*Eleodes sp.* | todo | tos, tos ferina, bronquitis, pulmonía, dolor de muela, dolor de hueso, dolor de costado, mal de ojo, aire |
| *Ñingui* | Mosca<br>*Musca domestica* | todo | Diarrea, dentición, empacho |
| *Ñenyetsi* | avispa | piquete, todo | Ácido úrico alto, nervios, piquetes, reumas, prevención |
| | Abeja<br>*Apis mellifera* | piquete, todo | gripa, piquetes, dolor de hueso, reumas, artritis, calambres, prevención |
| *Ñits'e* | Chapulín | Todo, vivo | problemas de habla, tos, tos ferina, riñones, |
| | Grillo | todo, patas, vivo | problemas de habla, tos, dolor/retortijón estomacal, inflamación, torzón, tapados de la orina, |
| *Ntsee* | Capulina o viuda negra<br>*Latrodectus mactans* | todo, vivo | piquetes, dolor de hueso, reumas, dolor de cuerpo, mal de ojo |
| | *zacahuiche* (araña patona) | todo | dolor de muela |
| *Ndyi* | Alacrán | todo, vivo | piquetes, dolor de hueso, reumas, dolor de cuerpo, mal de ojo |
| *ndonzay?* | Cantarito<br>*Meloe sp.* | hemolinfa (exprimido) | mezquinos |
| *ñelakapjo* | Ajolote<br>*Ambystoma sp.* | todo | tos |
| *Nrana* | Rana<br>*Rana sp.* | todo (renacujo) | tos |
| | Rana | carne | diabetes |
| *Nyunkua* | Sapo | todo | limpia |
| | Tortuga<br>*Kinosternon integrum* | vivo, sangre | frialdad |
| | Iguana<br>*Ctenosaura sp.* | sangre, carne, corazón | leucemia, diabetes, ceguera, convulsiones, mal del corazón |
| | Camaleón<br>*Phrynosoma orbiculare* | vivo | tos ferina, dolor muscular, brujería |
| *ndakju*<br>*nkju* | Lagarto cadeno<br>*Sceloporus torquatus* | carne, todo, escamas, sangre, vivo | tos, tos ferina, tos privada, sarampión, piquetes, mal de ojo |
| *Nlejix* | Víbora de cascabel<br>*Crotalus sp.* | carne, grasa, cascabel, caca, piel | cáncer, cáncer de matriz, diabetes, ceguera, mareo, convulsiones, ataques epilépticos, fiebre, granos, heridas, astillas/espinas, piquetes, infección quemadura, dolor de hueso, reumas, dolor de cuerpo, dolor muscular, prevención, no especificado, mal de ojo, bola, amuleto |
| *Nchjutu* | Codorniz<br>*Coturnix coturnix* | huevo | Anemia/mal nutrido |
| | Gallina<br>*Gallus gallus* | huevo, sangre, tripa, carne | mal de ojo, tifoidea, poder caminar, piquetes, sarampión, calentura/fiebre |
| *tam'??* | Guajolote<br>*Meleagris gallopavo* | caca | convulsiones |
| *Lindy* | Colibrí<br>*Amazilia beryllina* | todo | amuleto, aire, no especificado |
| *Xilindy* | Paloma<br>*Columba livia* | vivo, huevo, carne | problemas de habla, limpia, brujería |
| *ñumnzoo* | Correcaminos<br>*Geococcyx velox* | pluma, caca, sangre, carne, corazón | Empacho, mal del corazón, no especificado, mal de ojo, bola, limpia, brujería |
| *nts'okji*<br>*ndats'oky* | Zopilote<br>*Coragyps atratus* | sangre, carne, caca, todo, corazón | cáncer, convulsiones, ataques epilépticos, mal de corazón, mal de ojo, limpia, parto |
| *nts'okji*<br>*ndats'oky* | Zopilote<br>*Cathartes aura* | pluma, carne, sangre | convulsiones, ataques epilépticos, bola |
| | Cuervo<br>*Corvus corax* | carne, sangre | convulsiones, ataques epilépticos, mal del corazón |
| | Golondrina<br>*Hirundo rustica* | vivo | problemas de habla |
| *Ntecuru* | Tecolote<br>*Glaucidium brasilianum* | carne | convulsiones |
| | *pitoreal* | sangre, carne | mal de corazón, ataques epilépticos, convulsiones |
| *ntlakuats'i*<br>*koxchicola* | Tlacuache<br>*Didelphis virginiana* | carne, grasa, cola | cáncer, tos privada, empacho, inflamación, retortijón estomacal, purga, infección, heridas, espinas/astillas, hinchazón, infección, torzón, parto, tifoidea, espanto |

