



**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**  
División Académica de Ciencias Biológicas  
“Estudio en la duda. Acción en la fe”



---

---

**“INVENTARIO DE MAMÍFEROS MEDIANOS Y GRANDES EN EL  
ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA CAÑÓN DEL  
USUMACINTA (APFFCU)”**

**Trabajo recepcional, en la modalidad de:**

Tesis

**Para obtener el título en:**

Licenciatura en Biología

**Presenta:**

Mariana Pérez López

**Director:**

Dr. Mircea Gabriel Hidalgo Mihart

# Inventario De Mamíferos Medianos Y Grandes En El Área De Protección De Flora Y Fauna Cañon Del Usumacinta (Apffcu)

Por Mariana Pérez López

---

CANTIDAD DE PALABRAS 10709

HORA DE ENTREGA

27-JUN-2025 12:00P. M.

NÚMERO DE  
IDENTIFICACIÓN DEL  
TRABAJO

116953854

# Inventario De Mamíferos Medianos Y Grandes En El Área De Protección De Flora Y Fauna Cañon Del Usumacinta (Apffcu)

INFORME DE ORIGINALIDAD

# 16%

ÍNDICE DE SIMILITUD

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://www.conanp.gob.mx">www.conanp.gob.mx</a> Internet	126 palabras — 2%
2	<a href="http://www.scielo.org.mx">www.scielo.org.mx</a> Internet	81 palabras — 1%
3	<a href="http://www.conabio.gob.mx">www.conabio.gob.mx</a> Internet	57 palabras — 1%
4	<a href="http://iefectividad.conanp.gob.mx">iefectividad.conanp.gob.mx</a> Internet	55 palabras — 1%
5	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Internet	55 palabras — 1%
6	<a href="http://cathi.uacj.mx">cathi.uacj.mx</a> Internet	48 palabras — 1%
7	<a href="http://repositorio.unicach.mx">repositorio.unicach.mx</a> Internet	44 palabras — 1%
8	<a href="http://azm.ojs.incol.mx">azm.ojs.incol.mx</a> Internet	42 palabras — 1%
9	<a href="http://eujournal.org">eujournal.org</a> Internet	41 palabras — 1%
10	<a href="http://mamiferosmexico.org">mamiferosmexico.org</a> Internet	41 palabras — 1%
11	<a href="http://repositorio.uaaan.mx">repositorio.uaaan.mx</a> Internet	40 palabras — 1%
12	<a href="http://revista-agroproductividad.org">revista-agroproductividad.org</a> Internet	38 palabras — 1%

13	<a href="http://es.wikipedia.org">es.wikipedia.org</a> Internet	35 palabras — < 1%
14	<a href="http://catalogo.cenda.edu.co">catalogo.cenda.edu.co</a> Internet	32 palabras — < 1%
15	<a href="http://ia801906.us.archive.org">ia801906.us.archive.org</a> Internet	30 palabras — < 1%
16	<a href="http://repositorio.unp.edu.pe">repositorio.unp.edu.pe</a> Internet	30 palabras — < 1%
17	<a href="http://uaim.mx">uaim.mx</a> Internet	30 palabras — < 1%
18	<a href="http://www.ecosur.mx">www.ecosur.mx</a> Internet	28 palabras — < 1%
19	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Internet	26 palabras — < 1%
20	<a href="http://literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx:8080">literatura.ciidiroaxaca.ipn.mx:8080</a> Internet	25 palabras — < 1%
21	<a href="http://eprints.uanl.mx">eprints.uanl.mx</a> Internet	24 palabras — < 1%
22	<a href="http://bibliotecape.umar.mx">bibliotecape.umar.mx</a> Internet	18 palabras — < 1%
23	<a href="http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080">dgsa.uaeh.edu.mx:8080</a> Internet	16 palabras — < 1%
24	Luis Gerardo Avila-Torresagatón, Mircea Hidalgo-Mihart, José Antonio Guerrero. "La importancia de Palenque, Chiapas, para la conservación de los murciélagos de México", Revista Mexicana de Biodiversidad, 2012 Crossref	15 palabras — < 1%
25	<a href="http://ecosur.repositorioinstitucional.mx">ecosur.repositorioinstitucional.mx</a> Internet	15 palabras — < 1%
26	<a href="http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co">repositoriodspace.unipamplona.edu.co</a> Internet	15 palabras — < 1%

27	<a href="#">Felipe Triana, Jeisson Gómez, Fabián Bonilla, Marcela Serna, Mahmood Sasa. "FIRST ASSESSMENT OF THE HERPETOFAUNA OF MUTATÁ, URABÁ SUBREGION, COLOMBIA: A POST-CONFLICT DIVERSITY STUDY", Revista Latinoamericana de Herpetología, 2025</a> <small>Crossref</small>	14 palabras — < 1%
28	<a href="#">conanp.gob.mx</a> <small>Internet</small>	14 palabras — < 1%
29	<a href="#">ri.uaq.mx</a> <small>Internet</small>	14 palabras — < 1%
30	<a href="#">www.coursehero.com</a> <small>Internet</small>	14 palabras — < 1%
31	<a href="#">hdl.handle.net</a> <small>Internet</small>	13 palabras — < 1%
32	<a href="#">sinchi.org.co</a> <small>Internet</small>	13 palabras — < 1%
33	<a href="#">Fernando Ruiz-Gutiérrez, Cuauhtémoc Chávez, Gerardo Sánchez-Rojas, Claudia Elizabeth Moreno et al. "Mamíferos medianos y grandes de la Sierra Madre del Sur de Guerrero, México: evaluación integral de la diversidad y su relación con las características ambientales", Revista Mexicana de Biodiversidad, 2020</a> <small>Crossref</small>	12 palabras — < 1%
34	<a href="#">dof.gob.mx</a> <small>Internet</small>	12 palabras — < 1%
35	<a href="#">doku.pub</a> <small>Internet</small>	12 palabras — < 1%
36	<a href="#">gredos.usal.es</a> <small>Internet</small>	12 palabras — < 1%
37	<a href="#">maeloja.files.wordpress.com</a> <small>Internet</small>	12 palabras — < 1%
38	<a href="#">repositorio.unimagdalena.edu.co</a> <small>Internet</small>	12 palabras — < 1%

39 [ri.ujat.mx](http://ri.ujat.mx) Internet 12 palabras — < 1%

40 [sinat.semarnat.gob.mx](http://sinat.semarnat.gob.mx) Internet 12 palabras — < 1%

41 [www.cienciasinaloa.ipn.mx](http://www.cienciasinaloa.ipn.mx) Internet 12 palabras — < 1%

EXCLUIR CITAS

ACTIVADO

EXCLUIR FUENTES

DESACTIVADO

EXCLUIR BIBLIOGRAFÍA

ACTIVADO

EXCLUIR COINCIDENCIAS < 12 PALABRAS

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



2022 *Ricardo Flores Magón*  
Año de  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DIRECCIÓN

Villahermosa, Tab., a 10 de Agosto de 2022

**ASUNTO:** Autorización de Modalidad de Titulación

**C. LIC. MARIBEL VALENCIA THOMPSON  
JEFE DEL DEPTO. DE CERTIFICACIÓN Y TITULACION  
DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES  
PRESENTE**

Por este conducto y de acuerdo a la solicitud correspondiente por parte del interesado, informo a usted, que en base al reglamento de titulación vigente en esta Universidad, ésta Dirección a mi cargo, autoriza a la **C. MARIANA PÉREZ LÓPEZ** egresada de la Lic. en **BIOLOGIA** de la División Académica de **CIENCIAS BIOLÓGICAS** la opción de titularse bajo la modalidad de Tesis denominado: **"INVENTARIO DE MAMÍFEROS MEDIANOS Y GRANDES EN EL ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA CAÑÓN DEL USUMACINTA (APFFCU)"**.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para saludarle afectuosamente.

A T E N T A M E N T E

**DR. ARTURO GARRIDO MORA  
DIRECTOR DE LA DIVISIÓN ACADÉMICA  
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

C.c.p.- Expediente Alumno de la División Académica  
C.c.p.- Interesado

U.J.A.T.  
DIVISIÓN ACADÉMICA  
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



DIRECCIÓN



**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



**DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DIRECCIÓN**

AGOSTO 10 DE 2022

**C. MARIANA PÉREZ LÓPEZ  
PAS. DE LA LIC. EN BIOLOGIA  
P R E S E N T E**

En virtud de haber cumplido con lo establecido en los Arts. 80 al 85 del Cap. III del Reglamento de titulación de esta Universidad, tengo a bien comunicarle que se le autoriza la impresión de su Trabajo Recepcional, en la Modalidad de Tesis denominado: **"INVENTARIO DE MAMÍFEROS MEDIANOS Y GRANDES EN EL ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA CAÑÓN DEL USUMACINTA (APFFCU)"**, asesorado por el Dr. Mircea Gabriel Hidalgo Mihart, sobre el cual sustentará su Examen Profesional, cuyo jurado está integrado por el Dr. Rafael Ávila Flores, Dr. León David Olivera Gómez, Dr. Mircea Gabriel Hidalgo Mihart, Dra. Judith Andrea Rangel Mendoza y Dra. Alba Zulema Rodas Martínez.

