

# 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 punctata*. 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 punctata*. The total biomass of hunted mammals was 749 kg. It was recorded a total of 131 of hunting events in both localities wicth 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).

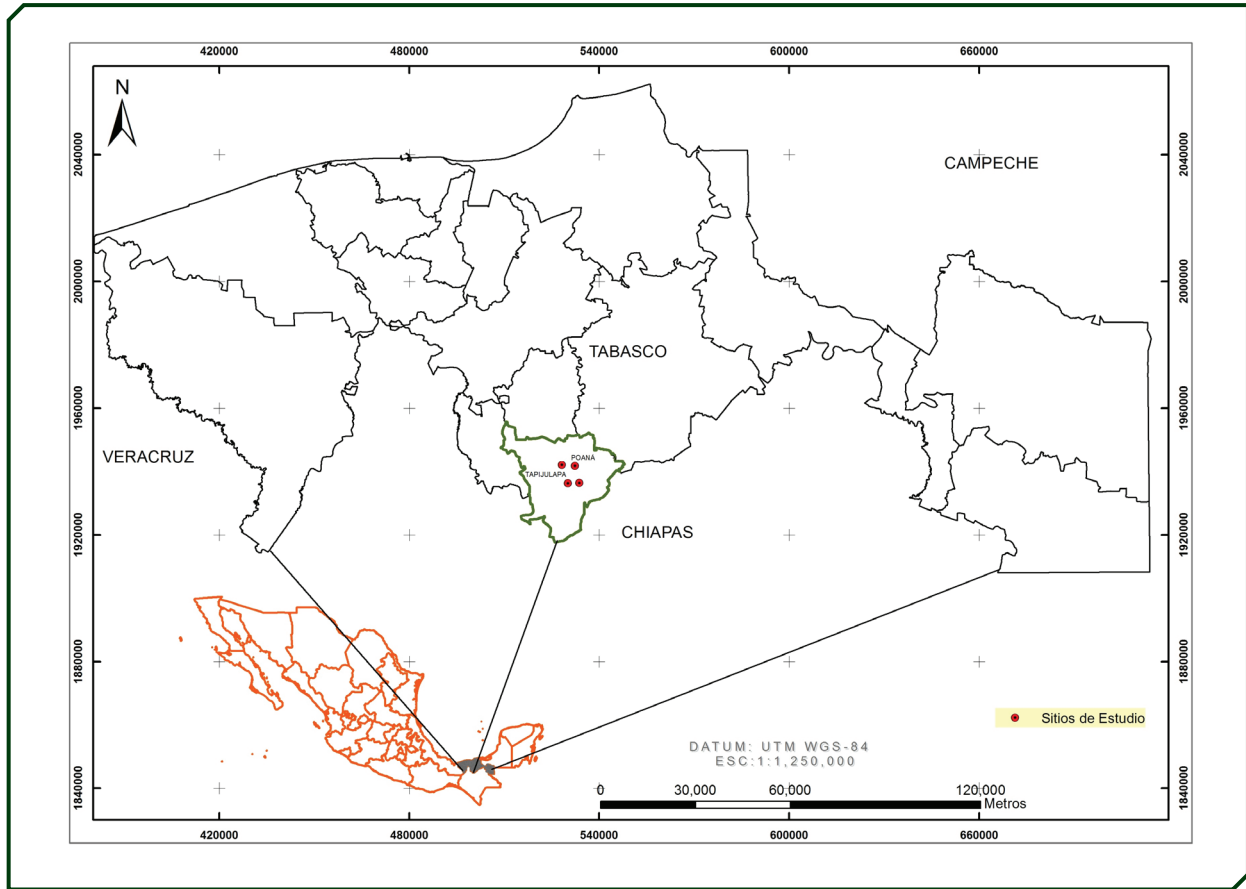
En el sureste de México se ha documentado que los mamíferos son los más aprovechados (Montiel *et al.*, 1999; Quijano-Hernández y Calmé, 2002; Centurión *et al.*, 2003; Naranjo *et al.*, 2004; Centeno, 2005; León, 2006). Entre las especies preferidas están aquellas de talla mayor (más de 50 kg) como 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 novemcinctus*), 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 (Poaaná y Tapijulapa) del Parque Estatal La Sierra, Tabasco, México, que se ubica entre las coordenadas 17° 25'N y 92° 37'W (Figura 1). El clima de la región es cálido húmedo, con lluvias todo el año. La temperatura media anual es de 26.1° 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 punctata*) 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. novemcinctus*) 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. punctata*).