***Tabla 1***. Continuación

| Nombre en tlahuica | Nombre común y nombre científico | Parte usada | Enfermedades |
|---|---|---|---|
| *nt'joo* | Armadillo *Dasypus novemcinctus* | concha, carne, grasa, cola | cáncer, tos, tos ferina, tos privada, asma, empacho, heridas |
| *ts'ots'i* | Murcielago | carne | calentura/fiebre, tifoidea |
| *Xumbo* | Ratón chincola *Microtus mexicanus* | carne, sangre | calentura/fiebre, tos ferina, tifoidea |
| *Nloo* | Tuza | vivo, carne, piel, sangre, corazón | diabetes, convulsiones, ataques epilépticos, mal del corazón, dolor de muela, hinchazón |
| *Xuyo* | Coyote *Canis latrans* | tripa, carne, piel, colmillo, grasa, pelo, cola, uñas, patas | convulsiones, mal del corazón, empacho, infección, dolor de cuerpo, dolor muscular, parto, fertilidad, amuleto, brujería |
| *Ntsi* | Perro (negro) *Canis familiaris* | sangre, tripa, carne | tifoidea, calentura/fiebre |
| | Zorra *Urocyon cineoargenteus* | carne | ataques epilépticos |
| *ñim'??li* | Zorro o zorrillo *Mephitis macroura* | carne, grasa, orín, corazón, todo, olor, sangre | mala visión/ceguera, convulsiones, tos ferina, empacho, infección, granos, sarampión, alfombrilla, heridas, ronchas, astillas/espinas, dolor de hueso, dolor muscular, desinfectant nutrición/anemia, alergias, aire, brujería |
| *Ñimyuu* | Hurón *Mustela frenata* | sangre, carne, corazón, hiel | convulsiones, ataques epilépticos, mal del corazón, parto, no especificado, brujería |
| *Nmøto* | Tejón *Nasua narica* | grasa | dolor de espalda |
| *nt'unts'i* | León o leona *Puma concolor* | grasa | dolor de hueso, cintura floja, dolor de coyunturas |
| *ts'imbajly* | Res *Bos taurus* | sangre, tripa, grasa | calentura/fiebre, astillas/espinas |
| *Nchiva* | Cabra o chivo *Capra hircus* | leche | tos ferina |
| *nts'ambajly* | Venado *Odocoileus virginianus* | sangre, asta, grasa, piel, pesuña | mala visión/ceguera, convulsiones, ataques epilépticos, parálisis, mal del corazón, hemorragias, presión, dolor/retortijón estomacal, disentería, infección, dolor de hueso, cintura floja, dolor de cuerpo, apretar los huesos, calentar huesos, parto, fertilidad, evitar aborto |
| *Petsu* | Marrano *Sus scrofa* | grasa | alfombrilla |
| *Mburru* | Burro *Equus asinus* | leche | tos ferina |

especie de insecto conocida comúnmente como cantarito (*Meloe* sp.) con un valor de IAR de 0.8305, el cual fue el más alto por lo que se considera que hay una agregación intracomunitaria respecto al reconocimiento de su efectividad medicinal para curar los mezquinos. El hecho de que una especie presente mayor consenso, sugiere que ésta ya fue sometida a una selección a través del tiempo, por ensayo y error, y por lo tanto la probabilidad de que su efectividad medicinal sea real es muy alta.