**A T E N T A M E N T E  
ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE**

**DR. ARTURO GARRIDO MORA  
DIRECTOR**

C.c.p.- Expediente del Alumno.  
Archivo.

**U.J.A.T.  
DIVISIÓN ACADÉMICA  
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**



**DIRECCIÓN**

## CARTA AUTORIZACIÓN

El que suscribe, autoriza por medio del presente escrito a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para que utilice tanto física como digitalmente el Trabajo Recepcional en la modalidad de Tesis de Licenciatura denominado: **“INVENTARIO DE MAMÍFEROS MEDIANOS Y GRANDES EN EL ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA CAÑÓN DEL USUMACINTA (APFFCU)”**, de la cual soy autor y titular de los Derechos de Autor.

La finalidad del uso por parte de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco el Trabajo Recepcional antes mencionada, será única y exclusivamente para difusión, educación y sin fines de lucro; autorización que se hace de manera enunciativa más no limitativa para subirla a la Red Abierta de Bibliotecas Digitales (RABID) y a cualquier otra red académica con las que la Universidad tenga relación institucional.

Por lo antes manifestado, libero a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de cualquier reclamación legal que pudiera ejercer respecto al uso y manipulación de la tesis mencionada y para los fines estipulados en éste documento.

Se firma la presente autorización en la ciudad de Villahermosa, Tabasco el Día 10 de Agosto de Dos Mil Veintidós.

**AUTORIZO**



---

**MARIANA PÉREZ LÓPEZ**

## DEDICATORIA

A MI MADRE:

Por ser la primera y la única persona en creer en mí y en lo que podría lograr, por estar ahí cuando más lo necesitaba, como madre, amiga y confidente, así como por todo su apoyo económico y moral. A quien sacrificó la mayor parte de su vida para apoyarme en este proceso. A esa persona maravillosa cuyo sueño fue verme convertida en una mujer de profesión. A esa gran mujer a la cual jamás podré pagarle lo mucho que me ha dado aun sin tenerlo.

Muchas gracias mamá, porque tu esfuerzo ha dado frutos.

Con amor tu hija.

A MI HERMANA:

Por ser mi mejor amiga, por estar siempre a mi lado, por tu comprensión y cariño, por ser mi cómplice en mis locuras, mi confidente, por apoyarme económicamente aun cuando no debías. A ti, que pese a tus dificultades me demostraste que para hacer las cosas solo es cuestión de querer, y que nadie ni nada debe limitarte para lograr tus objetivos.

Esto también va para ti, con todo mi amor tu hermana.



*Gracias*

## AGRADECIMIENTOS

Al Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta-CONANP y a su director Juan Carlos Romero Gil por todas las facilidades para poder trabajar en la reserva durante los años 2016 y 2017.

A la División Académica de Ciencias Biológicas-Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (DACBIOL-UJAT), por el apoyo logístico para la realización del proyecto.

A Panthera por el apoyo financiero a través del proyecto “Evaluación de tres corredores en el sureste de México para el jaguar”. Al Dr. Daniel Thornton por el apoyo para obtener el financiamiento y logística del proyecto.

A las autoridades y habitantes de los ejidos Javier Rojo Gómez, Álvaro Obregón, Redención del Campesino, Niños Héroes de Chapultepec, Cortijo 1, Cortijo 2, Corregidora, Luis Echeverría Álvarez, Boca del Cerro y Rieles de San José, por permitirnos realizar este estudio en sus tierras, así como a todas las personas que se tomaron el tiempo para ser nuestros guías de campo.

A mis sinodales el Dr. Rafael Ávila Flores (Presidente), Dr. León David Olivera Gómez (Secretario), y a mis suplentes Dra. Judith Andrea Rangel Mendoza y Dra. Alba Zulema Rodas Martínez, gracias por su tiempo para revisar la tesis pero sobre todo por sus sugerencias para mejorar este trabajo.

Al Biol. Alejandro Jesús de la Cruz, por motivarme y apoyarme en el proceso de titulación, así como por todo el tiempo y conocimiento brindado para mi formación en campo. Sin duda, gracias a eso me volví un todo terreno.

Al ecólogo Rugieri Juárez López por confiar en mi como compañera de campo y cuyo apoyo esto no sería posible. A Yaribeth Bravata de la Cruz y a todos los chicos de laboratorio (tesistas, servicios sociales, voluntarios), por todo el apoyo en trabajo de campo.

Agradezco al Dr. Mircea Gabriel Mihart Hidalgo por haberme brindado la confianza de formar parte de su equipo de trabajo, desde ser voluntaria, servicio social y como

su tesista. Gracias por toda la confianza, tiempo y conocimiento que me ha transmitido, algo que sin duda es lo más valioso que me ha podido ofrecer. Le agradezco tanto esta nueva oportunidad a pesar del tiempo, gracias por haber visto en mí lo que ni yo logro ver. Muchas gracias Dr. Mircea.

Y a ti Ronie, porque desde que te conozco no has parado de creer y confiar en mí, por apoyarme en todos los aspectos, por no dejar que esto se volviera parte del pasado, por recordarme que tengo un objetivo y muchas metas aun por cumplir, por darme aliento en los días buenos y malos, por estar día tras día detrás de mí para que esto se volviera realidad. Muchas gracias por todo tu amor y apoyo.

## RESUMEN

Los ecosistemas de México han sufrido constantemente modificaciones derivadas de acciones antropogénicas, como por ejemplo la deforestación. Y es por ello, que en el país se han creado estrategias para la conservación y preservación de la diversidad mediante la creación de Área Naturales Protegidas. El área de protección de flora y fauna Cañón del Usumacinta (APFFCU), es un lugar importante para la diversidad de especies de mamíferos, debido a su cercanía con el peten guatemalteco y por estar dentro de una de las cuencas más ricas en biodiversidad: Cuenca del Usumacinta. Con el objetivo de conocer las diferentes especies de mamíferos medianos y grandes que pudiera albergar el APFFCU, se colocaron cámaras-trampa durante los años 2016 y 2017, en diferentes sitios distribuidos a lo largo de la reserva. Para determinar la diversidad de especies de mamíferos medianos y grandes se utilizó la base de datos Camera Base, programa que permite saber si un evento es independiente. Para estimar las abundancias de cada especie se utilizó el IAR (Índice de Abundancia Relativa). Con un total de 41 estaciones de fototrampeo y un esfuerzo de muestreo de 3.172 días-cámara, se obtuvo el registro de 22 especies de mamíferos medianos y grandes pertenecientes a 12 familias y 6 órdenes. El orden mayor representado fue la de los carnívoros con un total de 11 especies, cingulata y pilosa fueron los órdenes menor representados con una sola especie cada una. La especie con mayor abundancia fue el tlacuache (*Didelphis sp.*) con un IAR de 22, y las menores abundancias fueron el venado cola blanca (*Odocoileus virginiana*) con IAR de 0.03 y el grisón (*Galictis vittata*) con 0.03 de IAR. De las 22 especies registradas siete de ellas se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Palabras clave:** Inventario de mamíferos, Abundancia Relativa, cámaras trampa, Cañón del Usumacinta.

# ÍNDICE

Dedicatoria.....	i
Agradecimientos.....	ii
Resumen.....	iv
Índice.....	v
Índice de cuadros.....	vii
Índice de figuras.....	vii
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
2.1 Importancia de los mamíferos medianos y grandes.....	4
2.2 Inventarios de mamíferos terrestres con fototrampeo.....	5
<b>3. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>4. OBJETIVOS.....</b>	<b>9</b>
4.1 Objetivo general.....	9
4.2 Objetivos específicos.....	9
<b>5. ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>10</b>
5.1 Localización geográfica.....	10
5.2 Vegetación.....	11
<b>6. MÉTODO.....</b>	<b>12</b>
6.1 Fototrampeo.....	12
6.2 Análisis de datos.....	13
6.3 Índice de Abundancia Relativa (IAR).....	13

<b>7. RESULTADOS</b> .....	<b>14</b>
7.1 Especies de mamíferos medianos y grandes.....	14
7.2 Especies protegidas.....	15
7.3 Abundancia relativa de las especies. ....	18
<b>8. DISCUSIÓN</b> .....	<b>20</b>
8.1 Especies de mamíferos medianos y grandes en el APFFCU.....	20
8.2 Abundancia relativa de los mamíferos medianos y grandes del APFFCU.....	22
8.3 Especies protegidas en el APFFCU.....	24
<b>9. CONCLUSIÓN</b> .....	<b>25</b>
<b>10. LITERATURA CITADA</b> .....	<b>26</b>

## INDICE DE CUADROS

- Cuadro 1.** Índices de abundancia relativa (IAR) de los órdenes registrados en el Área de Protección de flora y Fauna Cañón del Usumacinta.....14
- Cuadro 2.** Listado de especies de mamíferos terrestres medianos y grandes registrados con cámaras trampa en el Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta. Nomenclatura taxonómica de acuerdo a Reid (2009)..... 16
- Cuadro 3.** Índice de abundancia relativa (IAR) de las especies registradas en el Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta, Tenosique, Tabasco.....19

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Ubicación de las estaciones de cámaras trampa dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta.....10

# 1. INTRODUCCIÓN

La deforestación es una de las principales amenazas que presenta la biodiversidad (Noble y Dirzo, 1997 y CONABIO) principalmente en los trópicos del sureste mexicano (FAO, 1996); Tabasco, es uno de los estados que históricamente ha perdido la mayor parte de sus bosques tropicales, anteriormente cubierta en un 60% de su superficie (Tudela, 1989), debido a la implementación del Plan Chontalpa y el Plan Balancán-Tenosique, que provocaron de manera acelerada el cambio de uso de suelo, convirtiéndolas en áreas ganaderas y agrícolas (Tudela, 1989; Sánchez y Barba, 2005; Zavala y Castillo, 2007). Aunado a esto, en los años 70s surge la industria petrolera trayendo consigo la transformación del suelo (Sánchez y Barba, 2005).

