



Inventario en la época seca de murciélagos y pequeños roedores del oeste de Yucatán, México

Inventory in the dry season of bats and small rodents from the western region of the Yucatan state, Mexico

José Adrián Cimé-Pool^{1,2}, Leonardo Guerrero-González¹, Alejandro Pacheco Moreno³, Yariely del Rocío Balam-Ballote^{1,2}, Susana A. Cicero-Canto¹, Ermilo Humberto López-Cobá⁴ y Juan Manuel Pech-Canché⁵

RESUMEN

En la mayoría de los casos, por cuestiones económicas y de tiempo, es difícil realizar un muestreo a largo plazo para la estimación de la riqueza de especies de un lugar determinado, por lo que se requiere implementar estrategias para contar con un inventario rápido y confiable. El objetivo del presente trabajo fue realizar una evaluación ecológica rápida de murciélagos y pequeños roedores en una selva baja caducifolia del municipio de Maxcanú, Yucatán, México. Los muestreos se realizaron del 15 al 31 de marzo de 2024 durante cinco noches para cada grupo taxonómico estudiado. Referente a los murciélagos, se registraron siete especies pertenecientes a tres familias. La especie más abundante fue el murciélago lengüetón de Tres Marías (*Glossophaga mutica*) con el 31.6 % de las capturas, seguida por el murciélago frugívoro (*Artibeus jamaicensis*) con el 21.0 %. Con respecto a los pequeños roedores, se logró capturar 40 individuos pertenecientes a tres especies; la especie más abundante fue el ratón de campo (*Peromyscus yucatanicus*) con el 95 % de las capturas. En contraste, la rata arborícola de orejas grandes (*Otodylomys phyllotis*) y el ratón de las cosechas (*Reithrodontomys gracilis*) estuvieron representados con el 2.5 % cada uno. La densidad calculada para *P. yucatanicus* fue de 48.7 ind/ha; en contraste, *O. phyllotis* y *R. gracilis* presentaron una densidad de 1.28 ind/ha. Se concluye que las evaluaciones ecológicas rápidas aportan información relevante para implementar estrategias de conservación y manejo para un determinado sitio o lugar.

Palabras clave: Chiroptera, evaluación ecológica rápida, riqueza de especies, Rodentia, selva baja caducifolia, Yucatán.

ABSTRACT

Due to economic and time issues, it isn't easy to carry out long-term sampling to estimate the richness of the species in each place, even though it is necessary to implement strategies to have a quick and reliable inventory. Therefore, the aim of this study was to conduct a rapid ecological evaluation of bats and small rodents in a low deciduous forest in the municipality of Maxcanu, Yucatan, Mexico. The sampling was conducted from March 15 to 31, 2024 during five nights for each faunal group studied. Based on bats results, seven species belonging to

Relevancia:
Evaluación ecológica rápida de murciélagos y pequeños roedores en una selva baja caducifolia del municipio de Maxcanú, Yucatán, México

¹Predio o Instalación que Maneja Vida Silvestre Tumben Kuxtal, A.C. calle 12 No. 64 x 5 y 7, Nolo, Tixkokob, Yucatán. C.P. 97470.

²Centro de Educación y Capacitación Ambiental "Tumben Kuxtal", Nolo, Tixkokob, Yucatán.

³Departamento de Conservación Ambiental, Secretaría de Desarrollo Sustentable del estado de Yucatán.

⁴Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Tizimin. División de Estudios de Posgrado e Investigación. Final Aeropuerto Cupul S/N, C.P. 97700, Tizimin, Yucatán.

⁵Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Tuxpan, Universidad Veracruzana.

autor de correspondencia:
cimepool@gmail.com

three families were recorded, where the most abundant species was the Tres Mariás long-tongued bat (*Glossophaga mutica*) with 31.6 %, followed by the Jamaican fruit-eating bat (*Artibeus jamaicensis*) with 21 %. Regarding small rodents, 40 individuals belonging to three species were captured, where the most abundant species was the country mouse (*Peromyscus yucatanicus*) with 95 % of the captures. In contrast, the big-eared tree rat (*Ototylomys phyllotis*) and the harvest mouse (*Reithrodontomys gracilis*) were represented with 2.5 % each. The density calculated for *P. yucatanicus* was 48.7 ind/ha, in contrast to *O. phyllotis* and *R. gracilis* which showed a density of 1.28 ind/ha. Thus, we concluded that rapid ecological assessments provide relevant information to implement conservation and management strategies for a specific site or place.

Keywords: Chiroptera, low deciduous forest, rapid ecological assessment, Rodentia, species richness, Yucatan.