Conforme a los datos obtenidos mediante el análisis del índice de consenso de Friedman, las cinco especies con mayor importancia de uso medicinal a nivel comunitario son el tlacuache (*Didelphis virginiana),* con una importancia del 95%, seguido por la serpiente de cascabel *(Crotalus* sp.) y el venado (*Odocoileus virginianus*) ambos con 93.3%, después está el insecto cantarito (*Meloe* sp.) con 83.3%, y el grillo con 73.3%

## Conclusiones

El aprovechamiento medicinal de diversas especies silvestres realizado por las comunidades tlahuicas, es una muestra del extenso conocimiento que poseen sobre la biodiversidad de sus territorios, de las cual satisfacen gran parte de sus necesidades materiales y culturales.

Los estudios que buscan rescatar y revalorizar el conocimiento que poseen las comunidades indígenas sobre la biodiversidad presente en sus territorios, en especial de aquellas etnias que cuentan con pocos representantes o cuyo idioma se encuentra al borde de la desaparición, tienen gran relevancia en la planificación de alternativas médicas, pero en especial en la valoración de los saberes locales en la promoción de estrategias dirigidas a favorecer la conservación a nivel local y regional de la fauna silvestre para que se continúe disfrutando de los bienes y servicios materiales y culturales a largo plazo.

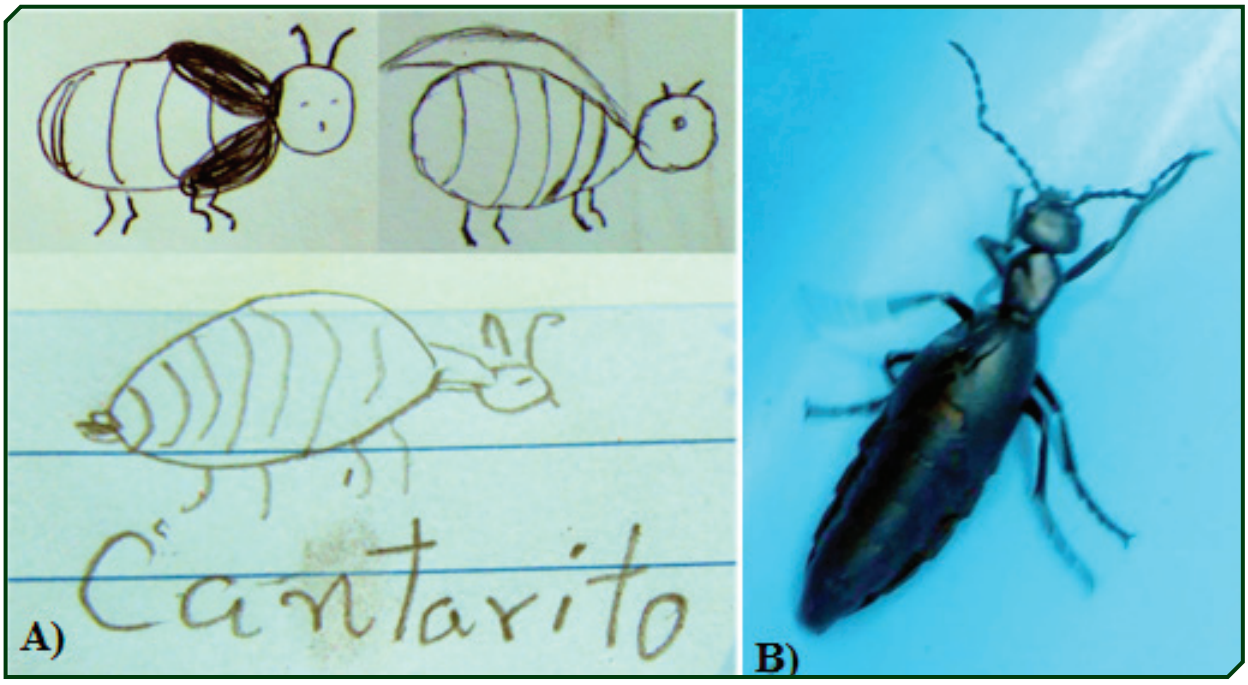


***Figura*** A) Dibujo de un cantarito realizado por tres personas entrevistadas en la comunidad de San Juan Atzingo. B) Foto del cantarito (Meloe sp, foto de Rocío Sabino Nava) colectado en la zona de estudio.