**Aportación en biomasa.** La biomasa total de los mamíferos cazados fue de 749 kg, de este peso el 57.5%

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

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

correspondió a Tapijulapa y 42.5% a Poaná (Tabla 2). Sin embargo, esas diferencias en biomasa no fueron significativas entre sierras ( $F_{1,11} = 0.0004$   $p = 0.98$ ).

Para la sierra de Tapijulapa, el armadillo (*D. novemcinctus*) 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. punctata*; Tabla 2).

Nombre científico	Nombre común	Tapijulapa (kg)	Poaná (kg)	Biomasa total por especie (kg)
<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	131	117	248
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	152	74	226
<i>Pecari tajacu</i>	Puerco	69	78	147
<i>Nasua narica</i>	Tejón	51	13	64
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	22	17	39
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	0	15	15
<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza	6	0	6
<i>Dasyprocta punctata</i>	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 ( $4.1 \pm 0.9$  horas por salida) en comparación con Tapijulapa ( $2.8 \pm 0.8$  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).

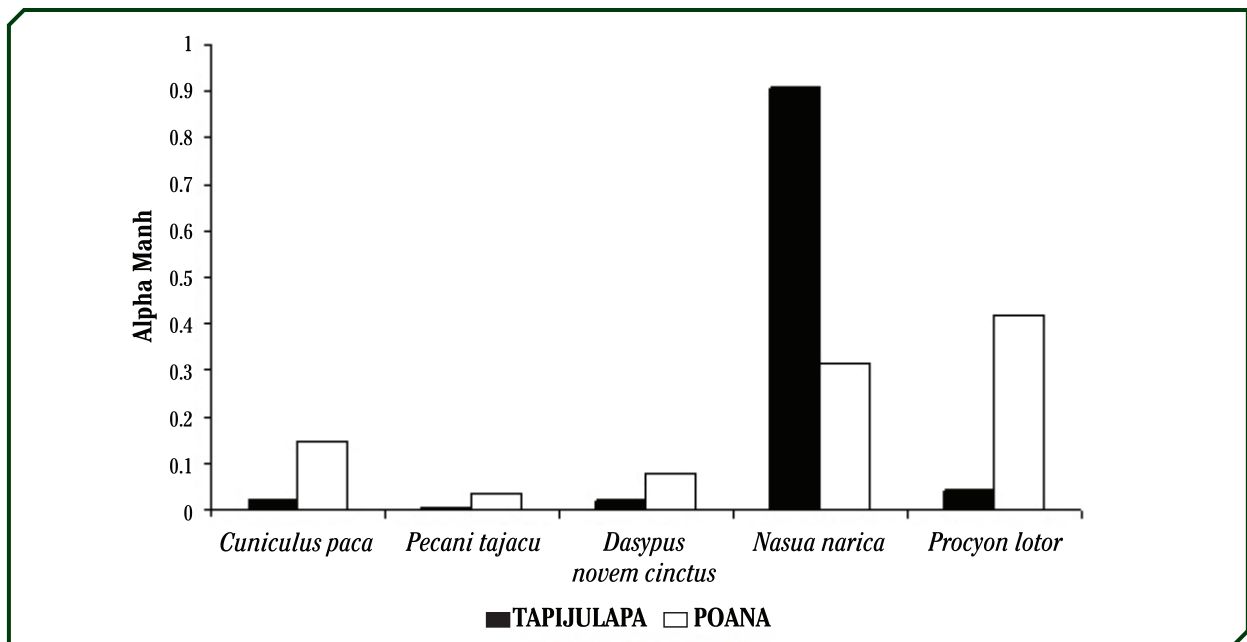
El pecarí de collar y el armadillo fueron las especies con mayor abundancia (rastros/transectos) en ambas sierras. Para la sierra de Tapijulapa el pecarí presentó una abundancia de 0.35 y el armadillo de 0.71, mientras que para la sierra de Poaná fue de 0.58 para el pecarí y de 0.85 para el armadillo,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

### Discusión

**Especies cazadas y frecuencia de captura.** El número de 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 (Jerzolimski 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.

Jerozolinski, 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. *Ecological 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 la 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 Indigenista. 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 by 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, Washington 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. Hambäck 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 Generale 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.