La principal estrategia para preservar la biodiversidad de los ecosistemas en México ha sido la creación de Áreas Naturales Protegidas (ANP) (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 2007). El Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta (APFFCU), es una ANP creada el 2008 con la finalidad de preservar la naturaleza escénica y los ecosistemas naturales que rodean al cañón (Diario Oficial de la Federación, 2008). El APFFCU se encuentra dentro de la Cuenca del Usumacinta, considerada una de las más ricas en biodiversidad (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2015). Por su colindancia con el Petén Guatemalteco, esta región tiene una ubicación estratégica y características bióticas importantes (Arriaga *et al.*, 2000 y Hernández-López *et al.*, 2013) que le permiten formar parte de Corredor Mesoamericano (Álvarez-Icaza, 2013 y SEMARNAT-CONANP, 2015).

Sin embargo la selva alta perennifolia del ANP sólo está representada por el 39.4% de su superficie, debido a que esta zona registra actividades productivas como la ganadería, la agricultura y el aprovechamiento forestal (Velasco, 2010; Arreola-Muñoz *et al.*, 2011; SEMARNAT-CONANP, 2015 y Palomeque-De la Cruz *et al.*, 2019), además, ha sufrido incendios forestales, cuyos efectos se ven reflejados en la riqueza y diversidad de especies de mamíferos (De la Cruz-Félix, 2005).

El aprovechamiento de los mamíferos ha sido documentado dentro del APFFCU, utilizadas principalmente como alimento y mascotas, en segundo plano como artesanías y uso medicinal (Hernández-López *et al.*, 2013). A pesar de ello, el Cañón del Usumacinta tiene sitios como Boca del Cerro con áreas con acceso restringido debido a la presencia de instalaciones de algunas televisoras (Guzmán y Bello-Gutiérrez, 2006).

La estimación de la riqueza y abundancia de especies es una manera de expresar la diversidad de una zona (Moreno, 2001). Por otro lado, la manera más directa para conocer la riqueza específica que hay en un área, es realizando un inventario (Halffter *et al.*, 2001); Conocer estos datos es posible determinar las tendencias del uso de hábitat y darle seguimiento a los planes de manejo y conservación de especies (Ojasti, 2000). En el caso de los mamíferos, la riqueza específica y sus abundancias han sido medidas por varios métodos indirectos (huellas, heces, partes óseas, etc.) así como por métodos directos (observaciones directas, capturas, coletas). Sin embargo, la técnica de fototrampeo ha resultado ser la más utilizada debido a que es una herramienta confiable y no invasiva (Karanth y Nichols, 1998; Silveira *et al.*, 2003; Trolle y Kery, 2003; Monroy-Vilchis *et al.*, 2010; Lira-Torres y Briones-Salas, 2012 y Chávez *et al.*, 2013), que permite la identificación a nivel especie y a nivel individual de muchos mamíferos medianos y grandes (Karanth y Nichols, 1998; Maffei *et al.*, 2002; Trolle y Kery, 2003 y Maffei *et al.*, 2004).

El objetivo de este trabajo es generar una lista de especies de mamíferos medianos y grandes obtenida a través de estudios de cámaras trampa en varios sitios distribuidos dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta. Los resultados obtenidos contribuirán al conocimiento de los diferentes tipos de especies que albergan el APFFCU, proporcionando información que ayude a mejorar los programas de conservación y manejo del ANP.

## 2. ANTECEDENTES

El Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta cuenta con registros previos de mamíferos obtenidos por varios métodos. Las cámaras-trampa siendo una técnica confiable, permite verificar los resultados previos y con ellos actualizar los registros en el ANP.

De la Cruz-Félix, (2005) realizó un trabajo en Boca del Cerro, Tenosique, Tabasco, comparándola diversidad de mamíferos en cuatro tipos de cobertura vegetal: acahual y selva quemada, acahual y selva no quemada. Registró un total 35 especies, 21 especies de mamíferos terrestres y 14 de murciélagos. Registrando mayor diversidad tanto de especies no voladores y voladores en el acahual quemado.

De igual manera, Guzmán y Bello-Gutiérrez, (2006) generaron el primer listado de mamíferos en Boca del Cerro Tenosique, Tabasco, México. Utilizaron métodos directos e indirectos, dando como resultado el reporte de 40 especies de mamíferos: 20 especies de mamíferos terrestres y 20 de murciélagos, entre las cuales 3 de las especies se encuentran en peligro de extinción de acuerdo a la NOM-059: oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), viejo de monte (*Eira barbara*) y mono aullador (*Alouatta pigra*).

En 7 localidades que forman parte del APFF Cañón del Usumacinta, Hernández-López *et al.*, (2013) mediante un diagnóstico sobre usos de la fauna silvestre, lograron identificar un total de 12 mamíferos con el método indirecto (entrevistas a cazadores). Encontrando que el principal uso que se le da a los mamíferos es de alimento; el armadillo (*Dasyus novemcinctus*) y tepezcuintle (*Cuniculus paca*) resultaron ser los más consumidos por los pobladores locales.

García-Morales *et al.*, (2014) generaron un listado de murciélagos dentro del APFF Cañón del Usumacinta. Mediante revisión bibliográfica y de capturas en campo, identificaron 24 especies de murciélagos, registrando una especie con categoría de protección especial (*Dermanura watsoni*) y tres más en categoría de amenazadas (*Lamproncycteris brachyotis*, *Mimon cozumelae* y *Mimon crenulatum*).

Hernández-Sánchez *et al.*, (2019) llevaron a cabo un estudio sobre mamíferos presentes en tres ANPs del estado de Tabasco, en la cual el APFF Cañón del Usumacinta fue objeto de estudio. Con métodos directos e indirectos obtuvieron información que permitió actualizar el inventario de mamíferos con la integración de 10 especies nuevas para esta zona. Concluyen que actualmente el APFFCU alberga un total de 44 especies de mamíferos.

## **2.1 Importancia de los mamíferos medianos y grandes**

Los mamíferos medianos y grandes juegan un papel muy importante dentro del ecosistema, ya que su actividad tiene efectos directos e indirectos dentro de ella (Ojasti, 2000; Orjuela y Jiménez, 2004). Entre las funciones de los mamíferos se encuentra ser reguladores de poblaciones de otras especies a través de la depredación (carnívoros), son consumidores de plantas (herbívoros), así como dispersores de semillas (Mandujano *et al.*, 2004; Rumiz, 2010; Ripple *et al.*, 2014 y Escribano-Ávila *et al.*, 2015). Por otra parte, los mamíferos han sido y son un recurso importante para las comunidades debido a que proveen una fuente de alimento, ingresos económicos, además, son utilizados con fines medicinales o, como mascotas, entre otras (Hernández-López *et al.*, 2013; Medina-Torres *et al.*, 2016; Estrada *et al.*, 2018 y García *et al.*, 2018).

Los mamíferos son importantes en el ensamblaje de los paisajes, dado que su relación con las plantas al consumir sus hojas, frutos o semillas ayuda a que estas últimas sean transportados a diferentes sitios para su germinación, por lo que los mamíferos frugívoros son un elemento clave para mantener la dinámica de las comunidades vegetales (Schmitz, 2008; Mendoza-Ramírez y Camargo-Sanabria, 2014, y Escribano-Ávila *et al.*, 2015). La pérdida de la fauna, en particular los mamíferos medianos y grandes, afecta la estructura y diversidad de los distintos tipos de vegetación, alterando los diversos procesos ecológicos dentro del ecosistema (Dirzo y Gutiérrez-Granados, 2006; Mendoza-Ramírez y Camargo-Sanabria, 2014, y Ripple *et al.*, 2014).

Los mamíferos medianos y grandes son fuente de alimento para los carnívoros, este grupo se caracteriza por ser indicadores de la calidad de los ecosistemas y por su importancia en el mantenimiento de las áreas donde habitan (Miller *et al.*, 2001; Sergio *et al.*, 2008; Ritchie y Johnson, 2009) debido a que son muy sensibles a los efectos que tienen las actividades humanas. Los carnívoros, representados por especies como el jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Puma concolor*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*), por mencionar algunos, contribuyen a la regulación natural de poblaciones de roedores, marsupiales y otras especies que pudieran llegar a ser considerados plagas de cultivos o cambiar la heterogeneidad de un ecosistema (Alviz y Pérez-Albarracín, 2019).