Uno de los problemas para la implementación de proyectos de conservación y de desarrollos urbanos o semiurbanos es la elección de las áreas idóneas a través de contar con inventarios biológicos confiables de los ensambles de las comunidades faunísticas presentes; sin embargo, la mayoría son estudios enfocados a la biodiversidad local a largo plazo y que resultan costosos (Suárez-Villota *et al.*, 2009). En virtud de lo anterior, es necesario contar con herramientas eficientes y rigurosas que nos permitan a corto plazo y con pocos recursos, recabar información biológica de cada sitio para la toma de decisiones. Una opción son las evaluaciones ecológicas rápidas (EER). Podemos definir una evaluación rápida como aquella que se lleva a cabo en calidad de urgente, en el menor tiempo posible, para producir resultados aplicables y fiables con un propósito definido (Directrices para la evaluación ecológica rápida de la biodiversidad de las zonas costeras, marinas y de aguas continentales, 2010).

Se han realizado EER en diversos grupos faunísticos, como mariposas (Lamas y Campos, 2006), anfibios y reptiles (Almendáriz y Carr, 2012), aves (Donegan *et al.*, 2009) y murciélagos (Suárez-Villota *et al.*, 2009). Las EER enfocadas en un grupo indicador son una herramienta disponible para evaluar este tipo de problemáticas de conservación. En cuanto a mamíferos, los grupos más diversos son Chiroptera y Rodentia; así mis-

mo, estos grupos no tienen problema taxonómico en la península de Yucatán (Sosa-Escalante *et al.*, 2013). La selva baja caducifolia (SBC) es la vegetación con mayor distribución en México; cada año se pierde cobertura de SBC debido al cambio de uso de suelo para actividades silvopastoriles (Ortega-Baranda *et al.*, 2020). Por otra parte, en la mayoría de los estudios de Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular (MIA-P), que ingresan para su evaluación en el estado de Yucatán, en la caracterización de fauna silvestre y en particular de mamíferos, únicamente usan métodos indirectos (rastros), omitiendo el muestreo de grupos de interés ecológico como los murciélagos y pequeños roedores. En virtud de lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue realizar una evaluación ecológica rápida de la riqueza de murciélagos y de pequeños roedores en una selva baja caducifolia del oeste del estado de Yucatán.

Del 15 al 31 de marzo de 2024 se realizó una EER de murciélagos y pequeños roedores en una selva del municipio de Maxcanú, Yucatán, México (Figura 1). La vegetación predominante en el área es denominada como vegetación secundaria arbórea de selva baja subcaducifolia; fisonómicamente es semejante a la selva baja caducifolia, excepto en que los árboles dominantes conservan por más tiempo el follaje a causa de una mayor humedad edáfica. Impactan visualmente los elementos de *Beaucarnea pliabilis* y *Pseudophoenix sargentii*. El estrato superior típico lo componen elementos con cinco a seis metros de altura como chechén negro (*Metopium brownei*), tsalam (*Lysiloma latiliquum*), pomolche' (*Jatropha gaumeri*), chaka' (*Bursera simaruba*), zapote (*Manilkara zapota*), ya'axnik (*Vitex gaumeri*), sak-katsim (*Mimosa bahamensis*), kitamche' (*Caesalpinia gaumeri*), akits (*Thevetia gaumeri*), boob (*Coccoloba barbadensis*); en el estrato intermedio existen elementos de 2 a 3 metros de altura como: nance (*Byrsonima crassifolia*), flor de mayo (*Plumeria rubra*), ts'ipil (*Beaucarnea pliabilis*), palma kuka' (*Pseudophoenix sargentii*), palma de wano, katalox (*Swartzia cubensis*), chí'may (*Pithecellobium dulce*) y chukum (*Havardia albicans*) y *Croton* spp. En el estrato inferior se encuentran especies de 1 a 2 m de altura como: subín (*Acacia* sp.), pata de vaca (*Bauhinia* sp.) y subinche' (*Platymiscium yucatanum*).

Para la captura de murciélagos, se colocaron tres redes de niebla (12 m x 2.5 m) durante cinco noches. Las redes fueron colocadas en el sotobos-