**Literatura citada:**

Chambers, R. 1994. The Origins and Practice of Participatory Rural Apprasial. *World Development*, 22 (7): 953-969

Costa-Neto, E.M. 1999. *Traditional use and sale of animals as medicines in Feira de Santana City, Bahia, Brazil.* Indigenous Knowledge and Development Monitor, Vol. 7, tomo 2.

CONABIO. 2008. *Capital natural y bienestar social.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Enríquez P., R. Mariaca, O. G. Retana y E. J. Naranjo. 2006. Uso medicinal de la fauna silvestre en los altos de Chiapas, México. Interciencia: *Revista de ciencia y tecnología de América*, Vol. 31, Número 7.

Friedman, J., Z. Yaniv , A. Dafni y D. Palewitch. 1986. A preliminary classification of the healing potential of medicinal plants, based on a rational analysis of an ethnopharmacological field survey among Bedouins in the Negev Desert, Israel. *Journal of Ethnopharmacology. 16*: 275-287.

INEGI. 2000. *XII Censo general de Población y Vivienda*, México.

Toledo, V.M. (coord). 2010. *La biodiversidad de México: Inventarios, manejos, usos, informática, conservación e importancia cultural.* México: FCE, Conaculta.

Trotter, R. T., and M. H. Logan. 1986. *Informant consensus: a new approach for identifying potentially effective medicinal plants.* Plants in Indigenous Medicine and Diet: Biobehavioural Approaches. Redgrave Publishing Company.

ISSN 1665-2703

# NOTA CIENTÍFICA: MACROMICETOS MEDICINALES PROVENIENTES DE LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO; DEPOSITADOS EN EL HERBARIO "GASTÓN GUZMÁN", ENCB-IPN.

**Sadoth Vázquez Mendoza**

Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Oaxaca, I.P.N.; Av. Hornos 1003, Col. Nochebuena, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca. 71230.

Correo: savazq70@hotmail.com

RESUMEN

Los hongos han estado presentes en las tradiciones de todas las culturas y los totonacos de la Sierra Norte de Puebla no son excepción. Ellos utilizan los hongos como comida, juguetes y medicina. En este trabajo se efectuó un análisis de los hongos con potencial medicinal reportados para la región. La información se obtuvo a través de revisión bibliográfica, consulta de herbario y trabajo de campo, así como entrevistas informales con habitantes del municipio de Zapotitlán de Méndez. 131 especies son reportadas para el área de estudio, de ellas 18 géneros y 21 especies tienen potencial medicinal. Sin embargo, sólo tres especies: *Calvatia cyathiformis, Lycoperdon perlatum* y *Schizophyllum commune* son utilizadas frecuentemente por la gente de la Sierra. A pesar de la alta diversidad fúngica en la Sierra Norte de Puebla, los hongos son un grupo poco empleado en al aspecto medicinal y es sólo a través del conocimiento de estos recursos que podremos hacer un uso adecuado de los mismos.

**Palabras clave**: Hongos medicinales, etnomicología, México.

**MEDICINAL MACROFUNGI FROM SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO, DEPOSITED IN HERBARIUM "GASTÓN GUZMÁN", ENCB-IPN.**

ABSTRACT

Fungi have been present in folklore of all cultures and Totonacs of Sierra Norte of Puebla are not an exception. They use fungi as food, toys and medicine. In this paper, we focused on potential medicinal fungi recorded for the region. Information was obtained through bibliography, review herbarium specimens, and informal interviews with local people of Zapotitlán de Méndez municipality. 131 macro fungi species are reported from the area of study, of which only 18 genus and 21 species had potential medicinal use. However, only three species: *Calvatia cyathiformis, Lycoperdon perlatum* and *Schizophyllum commune* are widely used for the people of the Sierra. In spite of its very high diversity, mushrooms are a subtilized resource in Sierra Norte of Puebla and only trough knowledge of their resources people could use in an adequately way.