## **2.2 Inventarios de mamíferos terrestres con fototrampeo**

El fototrampeo es una técnica no invasiva y confiable (Karanth y Nichols, 1998; Silveira *et al.*, 2003; Monroy-Vilchis *et al.*, 2010; Lira-Torres y Briones-Salas, 2012 y Chávez *et al.*, 2013) que permite obtener información sobre las especies de mamíferos de hábitos nocturnos y de visualización difícil (Karanth *et al.*, 2004, como se citó en Cruz-Jácome *et al.*, 2015). Esta práctica genera de manera muy precisa información sobre distribución, riqueza, abundancia y uso de hábitat de varias especies de mamíferos (Navarro, 2005; Tobler *et al.*, 2008 y Chávez *et al.*, 2013) sin alterar el comportamiento de los individuos. Los estudios que se han realizado en México mediante el uso de cámaras trampa han sido principalmente en el centro y sur del país.

Se ha observado que el uso de esta herramienta en áreas de forrajeo o bebederos artificiales pueden proveer información acerca de las abundancias de la fauna silvestre que utilizan esta fuente (Gastelum-Mendoza *et al.*, 2014). Del Río-García *et al.*, (2014) mencionan que el fototrampeo es muy eficiente para la detección de los mamíferos medianos y grandes, presentando una efectividad del 68.65% en contraste con el método de búsqueda de huellas y excretas que fue de 31.25%. De igual manera, Hernández-SaintMartín y Rosas-Rosas, (2014) tuvieron mayor registro de mamíferos medianos y grandes por medio de fototrampeo seguido de búsqueda

de huellas en la Reserva de la Biosfera Sierra del Abra-Tanchipa (RBSAT) en San Luis Potosí.

El uso de cámaras trampa para la generación de inventarios de especies de mamíferos medianos y grandes ha sido documentada en países como Brasil (Srbek-Araujo y García-Chiarelo, 2005), Perú (Tobler *et al.*, 2008; Jiménez *et al.*, 2010), Honduras (Gonthier y Castañeda, 2013), Costa Rica (González-Maya *et al.*, 2014), Paraguay (González *et al.*, 2019), Zimbabue (Welch *et al.*, 2019) y Bolivia (García-T *et al.*, 2020)

En el país se han generado inventarios de especies de mamíferos y sus respectivas actualizaciones usando cámaras trampa como es el caso del rancho Santa Elena en Huasca de Ocampo, Hidalgo, donde a través del método de fototrampeo y otros métodos directos e indirectos se logró identificar 11 especies, y cuatro nuevos registros para Huasca de Ocampo: *Sylvilagus floridanus*, *Peromyscus maniculatus*, *Microtus mexicanus* y *Sciurus oculatus*. El fototrampeo fue el método que obtuvo más registros, debido a que logró registrar siete especies entre ellas tres de las especies nuevas para Huasca de Ocampo (Coronel-Arellano, 2004). En el ANP Reserva de la Biosfera Montes Azules, Chiapas, a través del fototrampeo se pudo actualizar el inventario existente sobre mamíferos carnívoros, documentando la presencia de 12 de las 31 existentes en México, así como el primer registro de coyote (*Canis latrans*) (Townes *et al.*, 2013). De la misma manera en el área de aprovechamiento forestal “Los Ocotones” en Chiapas, por medio de las cámaras trampa se registró 21 especies de mamíferos y 9 registros adicionales: *Canis latrans*, *Eira barbara*, *Galictis vittata*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Puma yagouaroundi*, y *Tapirus bairdii*, siete de ellas están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en alguna categoría de riesgo (Espinoza-Medinilla *et al.*, 2018).

En el estado de Michoacán, Charre-Medellín *et al.* (2014) realizaron el primer inventario de mamíferos en el ANP “Chorros del Varal” con diferentes metodologías, incluida las cámaras trampa. Solo mediante el fototrampeo se logró registrar la

presencia de dos felinos puma (*Puma concolor*) y tigrillo (*Leopardus wiedii*), así como el armadillo (*Dasypus novemcinctus*). Medina-Torres *et al.*, (2015) mediante su inventario participativo con cámaras trampa en el ejido de San Ignacio, municipio de Morelos, Chihuahua, registraron un total de 11 especies de mamíferos. Generaron 4 inventarios los cuales abarcaron dos años (2013 y 2014) y dos temporadas (lluvias y secas). El fototrampeo les resultó muy útil para realizar comparaciones durante estas fechas y temporadas, concluyendo que las cámaras trampa en modalidad de video son muy eficientes para la generación de inventarios, estimación de riqueza y el estudio del comportamiento de los mamíferos. De la misma manera, Medina-Gutiérrez y Ramírez-Silva, (2018) utilizando cámaras trampa en modalidad video, lograron registrar 10 especies de mamíferos medianos y grandes para el ejido Cumbres, municipio de Compostela en Nayarit, de las cuales tres de las especies se encuentran bajo una categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-ECOL-2010.

Meza-González *et al.*, (2018) mediante dos métodos: cámaras trampa y encuestas, realizaron el primer inventario de mamíferos terrestres en el ANP Sierra de Navachiste en el estado de Sinaloa, generando el registro de 13 especies, de las cuales dos especies están dentro de la NOM-059SEMARNAT-2010, la liebre (*Lepus alleni*) y el tejón (*Taxidea taxus*).

### 3. JUSTIFICACIÓN

Desde el punto de vista ecológico los mamíferos medianos y grandes son muy importantes, dado que la pérdida de éstos afecta la estructura y diversidad de los diferentes tipos de ecosistemas (Ojasti, 2000; Dirzo y Gutiérrez-Granados, 2006; Mendoza-Ramírez y Camargo-Sanabria, 2014 y Ripple *et al.*, 2014).

La tendencia del hombre en transformar los ecosistemas ha provocado la pérdida de la biodiversidad (Zavala y Castillo, 2002), siendo así, las áreas naturales protegidas del estado de Tabasco posiblemente representan el último refugio de muchas de sus especies. Debido a que el 67.01% del territorio de Tabasco se encuentra transformado en áreas agrícolas y ganaderas (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2016).

El Área de Protección Flora y Fauna Cañón del Usumacinta a pesar de su importancia (Guzmán y Bello-Gutiérrez, 2006), carece de un inventario de mamíferos medianos y grandes. El estudio sobre la mastofauna dentro del área es escaso y no se cuenta con trabajos que abarquen toda la zona (Arreola-Muñoz *et al.*, 2011; SEMARNAT-CONANP, 2015; Hidalgo-Mihart *et al.*, 2016 y Hernández-Sánchez *et al.*, 2019). Aunado a esto, el ANP presenta un mosaico de paisajes donde se encuentran actividades como la cacería, la ganadería, la agricultura, el aprovechamiento forestal y áreas sin manejo aparente (Velasco, 2010; Arreola-Muñoz *et al.*, 2011; Hernández-López *et al.*, 2013; SEMARNAT-CONANP, 2015 y Palomeque-De la Cruz *et al.*, 2019). Por lo anterior, este estudio permitirá generar la primera lista de los mamíferos medianos y grandes del Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta. Esto contribuye al conocimiento de qué especies están presentes en el ANP, así como actualizar la ecología de las especies registradas que permitirán al manejo adecuando dentro de la reserva.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo general

- ❖ Generar un inventario de mamíferos medianos y grandes mediante el método de cámaras trampa en el Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta, Tenosique, Tabasco, México.

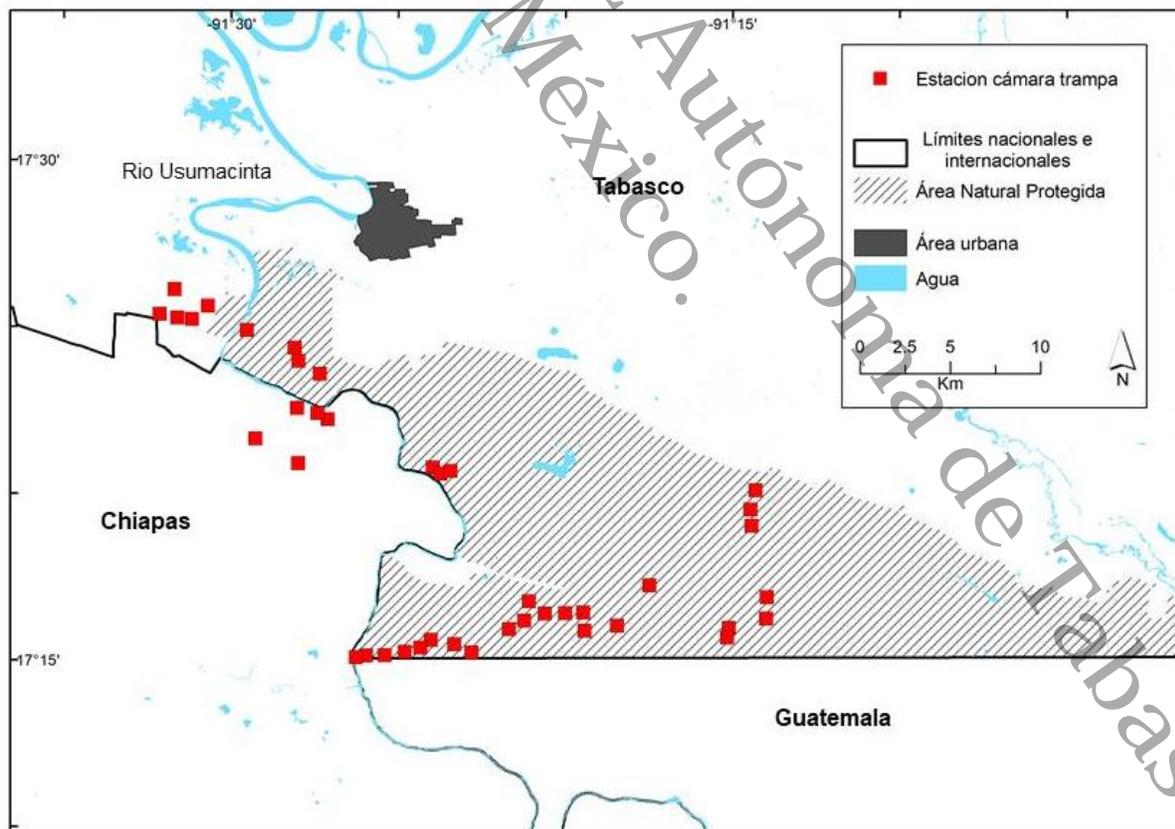
### 4.2 Objetivos específicos

- ❖ Realizar un inventario de los mamíferos medianos y grandes mediante cámaras trampa en el APFFCU.
- ❖ Estimar la abundancia relativa de los mamíferos medianos y grandes mediante cámaras trampa del APFFCU.