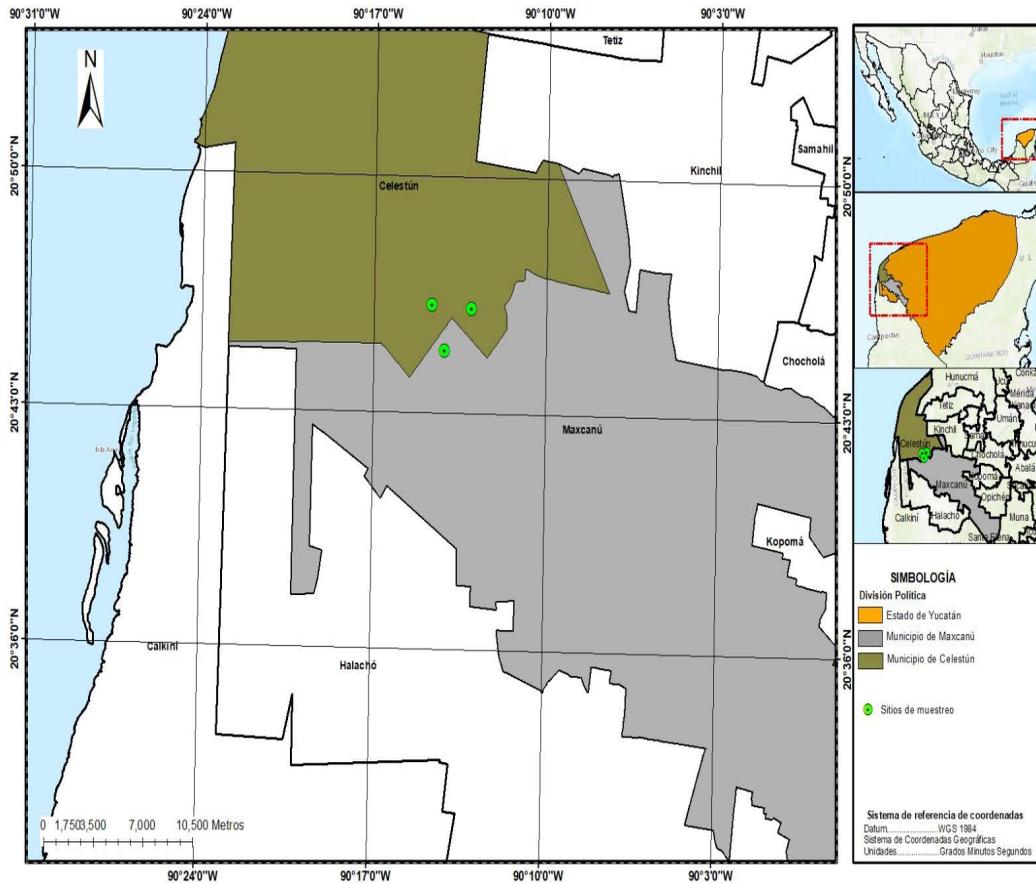


Figura 1. Ubicación de los sitios de muestreo en el oeste del estado de Yucatán, México.

que en senderos hechos por el humano o cercanos a entradas de caminos presentes en el predio. Estuvieron activas de las 18:00 a las 21:00 horas, tiempo mayor actividad de los murciélagos. Se registró de cada individuo la especie y nombre común, sexo, edad y condición reproductiva. Se realizó un esfuerzo de muestreo de tres horas por cada sesión (45 redes/horas totales).

Para el registro de pequeños roedores, se colocaron 40 trampas tipo Sherman plegadizas (8x9x23) por sitio (cinco noches totales), colocadas en dos líneas con una separación de 10 m entre línea y entre trampas. Se cubrió un área de 3900 m² por sitio (7800 m² totales). La distancia se determinó con respecto a lo que recorre en promedio un individuo durante una noche (Cimé-Pool *et al.*, 2002; Hernández-Betancourt *et al.*, 2008). Como cebo se usó semillas de girasol (*Helianthus annuus*; Balam-Ballote *et al.*, 2020; Cimé-Pool *et al.*, 2020; Cimé-Pool *et al.*, 2021). El esfuerzo total de captura fue de 200 trampas/noche. La identificación de los individuos se realizó a partir de guías de campo (Ceballos y Oliva, 2005; Reid, 2009).

Con el fin de determinar si el esfuerzo de muestreo fue adecuado, se realizaron curvas de acumulación de especies usando el programa *Species Diversity and Richness* 3.0.2. Se usaron dos estimadores no paramétricos: Jackknife de primer orden (Jackknife 1) y Chao 2. Los métodos no paramétricos únicamente requieren datos de presencia y ausencia de una especie en una muestra dada, por lo que solo se requiere saber si la especie esta presente y cuantas veces se registra en otras muestras (Escalante-Espinosa, 2003; López-Gómez y Williams-Linera, 2006). Los estimadores no paramétricos se han utilizado para calcular el número de especies en mamíferos (Escalante *et al.*, 2002). Para el caso de los estimadores Jackknife 1 y Chao 2, se recomienda usarlos cuando se tiene una unidad de esfuerzo pequeño, datos de incidencia y para áreas de muestreo pequeñas (Escalante *et al.*, 2002; Hortal *et al.*, 2006).

Las especies de murciélagos se determinaron por medio de la clave de Medellín *et al.* (2007). La clasificación taxonómica de las especies registradas se realizó siguiendo a Ramírez-Pulido *et al.*

(2014). Para el caso del género *Artibeus* se usó la nomenclatura sugerida por Larsen *et al.* (2013), excluyéndose a *A. intermedius* por considerarlo sinónimo de *A. lituratus*. La especie reconocida para México es *A. lituratus intermedius* y se distribuye desde el centro y sur de México (incluyendo la península de Yucatán y Cozumel) a través de Centroamérica hasta el noroeste de Colombia (Wilson y Mittermeier, 2019). Para el caso del género *Pteronotus* se usó la nomenclatura sugerida por Pavan y Marroig (2016). La nomenclatura maya que se usó fue la de Briceño-Chel y Can-Tec (2014). Para el establecimiento del estado de conservación de las especies se consultó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2019).