**Keywords**: Medicinal fungi, ethnomycology, Mexico.

Los hongos son uno de los grupos taxonómicos más abundantes en el mundo. Guzmán (2008a) estima para México un total de 200 mil especies, de las que sólo se han descrito el 4%. Estos organismos son parte importante de las tradiciones de muchos de los grupos étnicos en este país y sus usos van desde lúdico hasta religioso (Guzmán, 1997; Polese, 2005). Sin embargo, en nuestro país el uso de los hongos como medicina no es tan común como lo es en otros países (Garibay-Orijel *et al.*, 2007). De igual manera, los trabajos sobre hongos medicinales en México son escasos. Guzmán (1994) en una revisión del uso de estos organismos en la medicina tradicional, reporta 37 especies; número que crece a 73 especies en un trabajo posterior (Guzmán, 2008b). En lo referente a estudios etnomicológicos para la Sierra Norte de Puebla, sólo existe el trabajo de Martínez Alfaro *et al.* (1983).

El presente trabajo se enfoca en presentar un listado preliminar de las especies con uso medicinal presentes en la Sierra Norte de Puebla depositadas en el herbario "Gastón Guzmán" de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas -IPN.

La Sierra Norte de Puebla se localiza al norte del estado entre las regiones montañosas de los estados de Veracruz e Hidalgo. El relieve es accidentado, con elevaciones por arriba de los 2800 m que abruptamente pueden descender por debajo de los 1000 m; el clima es variable, de tipo semitropical con lluvias en verano (Lugo-Hubp, 2005). La vegetación es diversa y va desde selvas medianas en las zonas bajas hasta bosques de coníferas en altitudes superiores a los 2500 m, con bosques mesófilos y mixtos en altitudes intermedias.

Para este trabajo, se revisó el material de herbario depositado en la colección de hongos del Herbario "Dr. Gastón Guzmán" de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional proveniente de la Sierra Norte de Puebla. Además se efectuaron diez viajes de recolecta a los municipios de Zapotitlán de Méndez, Zacapoaxtla, Chignahuapan y Huauchinango en el período 2009-2010. La identificación de las especies se realizó apoyándose en los trabajos de Gilbertson y Ryvarden (1986, 1987). Para determinar si las especies encontradas son utilizadas en la medicina tradicional se consultó las obras de Guzmán (1994, 1997), De Silva *et al.* (2012) y Patel y Goyal (2012). Durante las salidas de campo, se realizaron entrevistas informales con las personas que accedieron a la consulta entre aquellas que pasaron mientras efectuábamos la colecta. Se efectuaron un total de 10 entrevistas a personas con edades comprendidas entre 30 y 65 años.

Un total de 320 especímenes distribuidos en 131 especies fueron analizados. De ellos, 21 especies de macromicetos, agrupadas en 18 géneros y 13 familias, están reportadas como medicinales siendo la principal aplicación como cicatrizante (Cuadro 1).

Los pobladores reportan el uso de sólo tres especies de macromicetos: *Calvatia cyathiformis* denominada como "pedo de muerto", y *Lycoperdon perlatum,* ambos usados como cicatrizantes; y *Schizophyllum commune* conocido como "oreja de ratón", preparado en sopa y utilizado como un estimulante ligero. Los géneros *Calvatia* y *Lycoperdon*, se encuentran entre los géneros de hongos medicinales con mayor uso en todo el planeta, siempre utilizados con el mismo fin cicatrizante (Guzmán 1994, Shrestha y Kropp, 2009).

Al comparar los resultados de las entrevistas con lo reportado para otros grupos indígenas del país, tal como los Lacandones que sólo utilizan una especie (Ruan-Soto *et al.*, 2009) o con el nulo uso de los hongos medicinales de los Zapotecas del municipio de Ixtlán en Oaxaca (Garibay-Orijel *et al.*, 2006), los Totonacas de la Sierra Norte de Puebla parecen mostrar un mejor conocimiento de sus recursos fúngicos al hacer uso de un mayor número de especies. Es notorio, que si bien de acuerdo con Ruan-Soto *et al.* (2004), los totonacas no consideren comestibles a los hongos terrícolas, sean dos especies de éstos de las que hacen uso como cicatrizantes. Lo anterior parece confirmar una clara diferenciación de la utilidad de la micobiota por parte de este grupo étnico.