## 5. ÁREA DE ESTUDIO

### 5.1 Localización geográfica

El APFF Cañón del Usumacinta se localiza en el sureste del estado de Tabasco, en el extremo sur del municipio de Tenosique. Al oeste limita con el estado de Chiapas dividido por el río Usumacinta; al norte con las zonas de planicie del municipio de Tenosique y al sur con la República de Guatemala en lo que se conoce como Provincia Fisiográfica de la Sierra de Chiapas y Guatemala, subprovincia de las tierras bajas de El Petén. Se ubica entre las coordenadas 17°15' N y 91°40' O y 17°28' N y 90°56' O, con una superficie de 46 mil 128 ha (Figura 1). El clima es cálido húmedo con lluvias todo el año, la temperatura promedio anual es de 26.8 C° y la precipitación promedio anual supera los 2 mil mm (SEMARNAT-CONANP, 2015).



**Figura 1.** Ubicación de las estaciones de cámaras trampa dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta.

## 5.2 Vegetación

La vegetación está compuesta principalmente por selva alta perennifolia, vegetación secundaria de selva alta perennifolia, selva baja espinosa subperennifolia inundable con vegetación secundaria y tular y pastizales. La vegetación de selva alta perennifolia representa el 39.4% de la superficie total del área (Velasco, 2010 y SEMARNAT-CONANP, 2015).

## 6. MÉTODO

### 6.1 Fototrampeo

Para determinar las especies de mamíferos medianos y grandes registradas en el ANP, se utilizó el método de las cámaras trampa (Karanth y Nichols, 1998; Silveira *et al.*, 2003; Monroy-Vilchis *et al.*, 2010; Lira-Torres y Briones-Salas, 2012 y Chávez *et al.*, 2013). Las cámaras se colocaron cerca de senderos, brechas corta fuego, caminos y veredas naturales que no fueran muy transitados por las personas, y donde se encontraron evidencias de uso por mamíferos medianos y grandes (huellas, excretas, echaderos, rascaderos y comederos) y en los sitios recomendados por los guías locales (Cruz-Jácome *et al.*, 2015; Hernández-Pérez *et al.*, 2015; Juárez-López, 2015; Hidalgo-Mihart *et al.*, 2017 y González *et al.*, 2019).

Por cada estación de fototrampeo se instaló una cámara de la marca Panthera®, con una separación de al menos 1 km entre cada estación, y se colocaron a una altura de 50 cm del suelo sujetadas en troncos de árboles o estacas orientadas N-S o viceversa, para evitar que la luz solar activara las cámaras. Frente a cada cámara, a una distancia aproximada de 5 metros, se colocaron como atrayentes una lata de sardina en salsa de tomate parcialmente abierta y algodón rociado con perfume para caballero (Obsession Calvin Klein®). Cada estación fue georreferenciada mediante un dispositivo de posicionamiento global (GPS) de la marca Garmin (Juárez-López, 2015).

Las cámaras fueron programadas para tomar una serie de tres fotos en un intervalo de 1 minuto por cada evento durante las 24 horas del día. Las estaciones de fototrampeo estuvieron activas durante un periodo mínimo de 45 días durante la época seca, las fotografías obtenidas registraron la fecha y hora de los eventos (Juárez-López, 2015 e Hidalgo-Mihart *et al.*, 2017). Los sitios de muestreo fueron visitados cada cuatro semanas para revisar el correcto funcionamiento de las cámaras, descargar la información, realizar cambio de pilas y para la colocación de nuevos atrayentes (Juárez-López, 2015). El número de cámaras trampa varió para

cada sitio y durante el periodo de muestreo debido a fallas y extravío del equipo por vandalismo (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2017).

## 6.2 Análisis de datos

En este trabajo sólo se tomaron en cuenta los mamíferos cuyo peso corporal es a partir de los 500 g. Las imágenes de los mamíferos obtenidos por las cámaras se identificaron mediante la guía de campo de Reid (2009) y las fotografías fueron almacenadas en el programa de Camera Base (Tobler, 2015), este programa proporciona información como el nombre de la localidad, el nombre común y científico de la especie fotografiada, la fecha y hora del evento, también determina si un evento es independiente.

Para la obtención del esfuerzo de muestreo para cada sitio, se calculó el número de días que estuvo activa la cámara hasta la última fotografía captada. Se consideró un día de cámara como un periodo de 24 horas durante el cual la cámara estuvo funcionando. El esfuerzo total de muestreo fue la suma de todos los días en que cada cámara permaneció activa (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2017).

## 6.3 Índice de Abundancia Relativa (IAR)

Se estimó el índice de abundancia relativa (IAR) de los mamíferos medianos y grandes para cada especie y para cada una de las estaciones de fototrampeo. El índice de abundancia relativa se obtuvo mediante el conteo de registros independientes: se consideró como eventos independientes a) las fotografías consecutivas de individuos de diferentes especies y b) fotografías de los individuos de la misma especie separadas por más de una hora (Jenks *et al.*, 2011 y Wearn *et al.*, 2013). Para obtener el índice de abundancia relativa (IAR) de cada especie, se utilizó la fórmula  $IAR = (C/EM) \times 100$ , donde C es el número de fotografías de eventos independientes; EM es el esfuerzo de muestreo (número de cámaras trampa por días de monitoreo) y 100 días-trampa (unidad estándar) (Monroy-Vilchis *et al.*, 2010; Lira-Torres y Briones-Salas, 2012; Cruz-Jácome *et al.*, 2015; Hernández-Pérez *et al.*, 2015 y González *et al.*, 2019).

## 7. RESULTADOS

### 7.1 Especies de mamíferos medianos y grandes

Con el método de cámaras trampa se obtuvo un esfuerzo de muestreo final de 3,172 días-cámaras de las 41 estaciones de fototrampeo que se colocaron durante el año 2016 y 2017. Con un esfuerzo de muestreo de 3,172 días-cámara y un total de 1,332 eventos fotográficos se obtuvo el registro de 22 especies de mamíferos terrestres medianos y grandes pertenecientes a 12 familias y 6 órdenes (Cuadro 2). En 689 y 47 fotos la identificación solo fue posible a nivel de género, en este caso para *Didelphis* y *Sciurus* respectivamente.

El orden de los carnívoros fue el mayor representado con 11 especies, seguido de Rodentia con cuatro especies, Artiodactyla con tres especies, Didelphimorphia con dos y finalmente Cingulata y Pilosa con una especie cada una. La especie con mayor registro fue *Didelphis sp* con 689 fotografías así como la de mayor presencia en las estaciones de fototrampeo, estando en 39 de 41 estaciones (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Índices de abundancia relativa (IAR) de los órdenes registrados en el Área de Protección de flora y Fauna Cañón del Usumacinta.

Orden	Núm. Total de fotografías	IAR TOTAL
Didelphimorphia	691	21.78
Cingulata	61	1.92
Pilosa	8	0.25
Rodentia	180	5.66
Carnivora	364	11.42
Artiodactyla	28	0.87
<b>Total</b>	<b>1332</b>	<b>41.9</b>

## 7.2 Especies protegidas

De las 22 especies registradas, siete se encuentran bajo una categoría de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010, cinco especies en peligro de extinción (*Eira barbara*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Panthera onca* y *Tamandua mexicana*), una amenazada (*Galictis vittata*) y una sujeta a protección especial (*Conepatus semistriatus*). En la lista roja de la UICN (2014), el jaguar (*Panthera onca*) y el tigrillo (*Leopardus wiedii*) se encuentran en la categoría de casi amenazados, el cabrito (*Mazama temama*) se encuentra en la categoría de datos insuficientes y el sereque (*Dasyprocta mexicana*) está clasificada como críticamente en peligro, mientras que las 18 especies restantes están en la categoría de preocupación menor (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Listado de especies de mamíferos terrestres medianos y grandes registrados con cámaras trampa en el Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta. Nomenclatura taxonómica de acuerdo a Reid (2009).