Los resultados de las curvas de acumulación de especies de los murciélagos con el estimador Jackknife nos indica que se registró el 68.62 % de las especies esperadas y considerando el estimador Chao 2 se tiene el 100 % (Figura 2). Se registraron 7 especies pertenecientes a 3 familias. La especie más abundante fue el murciélago lengüetón de Tres Marías (*Glossophaga mutica*), seguido por el murciélago frugívoro (*Artibeus jamaicensis* (Cuadro 1). La riqueza de quirópteros registrada en el presente trabajo representa el 5.14 %, 10.9 % y 16.2 % de las especies reportadas para México, la península de Yucatán y el estado de Yucatán, respectivamente (Sosa-Escalante *et al.*, 2014). Ninguna especie de murciélago registrada en el presente estudio se encuentra en algún estatus de protección en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los resultados obtenidos son similares a lo observado en la Reserva de la Biosfera Ría Celestún (RBRC), donde en una asociación vegetal de selva baja caducifolia (SBC)-selva baja inundable (SBCI) con ocho noches de muestreo se registraron siete especies, siendo los murciélagos frugívoros *Dermanura phaeotis* y *Artibeus lituratus* los más abundantes (Cimé-Pool *et al.*, 2006). En la selva mediana subcaducifolia (SMSC) del oriente de Yucatán, con tres noches de muestreo se logró capturar nueve especies, resaltando la presencia del murciélago frugívoro *Centurio senex* y dos especies de insectívoros, *Pteronotus mesoamericanus* y *Saccopteryx bilineata*, sin embargo, los muestreos se realizaron en la temporada de lluvia (Balam-Ballote *et al.*, 2020). La baja riqueza de especies de murciélagos registrada en el pre-

sente trabajo pudo deberse a la temporalidad del muestreo realizado (seca) por una parte y a que únicamente se utilizaron redes como método de muestreo. Se ha recomendado el uso de detectores ultrasónicos de murciélagos para mejorar los inventarios (Pech-Canché *et al.*, 2010).

El murciélago lengüetón Tres Marías (*G. mutica*) presentó mayor abundancia, esto puede deberse a que el sitio le provee los recursos alimenticios necesarios como insectos, frutas, polen, néctar y partes florales (Uribe y Arita, 2005). Durante los muestreos se observaron diversas especies con flores tales como kuchel (*Machaonia lindeniana*), sak chakaj (*Euphorbia schlechtendalii*), julub (*Bravaisia verlanderiana*), makulis (*Tabebuia rosea*) y chuchukché (*Cynophalla flexuosa*). La segunda especie más abundante fue el murciélago frugívoro de Jamaica (*A. jamaicensis*), que es una especie con amplia distribución en la región que, además de consumir frutos, complementa su dieta con insectos, polen, néctar y hojas (Ortega y Steers, 2005). Fue evidente en el sitio especies con fruto como el chuntok (*Semialarium mexicanum*).

Referente al muestreo de pequeños roedores y con el esfuerzo de muestreo realizado, el estimador Jackknife determinó que se registró el 62.21 % de las especies esperadas y considerando el estimador Chao 2 se tuvo el 94.99 %, por lo que fue evidente que faltó esfuerzo de muestreo (Figura 3). Con un total de 200 trampas/noche se logró capturar 40 individuos pertenecientes a tres especies. La especie más abundante fue el ratón de campo (*Peromyscus yucatanicus*). En contraste, la rata arborícola de orejas grandes (*Ototylomys phyllotis*) y el ratón de las cosechas (*Reithrodontomys gracilis*) presentaron abundancias menores (Cuadro 2). La riqueza de pequeños roedores registrados representa el 1.1%, 15% y 15.7% de los roedores (Rodentia) reportados para México, la península de Yucatán y el estado de Yucatán, respectivamente (Sosa-Escalante *et al.*, 2014). Ninguna especie de pequeño roedor registrada en el presente estudio se encuentra en algún estatus de protección en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

En la RBRC oriente del estado, muestreando ocho noches y tres asociaciones vegetales, se logró registrar cinco especies de pequeños roedores, en particular, en la asociación vegetal SBC-SBCI se registró al ratón yucateco (*Peromyscus yucatanicus*) como única especie (Cimé-Pool *et al.*, 2006). En la SMSC del oriente del