Por otra parte, *Schizophyllum commune* es considerado en la literatura con propiedades antitumorales (Stamets, 2005), pero este uso no es conocido por la gente de la Sierra. Es importante señalar que las propiedades antitumorales de muchas especies de hongos no han sido lo suficientemente estudiadas como para recomendar el consumo de hongos con esta finalidad, aunque estudios recientes han señalado a *S. commune* como una de las especies con mayor potencial antitumoral (Shavit, 2008; Salahuddin, 2008).

A pesar de la alta diversidad de hongos en la Sierra Norte de Puebla, este es un recurso subutilizado por sus habitantes. Lamentablemente, el conocimiento de las propiedades medicinales de muchos hongos se esta perdiendo al paso de las generaciones y los estudios etnomicológicos se hacen urgentes para evitar la desaparición de esta información. Por tanto se hace necesario incrementar los trabajos etnobiológicos que

| Especie | Uso reportado | Municipio* |
|---|---|---|
| *Agaricus campestris* L. | Antibacterial, Antitumoral, antidiabético | Chignahuapan Nuevo Necaxa |
| *Agaricus silvaticus* Shaeff ex Secr sensu Krumbhoh | Antioxidante, auxiliar contra cáncer Antioxidante, antitumoral | Zapotitlán de Méndez, Zacapoaxtla Chignahuapan |
| *Auricularia delicate; A. fuscosuccinea* | Hemostático, desinfectante | Zapotitlán de Méndez, |
| *Astraeus hygrometricus* (Pers.) Morgan | Cicatrizante | Chignahuapan |
| *Calvatia cyathiformis* (Bosc) Morgan | Febrífugo | Chignahuapan |
| *Clitocybe gibba P. Kumm* | Estimulante | Zacapoaxtla, Hueytamalco |
| *Ganoderma applanatum (*Pers.) Pat. | Contra tiñas | Nuevo Necaxa |
| *Hexagonia hydnoides* Sw.:Fr. | Antitumoral | Teziutlán |
| *Lactarius volemus* (Fr.) Fr. | Estimulante, control de presión baja | Teziutlán |
| *Lentinula boryana* (Berk. & Mont.) Pegler | Antitumoral | Zacapoaxtla, Nuevo Necaxa |
| *Lenzites betulina* (Fr.) Fr. | Cicatrizante, desinfectante | Zacatlán, Chignahuapan |
| *Lycoperdum perlatum* Pers. | Contra tiñas | Nuevo Necaxa |
| *Phaeolus schweinitzii (*Fr.)Patouilliard | Anticolesterol | Zapotitlán de Méndez, Teziutlán |
| *Pleurotus smithii Guzmán* | Antitumoral | Pahuatlán, Chignahuapan |
| *Rusula cyanoxantha* (Schaeff ex Schw) Fr | Antitumoral, estimulante | Zapotitlan de Mendez, Zacapoaxtla,Teziutlán, Nuevo Necaxa, Huauchinango, |
| *Schizophyllum commune* Fr. | Antibiótico, antitumoral | Nuevo Necaxa |
| *Stereum hirsutum* (Wild:Fr.)S.F.Gray | Contra tiñas | Zapotitlán de Méndez, Zacapoaxtla, Teziutlán, Chignahuapan |
| *Trametes versicolor* (L.:Fr.)Pilat | | Nuevo Necaxa Zacapoaxtla |
| *T. hirsuta* (Wulf.:Fr.)Pilat | Antibiótico | |
| *Tremella mesenterica* Retz. | Reduce azúcar en sangre | |

***Cuadro 1***. Listado de especies de macromicetos utilizados en la medicina tradicional que se encuentran en la Sierra Norte de Puebla.

recopilen los usos de los recursos naturales en el Estado para evitar la perdida de conocimiento tradicional; y en general incrementar los inventarios micológicos en la región para la búsqueda de nuevas especies, tanto medicinales como comestibles, que puedan ser adicionadas al bagaje cultural de los grupos indígenas de Puebla.