Orden	Familia	Especies	Nombre común	Estatus de conservación	
				IUCN	NOM 059
Didelphimorphia					
	Didelphidae	<i>Didelphis</i> sp.	Tlacuache	LC	
		<i>Philander opossum</i>	Tlacuache cuatro ojos	LC	
Cingulata					
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	LC	
Pilosa					
	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	LC	P
Rodentia					
	Sciuridae	<i>Sciurus</i> sp.	Ardilla	LC	
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta mexicana</i>	Guaqueque	CE	
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Sereque	LC	
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	LC	
Carnívora					
	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	LC	P
	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	NT	P

	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	LC	
	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	NT	P
	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	LC	
	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorrita gris	LC	
	Mustelidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo cadeno	LC	Pr
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Viejo de monte	LC	P
	Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>	Grisón	LC	A
	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí	LC	
	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	LC	
Artiodactyla					
	Tayassuidae	<i>Dicotyles tajacu</i>	Pecarí de collar	LC	
	Cervidae	<i>Mazama temama</i>	Temazate	DD	
	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	LC	

Estado de conservación según la Lista Roja de la UICN 2014, **LC**: Preocupación menor, **CE**: críticamente en peligro, **NT**: Casi amenazado, **DD**: Datos insuficientes. NOM-059: Clasificación del estado de conservación de acuerdo a la norma mexicana, **P**: en peligro, **A**: amenazada, **Pr**: protección especial.

### 7.3 Abundancia relativa de las especies

Las especies más abundantes en las estaciones de fototrampeo fueron *Didelphis sp* (IAR=22, n=689), *Nasua narica* (IAR=4.3, n=137), *Eira barbara* (IAR=2.3, n=72) y *Dasyprocta punctata* (IAR=2.2, n=71), mientras que las menos abundantes fueron *Galictis vittata* (IAR=0.03, n=1), *Odocoileus virginianus* (IAR=0.03, n=1), *Philander opossum* (IAR=0.06, n=2) y *Panthera onca* (IAR=0.06, n=2) (Cuadro 3). Los órdenes con valores más altos de IAR en orden descendiente fueron Didelphimorphia (51.98%), Carnívora (27.25%) y Rodentia (13.50%) (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Índice de abundancia relativa (IAR) de las especies registradas en el Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta Tenosique, Tabasco.

Especies	Nombre común	Fotografías/ Ocurrencias	Número de estaciones	IAR
<i>Didelphis</i> sp.	Tlacuache	689	39	21.72
<i>Philander oposum</i>	Tlacuache cuatro ojos	2	1	0.06
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	61	18	1.92
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	8	7	0.25
<i>Sciurus</i> sp.	Ardilla	47	19	1.48
<i>Dasyprocta mexicana</i>	Guaqueque	3	2	0.09
<i>Dasyprocta punctata</i>	Sereque	71	16	2.23
<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	59	21	1.86
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	50	22	1.57
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	16	11	0.50
<i>Puma concolor</i>	Puma	7	5	0.22
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	2	2	0.06
<i>Canis latrans</i>	Coyote	3	2	0.09
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorrita gris	57	17	1.79
<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo cadeno	11	10	0.34
<i>Eira barbara</i>	Viejo de monte	72	24	2.26
<i>Galictis vittata</i>	Grisón	1	1	0.03
<i>Nasua narica</i>	Coatí	137	28	4.31
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	8	6	0.25
<i>Dicotyles tajacu</i>	Pecarí de collar	24	14	0.75
<i>Mazama temama</i>	Temazate	3	3	0.09
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	1	1	0.03
<b>Número de especies</b>		22		
<b>Total</b>			41	41.9

IAR= Índice de abundancia relativa.

## 8. DISCUSIÓN

### 8.1 Especies de mamíferos medianos y grandes en el APFFCU

En el Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta se han reportado un total de 44 especies de mamíferos de distintos tamaños, de los cuales 20 son terrestres y 24 son voladores (Hernández-Sánchez *et al.*, 2019), lo que representa el 28.94% de la mastofauna presente en el estado de Tabasco (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2016). Se obtuvieron los primeros registros fotográficos de *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Dasyprocta mexicana* y *Galictis vittata* para el área del ANP Cañón del Usumacinta.

En el ANP Cañón del Usumacinta se registró por el método de fototrampeo 22 especies de mamíferos medianos y grandes, lo que representa el 14.48% de los mamíferos para el estado de Tabasco (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2016). El número de especies de mamíferos medianos y grandes registrados en el área de estudio fue mayor a lo encontrado en otros trabajos de investigación realizados dentro del ANP. De la Cruz-Félix (2005), en Boca del Cerro registró un total de 35 especies de los cuales 12 son mamíferos medianos y grandes; de igual forma Guzmán y Bello-Gutiérrez (2006), registraron un total de 40 especies de las cuales 16 especies corresponden a la mastofauna mediana y grande. Hernández-Sánchez *et al.* (2019), en su investigación de la mastofauna en tres ANP en la que el APFFCU fue objeto de estudio, obtuvieron el registro de 31 especies de mamíferos, donde 16 especies corresponden a medianos y grandes.

Debido a la cercanía que tiene el Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta con otras reservas importantes del país como la Reserva de la Biosfera de Calakmul, la Reserva de la Biosfera de Montes Azules, y el Petén Guatemalteco (Guzmán y Bello-Gutiérrez, 2006), hacen del APFF Cañón del Usumacinta un área importante para la conservación de las especies, debido a la cercanía que tiene con estas reservas las cuales forman del parte del Corredor Biológico Mesoamericano.

El bajo número de mamíferos medianos y grandes en el APFFCU en comparación con otras reservas cercanas pudiera ser el reflejo de especies de rara ocurrencia, como por ejemplo el puercoespín que es una especie arborícola y de hábitos nocturnos, cuya observación requeriría de varios métodos como la colecta de individuos, heces y/o huellas (Escobedo, *et al.*, 2005), debido a que solo se trabajó con cámaras trampa.

Por otro lado, el área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta muestra una clara transición de grandes áreas de selvas a vegetaciones secundarias o remanentes de selvas (Velasco, 2010). La fragmentación de las selvas por la agricultura y la ganadería conlleva al desplazamiento de especies especialistas como el tapir (*Tapirus bairdii*), debido a sus requerimientos específicos, su presencia o ausencia son un indicador del estado de conservación de un sitio (Guzmán y Bello-Gutiérrez, 2006; García y Leonardo, 2016).

La cacería es otro factor que pudiera estar influyendo en los resultados obtenidos. La fuerte amenaza que tienen los mamíferos medianos y grandes en la zona son debido al consumo de su carne, el uso medicinal, el aprovechamiento medicinal o artesanal, así como para su venta con fines para mascotas o como carne (Hernández-López, *et al.*, 2013).

Así mismo, el haber obtenido un solo registro del grisón (*Galictis vittata*) es debido a las características del sitio estudiado (selva alta perennifolia y secundaria), debido a que esta especie es de hábitos semiacuático, frecuentara mayormente los cuerpos de agua y/o humedales (Aranda, 2012; Yensen y Tarifa, 2003), razón por la cual podría justificar el hecho de no haber obtenido registros de la nutria (*Lontra longicaudis*) siendo un mustélido semiacuático y de hábitos nocturnos.

## 8.2 Abundancia relativa de los mamíferos medianos y grandes del APFFCU

*Didelphis sp.*, *Nasua narica*, *Eira barbara* y *Dasyprocta punctata* fueron las especies con mayor abundancia, sumando entre ellas representan el 72.74% de los registros obtenidos. La abundancia de *Didelphis sp.*, probablemente se relaciona con su amplia distribución en México, esta especie tiene falta de selectividad en cuanto a ambientes disponibles y a sus sitios reproductivos, una flexibilidad en patrones de locomoción y hábitos, lo que le permite utilizar fácilmente grandes áreas incluidas las que se encuentran con grandes perturbaciones antropogénicas (Sunquist, 1987), además es una especie considerada como oportunista.

En cuanto a *Nasua narica* es una especie con una alta adaptabilidad, lo que le ha permitido habitar una gran variedad de ambientes incluyendo sitios perturbados (Nájera-Cordero, 2010), también puede atribuirse su gran presencia a que sus principales depredadores *Panthera onca* y *Puma concolor* son poco abundantes en el ANP Cañón del Usumacinta.

*Dasyprocta punctata* es una especie que habita diversas áreas como lo son los bosques caducifolios, secos, secundarios maduros, así como ambientes alterados como vegetación introducida y agroecosistemas (Emmons, 2016; Reid, 2009; Sánchez y Moya, 2018), esta preferencia de hábitat es lo que permitió obtener una alta presencia de esta especie en el APFF Cañón del Usumacinta, así como la poca presencia de sus principales depredadores como lo son el jaguar, el puma y el ocelote.

Las cuatro especies con menor abundancia fueron *Galictis vittata*, *Odocoileus virginianus*, *Philander opossum* y *Panthera onca*. En el caso del grison (*Galictis vittata*) el haber sido captada solamente una vez, puede ser porque es una especie elusiva, un animal que frecuenta más los cuerpos de agua, senderos y humedales (Aranda, 2012; Yensen y Tarifa, 2003); el venado cola blanca en Tabasco se ha caracterizado por ser una especie más abundante en sitios

perturbados como los acahuales, este comportamiento es natural en el trópico mexicano (Bello-Gutiérrez *et al.*, 2010, Zúñiga-Sánchez, *et al.*, 2008, Contreras-Moreno, 2012, 2018) debido a que este tipo de hábitat le proporcionan mayor cobertura para su protección ante depredadores o cazadores, así como mayor diversidad de especies para su alimentación, ya que es una especie selectiva (Bello-Gutiérrez *et al.*, 2010, Zúñiga-Sánchez, *et al.*, 2008, Contreras-Moreno, 2012, 2018). Este comportamiento podría explicar los resultados obtenidos sobre el venado cola blanca.