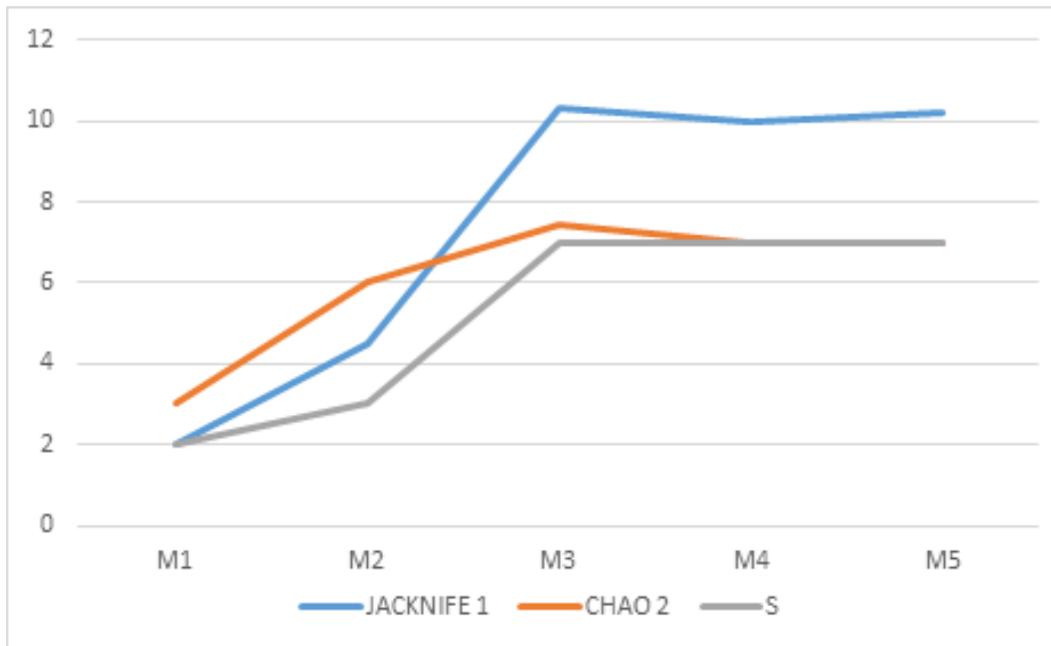


Figura 2. Curva de acumulación de especies por esfuerzo de captura para los murciélagos en el municipio de Maxcanú, estado de Yucatán. M= noche de muestreo, S= especies observadas.

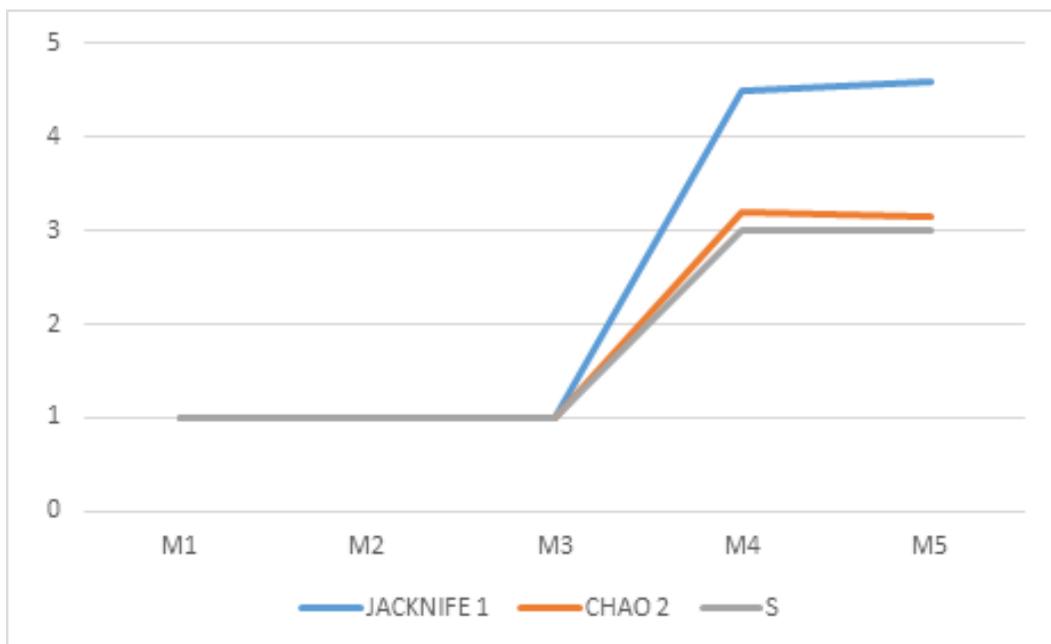


Figura 3. Curva de acumulación de especies por esfuerzo de captura para los pequeños roedores en el municipio de Maxcanú, estado de Yucatán. M= noche de muestreo, S= especies observadas.

Cuadro 1. Lista de murciélagos registrados en el municipio de Maxcanú, Yucatán, México.