El autor agradece el apoyo brindado por el Dr. Ricardo Valenzuela Garza para la consulta del material de herbario, así como por el material bibliográfico y los comentarios al texto. De igual manera agradece los valiosos comentarios del Dr. Rafael Del Castillo para la terminación de este artículo. Por último, agradece a Nallely Martínez, Marcela Becerril y Adrián Pérez por su valioso apoyo en el trabajo de campo.

**Literatura citada.**

De Silva, D.D., S. Rapior, K.D. Hyde y A.H. Bahkali. 2012. Medicinal mushrooms in prevention and control of diabetes mellitus. *Fungal Diversity* 56: 1-29.

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.

Garibay-Orijel, R., J. Cifuentes, A. Estrada-Torres y J. Caballero. 2006. People using macro-fungal diversity in Oaxaca, Mexico. *Fungal Diversity* 21: 41-67.

Gilbertson, R. L. y L. Ryvarden. 1986. *North American Polypores I. Abortiporus-Lindtneria*. Fungiflora. Oslo, Norway.

Gilbertson, R. L. y L. Ryvarden. 1987. *North American Polypores 2. Megasporoporia-Wrigthporia*. Fungiflora. Oslo, Norway.

Guzmán, G. 2008 a. Análisis de los estudios sobre los macromicetos de México. *Revista Mexicana de Micología* 28: 7-15.

Guzmán, G. 2008 b. Diversity and use of traditional mexican fungi. A review. *International Journal of Medicinal Mushrooms* 10: 209-217.

Guzmán, G. 1997. *Los nombres de los hongos y lo relacionado con ellos en América Latina*. Instituto de Ecología A.C. México.

Guzmán, G. 1994. Los hongos en la medicina tradicional de Mesoamérica y de México. *Revista Iberoamericana de Micología* 11: 81-85.

Lugo-Hubp, J., J.J. Zamorano-Orozco, L. Capra, M. Inbar e I. Alcántara-Ayala, 2005. Los procesos de remoción en masa en la Sierra Norte de Puebla, octubre de 1999: causa y efectos. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* 22: 212-228.

Martínez-Alfaro, M.A., E. Pérez-Silva y E. Aguirre-Acosta. 1983. Etnomicología y exploraciones micológicas en la Sierra Norte de Puebla. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 18: 51-63.

Patel, S. y A. Goyal, 2012. Recent developments in mushrooms as anti-cancer therapeutics: a review. *Biotech* 2: 1- 15.

Polese, J.M. 2005.*The Pocket Guide to Mushrooms*. Könemann. Slovakia.

Ruan-Soto, F., R. Garibay-Orijel y J. Cifuentes. 2004. Conocimiento micológico tradicional en la planicie costera del Golfo de México. *Revista Mexicana de Micología* 19: 57-70.

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. *Revista Mexicana de Micología* 29: 61-72.

Salahuddin, M.A.H. 2008. *Biological activities of Schizophyllum commune Fr*. MSc. Thesis, Faculty of Sciences, University of Malaya.

Shavit, E. 2008. Irofulven- Halloween trick or a beacon of light. *Fungi* 1: 18-21.

Shrestha, S. y B.R. Kropp. 2009. Use of *Calvatia gigantea* to treat pack animals in Nepal. *Fungi* 2: 59-60.

Stamets, P. 2005. *Mycelium running: how mushrooms can help save the world*. Ten Speed Press, Berkeley.