Los registros obtenidos del jaguar en el ANP posiblemente fueron de individuos transeúntes en México que se originaron en la República de Guatemala (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2015), debido a que el APFF Cañón del Usumacinta tiene una colindancia con este país. Otros factores que pudieran influir en la poca presencia del jaguar se debe a la fragmentación de su hábitat, la reducción de sus presas, así como su cacería para la obtención de su piel o en su caso por represalias por conflictos con ganaderos (Peña-Mondragón y Castillo, 2013; Álvarez *et al.*, 2015 e Hidalgo-Mihart *et al.*, 2015).

La presencia del jaguar en el ANP, el cual es una especie muy importante en la conservación de las especies en nuestro país, resalta la importancia que tiene el área de estudio, esto pudiera significar que el APFF Cañón del Usumacinta cumple las condiciones necesarias como refugio o alimento, lo que hace posible que animales de suma importancia como el jaguar haya sido posible detectarlo en el APFF Canon del Usumacinta.

### 8.3 Especies protegidas en el APFFCU

De las especies registradas siete se encuentran bajo alguna categoría de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010, lo que representa el 31.81% del total de las especies registradas para el área de estudio. La presencia de felinos como el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*) y el tigrillo (*Leopardus wiedii*) (clasificados como en peligro de extinción), permiten definir al APFFCU como un área que pese a presentar mucha actividad antropogénica aun es un lugar que conserva las condiciones necesarias que permite la conectividad con otros lugares como el Petén Guatemalteco.

## 9. CONCLUSIÓN

Se registraron 22 especies, seis más que en estudios previos, de mamíferos medianos y grandes en el Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta, a partir del método de cámaras trampa, de las cuales las más abundantes fueron el *tlacuache* (*Didelphis sp*), el coatí (*Nasua narica*), cabeza de viejo (*Eira barbara*) y el sereque (*Dasyprocta punctata*).

Los resultados obtenidos por el método de fototrampeo muestran al orden de los carnívoros como el mejor representado con 11 especies. Se obtuvo los primeros registros fotográficos de *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Dasyprocta mexicana* y *Galictis vittata* para el ANP Cañón del Usumacinta.

De las 22 especies registradas dentro del ANP siete se encuentran en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que incluyen: Protección especial, amenazada y en peligro de extinción.

El número de especies registradas en el ANP Cañón del Usumacinta representa el 14.47% de los mamíferos presentes en el estado de Tabasco.

## 10. LITERATURA CITADA

- Álvarez, N. S., Gerritsen, P. R. W. y Gómez-Llamas, J. C. 2015. Percepciones campesinas del Jaguar en diez localidades de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlan en el Occidente de México: implicaciones para su conservación. *Sociedad y Ambiente*, 1(7), 35-54.
- Álvarez-Icaza, P. 2013. Corredor Biológico Mesoamericano en México. CONABIO. *Biodiversitas*, 110,1-5.
- Álviz, A. y Pérez-Albarracín, K. 2019. Funcionalidad ecológica de los mamíferos e importancia de las sabanas inundables araucanas para su conservación. *Biodiversidad en el Departamento de Arauca. Fundación Orinoquia Biodiversa*, 341-350.
- Aranda, M. 2012. *Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México*. 1era edición. México. 255 p.
- Arreola-Muñoz, A., Reyes-Barrón, M.C. Segura-Bertollini, E.C., Hernández-Zarate, L. O. y López de Llergo-Juárez, J. G. 2011. *Ordenamiento Territorial de la Microrregión Cañón del Usumacinta, Municipio de Tenosique, Tabasco*. Secretaria de Recursos Naturales y Protección Ambiental e Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica A.C. Villahermosa, Tabasco, México.
- Arriaga Cabrera, L., Espinoza-Rodríguez, J. M., Aguilar-Zúñiga, C., Martínez-Romero, E., Gómez-Mendoza, L. y Loa Loza, E. 2000. *Regiones Terrestres Prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Bello-Gutiérrez, J., Contreras-Moreno, F. M., Santos-Zúñiga, J. y Méndez-León, M. 2010. *Ecología del venado cola blanca y temazate en el estado de Tabasco*.

Memorias de XII Simposio sobre venados de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados (ANGADI). Consejo Estatal de Flora y Fauna Silvestre de Nuevo León.

Charre-Medellín, J. F., Monterrubio-Rico, T. C., Álvarez-Jara, M. y Colín-Soto, C. 2014. Riqueza de mamíferos de una barranca tropical aislada en Michoacán, México. *Mammalogy Notes/Notas Mastozoológicas. Sociedad Colombiana de Mastozoología*, 1(1), 18-21.

Chávez, C., De la Torre, A., Bárcenas, H., Medellín, R. A., Zarza, H. y Ceballos, G. 2013. *Manual de fototrampeo para estudio de fauna silvestre. El Jaguar en México como estudio de caso*. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 103 p.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2000. Estrategia nacional sobre biodiversidad de México. CONABIO, México.

Contreras-Moreno. 2012. *Características del hábitat de ungulados en el corredor biológico Reserva de la Biosfera de Calakmul-Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Campeche, México*. Tesis de Maestría. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 87 p.

Contreras-Moreno, F. M., Zúñiga-Sánchez, S. y Bello-Gutiérrez, J. 2018. Preferencia de hábitat de *Odocoileus virginianus thomasi* Merriam en dos ejidos ganaderos del sureste de México. *AgroProductividad*, 8(5), 49-55.

Coronel-Arellano, H. 2004. *Inventario de la mastofauna terrestre: el caso del Rancho Santa Elena, Huasca de Ocampo, Hidalgo*. Tesis de Licenciatura. Área Académica de Biología, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca de Soto, Hidalgo. 90 p.

- Cruz-Jácome, O., López-Tello, E., Delfín-Alfonso, C.A. y Salvador, M. 2015. Riqueza y abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes en una localidad en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, México. *THERYA*, 6(2), 435-448.
- De la Cruz-Félix, H.K. 2005. *La comunidad de mamíferos en áreas forestales con diferentes historias de incendios en Boca del Cerro, Tenosique, Tabasco*. Tesis de Licenciatura. División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco. 57 p.
- Del Río-García, I. N., Espinoza-Ramírez, M. K., Luna-Krauletz, M. D. y López-Hernández, N. U. 2014. Diversidad, distribución y abundancia de mamíferos en el Santiago Comaltepec, Oaxaca, México. *AgroProductividad*, 7(5), 17-23.
- Diario Oficial de la Federación. 2008. Decreto por el que se declara área natural protegida con la categoría de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Cañón del Usumacinta, localizada en el Municipio de Tenosique, en el Estado de Tabasco. Ciudad de México: Cámara de Diputados, H Congreso de la Unión. 22 de septiembre de 2008.
- Dirzo, R., y Gutiérrez-Granados, G. 2006. *Análisis de los efectos ecológicos del aprovechamiento forestal en el Corredor Biológico Mesoamericano: mamíferos, plantas y sus interacciones*. (Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. BJ005). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Escobedo, M. L. A., León, P. L., Arroyo-Cabrales, J. y Polaco, O. J. 2005. Diversidad y abundancia de los mamíferos de Yaxchilán, municipio de Ocosingo, Chiapas. CAP. 25: 283-298. En: Sánchez-Cordero V. y Medellín R. A. Contribuciones mastozoológicas en homenaje a Bernardo Villa, 706 p. Instituto de Biología, UNAM; Instituto de Ecología, UNAM; CONABIO. México.

- Emmons, L. 2016. *Dasyprocta punctata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T89497686A78319610.en> (Descargado en Diciembre del 2021).
- Escribano-Ávila, G., Pías, B., Escudero, A. y Virgós, E. 2015. Importancia ecológica de los mamíferos frugívoros en la dinámica de regeneración de campos abandonados en ambientes mediterráneos. *Ecosistemas*, 24(3), 35-42.
- Espinoza-Medinilla, E. E., Torres-Romero, E. J. y Tarango-Arámbula, L. A. 2018. Registros adicionales de mamíferos silvestres en el área de aprovechamiento forestal: Los Ocotones Chiapas, México. *Agrociencia*, 52, 553-562.
- Estrada-Portillo, D. S., Rosas-Rosas, O. C., Parra-Inzunza, F., Guerrero-Rodríguez, J. D. y Tarango-Arámbula, L. A. 2018. Valor de uso, importancia cultural y percepciones sobre mamíferos silvestres medianos y grandes en la Mixteca Poblana. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 34, 1-15.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1996. *Forests resources assessment 1990. Survey of Tropical Forest Cover and Study of Change Processes*. FAO Forestry Paper No. 130. Rome.
- García, A. F., Valle, R. M. y Monroy, R. M. 2018. Aprovechamiento tradicional de mamíferos silvestres en Pitzotlan, Morelos, México. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 10(2), 111-123.
- García-T, L. C., Guillen-M, R. y Savage, A. 2020. Inventario de mamíferos medianos y grandes en la reserva los Titíes de San Juan, Montes de María, Bolívar, Colombia. *Mammalogy Notes*, 6(2), 1-6.
- Gastelum-Mendoza, F. I., Arroyo-Ortega, J. P. y León-López, L. I. 2014. Estimación de la abundancia poblacional de fauna silvestre, mediante el uso de cámaras-trampa. *AgroProductividad*, 7(5), 32-36.