Nombre científico	Nombre común	Nomenclatura maya	Machos	Hembras	Total	Porcentaje
ORDEN CHIROPTERA						
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE						
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro	S'oots'	1	1	2	10.52
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frugívoro de Jamaica	S'oots'	1	3	4	21.05
<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago frugívoro pigmeo	S'oots'	0	2	2	10.52
<i>Sturnira parvidens</i>	Murciélago de charreteras menor	S'oots'	1	0	1	5.26
<i>Glossophaga mutica</i>	Murciélago lengüetón de Tres Marías	S'oots'	0	6	6	31.61
FAMILIA MORMOOPIDAE						
<i>Pteronotus mesoamericanus</i>	Murciélago bigotudo mesoamericano	S'oots'	0	2	2	10.52
FAMILIA VESPERTILIONIDAE						
<i>Rhogeessa aenea</i>	Murciélago amarillo yucateco	S'oots'	0	2	2	10.52
TOTAL			3	16	19	100.00

Cuadro 2. Lista de pequeños roedores registrados en el municipio de Maxcanú, Yucatán, México.

Nombre científico	Nombre común	Nomenclatura maya	Machos	Hembras	Total	Porcentaje	Individuos/ha
ORDEN RODENTIA							
FAMILIA CRICETIDAE							
<i>Oryzomys phyllotis</i>	Rata arborícola de orejas grandes	Ch'o'	0	1	1	2.5	1.28
<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón de campo	Ch'o'	17	21	38	95.0	48.7
<i>Reithrodontomys gracilis</i>	Ratón cosechero	Ch'o'	0	1	1	2.5	1.28
TOTAL			17	23	40	100.0	

estado de Yucatán, con tres noches de muestreo por sitio, se logró registrar cuatro especies de pequeños roedores: el ratón de abazones (*Heteromys gaumeri*), rata arborícola de orejas grandes (*Ototylomys phyllotis*), ratón de campo yucateco (*Peromyscus yucatanicus*) y la rata algodонера (*Sigmodon toltecus*; Balam-Ballote *et al.*, 2020). En conclusión, la dominancia de *P. yucatanicus* es congruente con lo reportado para vegetación de selva baja y selva baja inundable. En la Reserva Estatal de Dzilam, las especies predominantes en la selva baja inundable fueron *O. phyllotis* y *P. yucatanicus* (Cimé-Pool *et al.*, 2010).

Con respecto a las densidades estimadas, la observada para *P. yucatanicus* (48.7 ind/ha) es mayor a la densidad promedio reportada para un pastizal abandonado (17 ind/ha) del noreste del estado de Yucatán y en una milpa tradicional (26 ind/ha) del centro del estado de Yucatán (Cimé-Pool *et al.*, 2007). En la SBI de la Reserva Estatal de Dzilam, se observaron densidades que fluctuaron de 10 a 23 ind/ha (Hernández-Betancourt *et al.*, 2012). En la RBRC, esta especie presentó densidades de 28 ind/ha en vegetación de SBC-SBCI y de 47 ind/ha en vegetación de Petén-Pastizal inundable (Cimé-Pool *et al.*, 2006). En la Reserva Ecológica “El Eden” se observó una densidad promedio de 35.9 ind/ha en vegetación de selva mediana, en la selva inundable una población de 18.8 ind/ha y en un acahual una densidad de 16.9 ind/ha (MacSwiney *et al.*, 2012). La especie *P. yucatanicus* es una especie endémica de la península de Yucatán; sus abundancias parecen indicar que puede adaptarse a las condiciones de sustrato y de la vegetación presente en la península debido a su amplia distribución.

En nuestro estudio se realizó una Evaluación Ecológica Rápida, ideal para realizar inventarios en sitios con diferentes superficies, tiempo de muestreo cortos y pocos recursos (Sayre *et al.*, 2000; Suárez-Villota *et al.*, 2009). A pesar de que nuestro estudio contó con bajo esfuerzo de muestreo y carece de monitoreos a mediano y largo plazo, los EER son una alternativa cuando se utilizan grupos indicadores o especies conocidas y fáciles de monitorear e identificar. Por último, probablemente la riqueza de especies y diversidad de murciélagos y pequeños roedores observada en el presente estudio se podría aumentando el esfuerzo de muestreo, incluyendo muestreo en cuerpos de agua y distintos perfiles de vegetación. Además de considerar muestreos en temporada de lluvias,

lo anterior debido a que los muestreos se realizaron durante la época seca.

Agradecimientos

Un sincero agradecimiento al personal técnico que apoyó durante los muestreos de campo y a las autoridades locales por las facilidades brindadas para el desarrollo del presente trabajo. La Dra. Julieta Grajales Conesa del Instituto de Biociencias de la UNACH realizó valiosas sugerencias y comentarios al manuscrito. El Ing. Gerardo de Jesús Canché Collí realizó la caracterización de la vegetación de los sitios de muestreo. El M en C. Bernardo Galeote Leyva por su apoyo en la cartografía.