# DIRECTORIO


## ASOCIACIÓN ETNOBIOLÓGICA MEXICANA (2009-2013)

**PRESIDENTE**
Ángel Moreno

**PRIMER VICEPRESIDENTE**
Arturo Argueta

**SEGUNDA VICEPRESIDENTA**
Abigaíl Aguilar

**TESORERO**
Gustavo Valencia del Toro

**SECRETARIA**
Rosalba Galván

**VOCALÍA DE PUBLICACIONES**
Ramón Mariaca
María Teresa Pulido

**COLABORADORA PRIMER VICEPRESIDENCIA**
Tania V. Gutiérrez Santillán



La Asociación Etnobiológica Mexicana y la Revista Etnobiología agradecen a la **Red Nacional de Etnoecología y Patrimonio Biocultural, Red Nacional Temática del CONACYT**, el apoyo para la edición de este número.

**ETNOBIOLOGÍA**
Es una publicación cuatrimestral (Abril, Agosto y Diciembre) con suplementos, editada por la Asociación Etnobiológica Mexicana A.C. (AEM) y la Sociedad Latinoamericana de Etnobiología (SOLAE). Publicación reconocida e indexada en: LATINDEX, catálogo de revistas iberoamericanas que cumplen con criterios internacionales de calidad; PERIÓDICA, Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias. El contenido expresado y las referencias utilizadas en las contribuciones son responsabilidad exclusiva de los autores. Se autoriza la reproducción total o parcial de las contribuciones siempre y cuando se cite la fuente y se haga sin fines de lucro.

Dirigir correspondencia a Editor en Jefe: revista.etnobiologia@gmail.com
Consultar página web: www.asociacionetnobiologica.org.mx


**NUESTRA PORTADA**:
Los huertos familiares son un recurso importante de las familias campesinas e indigenas, y en menor medida de los centros urbanos del país. Por medio de la siembra en macetas y en espacios inmediatos al hogar se obtienen recursos vegetales de uso ornamental, medicinal y alimentario, fundamentales en la economía de susbistencia.
"Patio de una familia inmigrante mixteca en Morelos", obtenida en La Joya, Mpio de Villa de Ayala, Morelos. Autora: Adriana Saldaña Ramírez. Octubre 2011.

**NOTA PARA AUTORES Y LECTORES:** La revista y sus suplementos se encuentran disponibles en formato electrónico en la página electrónica de la AEM A.C. . Las nuevas normas editoriales vigentes a partir de marzo del 2012.


Etnobiología: Revista Cuatrimestral con Suplementos, Diciembre 2012.
Editor en Jefe: Eduardo Corona-M. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Delegación Morelos & Seminario Relaciones Hombre-Fauna (INAH: SLAA & Delegación Morelos); Editora Asistente: Tania Vianney Gutiérrez Santillán, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

ISSN 1665-2703. Distribuidor: Asociación Etnobiológica Mexicana, A.C.

Diseño Gráfico y Formación: Rafael González, Sputnik Diseño www.facebook.com/pages/Sputnik-Disenio.

Publicacion Electrónica

# CONTENIDO


USO PATRONES DE CACERÍA Y PREFERENCIA DE PRESAS EN DOS SITIOS DEL PARQUE ESTATAL LA SIERRA, TABASCO, MÉXICO. 1

Fernando M. Contreras-Moreno, Keynes De la Cruz-Félix y †Joaquín Bello-Gutiérrez

LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN LAS ANTIGUAS CIUDADES DE UXMAL Y CHICHEN ITZÁ 10

Juan José Ancona Aragón, José Salvador Flores y José Huchim Herrera

PATRONES FAUNÍSTICOS EN DOS SITIOS POST-CONQUISTA DE LA CUENCA DE MEXICO 20

Eduardo Corona – M

NOTA CIENTÍFICA: USO MEDICINAL DE LA FAUNA SILVESTRE POR INDÍGENAS TLAHUICAS EN OCUILAN, MÉXICO. 28

Sol Guerrero Ortiz y Oscar Gustavo Retana Guiascón.

NOTA CIENTÍFICA: MACROMICETOS MEDICINALES PROVENIENTES DE LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO; DEPOSITADOS EN EL HERBARIO "GASTÓN GUZMÁN", ENCB-IPN. 34

Sadoth Vázquez Mendoza



ASOCIACIÓN ETNOBIOLÓGICA MEXICANA, A.C.
SOCIEDAD LATINOAMERICANA DE ETNOBIOLOGÍA