LITERATURA CITADA

- Almendáriz, A. y J. Carr. 2012. Lista actualizada de los anfibios y reptiles registrados en los remanentes de bosque de la cordillera de la costa y áreas adyacentes del suroeste del Ecuador. *Revista Politécnica*, 30:184-194.
- Balam-Ballote, Y., J.A. Cimé-Pool, S.F. Hernández-Betancourt, J.M. Pech-Canché, J.C. Sarmiento-Pérez y S. Canul-Yah. 2020. Mastofauna del ejido X-Can, Chemax, Yucatán, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, nueva época, 10:1-16. [doi.org/10.22201/ie.20074484e.2020.10.2.313]
- Briceno-Chel, F. y G.R. Can-Tec (cords). 2014. *U un'ukbesajil u ts'ibta'al maayat'aan. Normas de escritura para la lengua maya*. Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI), Secretaría de Educación Pública (SEP), Gobierno de Campeche, Gobierno de Quintana Roo y Gobierno de Yucatán, México.
- Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. *Los mamíferos silvestres de México*. Fondo de Cultura Económica, CONABIO, México.
- Cimé-Pool, J.A., S.F. Hernández-Betancourt y S. Medina-Peralta. 2002. Área de actividad de *Heteromys gaumeri* en una selva mediana subcaducifolia de Yucatán. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 6:5-18. [doi.org/10.22201/ie.20074484e.2002.6.1.103]
- Cimé-Pool, J.A., J.B. Chablé-Santos, J.E. Sosa-Escalante y S.F. Hernández-Betancourt. 2006. Quirópteros y pequeños roedores de la reserva de la biosfera Ría Celestún, Yucatán, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 22:127-131.
- Cimé-Pool, J.A., S.F. Hernández-Betancourt y J.B. Chablé-Santos. 2007. Comunidad de pequeños roedores en dos agroecosistemas del estado de Yucatán. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 11:57-68. [doi.org/10.22201/ie.20074484e.2007.11.1.129]
- Cimé-Pool, J.A., S.F. Hernández-Betancourt, R.C. Barrientos y A.A. Castro-Luna. 2010. Diversidad de pequeños roedores en una selva baja caducifolia espinosa del noreste de Yucatán, México. *Therya*, 1:23-39. [doi.org/10.12933/therya-10-2]
- Cimé-Pool, J.A., Y.R. Balam-Ballote, S.F. Hernández-Betancourt, J.M. Pech-Canché, E.H. López-Cobá, J.C. Sarmiento-Pérez, S. Canul-Yah y G.A. Chan-Mutul. 2020. Uso y conocimiento de la mastofauna en el Ejido San Dionisio, Municipio de Peto, Yucatán, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, nueva época, 10:32-46. [doi.org/10.22201/ie.20074484e.2020.10.1.301]
- Cimé-Pool, J.A., Y.R. Balam-Ballote, S.F. Hernández-Betancourt, J.M. Pech-Canché, E.H. López-Cobá, J.C. Sarmiento-Pérez y S. Canul-Yah. 2021. Registros de mamíferos del

- Ejido Progresito, Peto, Yucatán, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, nueva época, 11:58–63. [doi.org/10.22201/ie.20074484e.2021.11.1.329]
- Directrices para la evaluación ecológica rápida de la biodiversidad de las zonas costeras, marinas y de aguas continentales. 2010. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal (Canadá), N° 22 de la Serie de publicaciones técnicas del CDB, y Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza), Informe Técnico de Ramsar N° 1.
- Donegan, T., J.E. Avendaño, B. Huertas y P. Florez. 2009. Avifauna de San Pedro de los Milagros, Antioquia: una comparación entre colecciones antiguas y evaluaciones rápidas. *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural*, 13:63–72.
- Escalante-Espinosa, T. 2003. ¿Cuántas especies hay? Los estimadores no paramétricos de Chao. *Elementos: Ciencia y Cultura*, 52: 53–56.
- Escalante, T., D. Espinosa y J.J. Morrone. 2002. Patrón de distribución geográfica de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 87:47–65.
- Hernández-Betancourt, S.F., J.A. Cimé-Pool, S. Medina-Peralta y M.L. González-Villanueva. 2008. Fluctuación poblacional de *Ototylomys phyllotis* Merriam, 1901 (Rodentia: Muridae) en una selva mediana subcaducifolia del sur de Yucatán, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 24:161–177.
- Hernández-Betancourt, S.F., J.A. Cimé-Pool, S. Medina-Peralta y C. M. Durán-Miranda. 2012. Parámetros poblacionales del ratón yucateco *Peromyscus yucatanicus* de una selva baja caducifolia del norte de Yucatán. Pp. 151–163, en: *Estudios sobre la Biología de Roedores Silvestres Mexicanos*. (Cervantes, F.A. y C. Ballesteros-Barrera, eds.). Instituto de Biología, UNAM, Unidad Iztapalapa, México.
- Hortal, J.P., A.V. Borges y C. Gaspar. 2006. Evaluating the performance of species richness estimators: sensitivity to sample grain size. *Journal of Animal Ecology*, 75:274–287. [doi: 10.1111/j.1365-2656.2006.01048.x]
- Lamas, G. y L. Campos. 2006. Inventario biológico rápido de mariposas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) en Humanapata, Amazonas, Perú. *Folia Amazónica*, 15:101–115. [doi.org/10.24841/fa.v15i1-2.228]
- Larsen, P.A., M.R. Marchán-Rivadeneira y R.J. Baker. 2013. Speciation dynamics of the fruit-eating bats (Genus *Artibeus*): with evidence of ecological divergence in Central America populations. Pp. 315–338 en: *Bat evolution, ecology, and conservation*. (Adam, R.A. y S.C. Pedersen, eds.). Springer, New York, Estados Unidos.
- López-Gómez, A.M. y G. Williams-Linera. 2006. Evaluación de métodos no paramétricos para la estimación de riqueza de especies de plantas leñosas en cafetales. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 78:7–15. [doi: 10.17129/botsoci.1717]
- MacSwiney, M.C., S.F. Hernández-Betancourt, J.A. Pantí-May y J.M. Pech-Canché. 2012. Ecología poblacional del ratón yucateco *Peromyscus yucatanicus* (Rodentia: Cricetidae) en las selvas de Quintana Roo, México. Pp. 237–246, en: *Estudios sobre la Biología de Roedores Silvestres Mexicanos*. (Cervantes, F.A. y C. Ballesteros-Barrera, eds.). Instituto de Biología, UNAM, Unidad Iztapalapa, México.
- Medellín, R.A., H.T. Arita y O. Sánchez. 2007. *Identificación de los murciélagos de México. Clave de Campo*. Segunda Edición. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ortega-Baranda, V., E. I. Sánchez-Bernal, L. Sánchez-Aragón, M. Á. Luis-Reyna y G. Ruvalcaba-Gómez. 2020. Vegetación arbórea de selvas bajas caducifolias en suelos litosoles y regosoles eutricos degradados. *Terra Latinoamericana*, 38:2:377–390. [doi.org/10.28940/terra.v38i2.611]
- Ortega, J. y G. Steers. 2005. *Artibeus jamaicensis* Leach, 1821. Pp. 228–230, en: *Los Mamíferos Silvestres de México*. (Ceballos, G. y G. Oliva, Coords.). Fondo de Cultura Económica, CONABIO, México.
- Pavan, A.C., y G. Marroig. 2016. Integrating multiple evidences in taxonomy: species diversity and phylogeny of mustached bats (Mormoopidae: Pteronotus). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 103:184–198.
- Pech-Canché, J.M., C. MacSwiney y E. Estrella. 2010. Importancia de los detectores ultrasónicos para mejorar los inventarios de murciélagos neotropicales. *Therya*, 1:221–228. [10.12933/therya-10-17]
- Ramírez-Pulido, J., N. González-Ruiz, A.L. Gardner y J. Arroyo-Cabrales. 2014. *List of recent land mammals of Mexico*. Special Publications, Museum of Texas Tech University, 63:1–69.
- Reid, F. 2009. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico*. Oxford University Press. Nueva York, Estados Unidos de América.
- Sayre, R., E. Roca, G. Sedaghatkish, B. Young, S. Keel, R. Roca y S. Sheppard. 2000. *Nature in Focus: Rapid Ecological Assessment*. Island Press, Washington, Estados Unidos.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2019. *Modificación del anexo normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*. Publicada el 30 de diciembre de 2010. Diario Oficial de la Federación. México, 14 de noviembre del 2019.
- Sosa-Escalante, J.E., J.M. Pech-Canché, M.C. MacSwiney y S. Hernández-Betancourt. 2013. Mamíferos Terrestres de la península de Yucatán, México: riqueza, endemismo y riesgo. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84:117–126. [doi.org/10.7550/rmb.33285]
- Sosa-Escalante, J.E., S. Hernández-Betancourt, J.M. Pech-Canché, C. MacSwiney y R. Díaz-Gamboa. 2014. Los mamíferos del estado de Yucatán. *Revista Mexicana de Mastozoología*, nueva época, 4:1–41. [doi.org/10.22201/ie.20074484e.2014.4.1.190]
- Suárez-Villota, E.Y., Racero-Casarrubia, J., Guevara, G. and Ballesteros, J. 2009. Evaluación ecológica rápida de los quirópteros del parque ecológico de Montelíbano, Córdoba, Colombia. *Tropical Conservation Science*, 2:437–449. Disponible online: www.tropicalconservationscience.org
- Uribe, J. y H. Arita. 2005. *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766). Pp. 217–219, en: *Los Mamíferos Silvestres de México*. (Ceballos, G. y G. Oliva, Coords.). Fondo de Cultura Económica, CONABIO, México.
- Wilson, D.E. y R.A. Mittermeier (eds.) 2019. *Handbook of the Mammals of the World*. Vol. 9. Bats. Lynx Edicions, Barcelona, España.