Gonthier, D. J. y Castañeda, F. E. 2013. Large- and medium-sized mammal survey using camera traps in the Sikre River in the Río Plátano Biosphere Reserve, Honduras. *Tropical Conservation Science*, 6(4), 584-591.

González, A. R., Benitez, C., Ferreira, M., Cantero, N., Arias, A., Matosso, L. y Rojas, V. 2019. Mamíferos medianos y grandes de la Reserva Pantanal Paraguayo: Estación Los Tres Gigantes, Alto Paraguay, Paraguay. *Paraquaria Natural*, 7(1), 8-18.

González-Maya, J. F., Schipper, J. y Castañeda, F. 2014. A long term inventory of medium and large mammals with camera-traps in Las Tablas Protected Zone, Costa Rica. *Mammalogy Notes/Notas Mastozoológicas. Sociedad Colombiana de Mastozoología*, 1(1), 15-16.

Guzmán, C. y Bello-Gutiérrez, J. 2006. Mamíferos de Boca del Cerro Tenosique, Tabasco, México. *Kuxulkab*, 11, 75-84.

Halfpter, G., Moreno, C. E. y Pineda, E. O. 2001. *Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera*. M&T-Manuales y Tesis SEA. Vol. 2. Zaragoza. 79 p.

Hernández-López, A., López-Alamilla, E., Rodríguez, A. y Aquino-Bravata, V. 2013. Diagnóstico del uso de la fauna silvestre, en el Área de Protección de Flora y Fauna “Cañón del Usumacinta”, Tenosique, Tabasco. *Ra Ximhai*, 9, 1-13.

Hernández-Pérez, E., Reyna-Hurtado, R., Castillo, G., Sanvicente, M. y Moreira-Ramírez, J. F. 2015. Fototrampeo de mamíferos terrestres de talla mediana y grande asociados a petenes del noroeste de la península de Yucatán, México. *THERYA*, 6(3), 559-574.

Hernández-SaintMartín, A. D. y Rosas-Rosas, O. C. 2014. Diversidad y abundancia de la base de presas para *Panthera onca* y *Puma concolor* en una reserva de la biosfera de México. *AgroProductividad*, 7(5), 45-50.

- Hernández-Sánchez, F. J., Valdez-Leal, J. D., Pacheco-Figueroa, C. J., Rangel-Ruiz, L. J., Gama-Campillo, L. M., Moguel-Ordoñez, E., Mata-Zayas, E. E. y Rosique-de la Cruz, R. A. 2019. Inventario de la Mastozoofauna de la Sierra de Tabasco, México. *Paraquaria Natural*, 7(1), 23-33.
- Hidalgo-Mihart, M. G., Contreras-Moreno, F. M., Jesús-de la Cruz, A., Juárez-López, R., Bravata-de la Cruz, Y., Pérez-Solano, L.A., Hernández-Lara, C., Friedeberg, D., Thornton, D., y Koller-González, J. M. 2017. Inventory of medium-sized and large mammals in the wetlands of Laguna de Términos and Pantanos de Centla, México. *Check List*, 13(6), 711-726.
- Hidalgo-Mihart, M. G., Contreras-Moreno, F. M., Jesús-de la Cruz, A., Juárez-López, R., Valera-Aguilar, D., Pérez-Solano, L. A. y Hernández-Lara, C. 2015. Registros recientes de jaguar en Tabasco, norte de Chiapas y oeste de Campeche, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86, 469-477.
- Hidalgo-Mihart, M. G., Contreras-Moreno, F.M., Jesús-de la Cruz, A., Jiménez-Domínguez, D., Juárez-López, R., Oporto-Peregrino, S. y Ávila-Flores, R. 2016. Mamíferos del estado de Tabasco. En M., Briones-Salas, Y. Hortelano-Moncada, G. Magaña-Cota, G. Sánchez-Rojas y J. E. Sosa-Escalante (Eds.). *Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal*. (pp. 441-472). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato, Ciudad de México, México.
- Jenks, K. E., Chanteap, P., Damrongchainarong, K., Cutter, P., Cutter, P., Redford, T., Lynam, A. J., Howard, J. y Leimgruber, P. 2011. Using relative abundance indices from camera-trapping to test wildlife conservation hypotheses – an example from Khao Yai National Park, Thailand. *Tropical Conservation Science*, 4(2), 113-131.

- Jiménez, C. F., Quintana, H., Pacheco, V., Melton, D., Torrealva, J. y Tello, G. 2010. Camera trap survey of medium and large mammals in a montane rainforest of northern Peru. *Revista Peruana de Biología*, 17(2), 191-196.
- Juárez-López, R. 2015. *Riqueza de mamíferos terrestres medianos y grandes en el Corredor Biológico Laguna de Términos-Calakmul, Campeche, México*. Tesis de Licenciatura. Villahermosa, Tabasco. 45 p.
- Karanth, K. U. y Nichols, J.D. 1998. Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. *Ecology*, 79(8), 2852-2862.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 2007. Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, México, 5 de julio del 2007.
- Lira-Torres, I. y Briones-Salas, M. 2012. Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 28(3), 566-585.
- Maffei, L., Cuéllar, E. y Noss, A. 2004. One thousand jaguars (*Panthera onca*) in Bolivia's Chaco? Camera trapping in the Kaa-lyá National Park. *Journal Zoological of London*, 262, 295-304.
- Maffei, L., Cuéllar, E. y Noss, J.A. 2002. Uso de trampas-cámaras para la evaluación de mamíferos en el Ecotono Chaco-Chiquitanía. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*, 11, 55-65.
- Mandujano, S., Gallina, S., Arceo, G. y Pérez-Jiménez, L. A. 2004. Variación estacional del uso y preferencia de los tipos vegetacionales por el venado cola blanca en un bosque tropical de Jalisco. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 20(2), 45-67.
- Medina-Gutiérrez, F. C. y Ramírez-Silva, J. P. 15-19 de octubre de 2018. *Inventario participativo de mamíferos silvestres en el ejido Cumbres de*

- Huicicila, municipio de Compostela, Nayarit* (Presentación oral). Memorias del XIV Congreso Nacional de Mastozoología: Problemas globales, soluciones puntuales. Asociación Mexicana de Mastozoología A.C., Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- Medina-Torres, S. M., Cortés-Gregorio, I., Lara-Ponce, E. y Sandoval-Forero, E. A. 2016. Uso de mamíferos silvestres entre yoremes y yoris de El Fuerte, Sinaloa. México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 13, 529-545.
- Medina-Torres, S. M., Gastélum-Vizcarra, E. L., Lara-Ponce, E. y Piña-Ruiz, H. H. 2015. Inventario participativo de mamíferos silvestres en el ejido San Ignacio, municipio de Morelos, Chihuahua. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 31(2), 221-233.
- Mendoza-Ramírez, E. y Camargo-Sanabria, A. A. 2014. Interacciones entre plantas y mamíferos: un elemento clave para conservar la diversidad de las selvas. CONABIO. *Biodiversitas*, 115, 1-6.
- Meza-González, E. G., Ley-Quiñónez, C. P., Hart, C. E., Pellegrini-Hernández, P., López-García, A. A., Espinoza-Romo, B. A., Sandoval-Lugo, A. G., Leal-Moreno, R., Romero-Urías, C. G. y Zavala-Norzagaray, A. A. 15-19 de octubre de 2018. *Distribución y abundancia de la mastofauna terrestre del Área Natural Protegida Sierra de Navachiste, Sinaloa* (Presentación oral). Memorias del XIV Congreso Nacional de Mastozoología: Problemas globales, soluciones puntuales. Asociación Mexicana de Mastozoología A.C., Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- Miller, B., Dugelby, B., Foreman, D., Martínez del Río, C., Noss, R., Phillips, M., Reading, R., Soulé, M. E., Terborgh, J. y Willcox, L. 2001. The importance of large carnivores to healthy ecosystems. *Endangered Species Update*, 18(5), 202-210.

- Monroy-Vilchis, O., Zarco-González, M. M., Rodríguez-Soto, C., Soria-Díaz, L. y Urios, V. 2010. Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad. *Revista de Biología Tropical*, 59(1), 373-383.
- Moreno, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T-Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza, España. 83 p.
- Nájera-Cordero, K. C. 2010. *Comportamiento anti depredación durante el forrajeo en respuesta a diferentes señales de riesgo de depredación en el coatí (Nasua narica)*. Tesis de maestría. El Colegio de la Frontera Sur. 105 p.
- Navarro, E. 2005. *Abundancia relativa y distribución de los indicios de las especies de mamíferos medianos en dos coberturas vegetales en el Santuario de Flora y Fauna Otún Quimbaya, Pereira, Colombia*. Tesis de Posgrado. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 78 p.
- Noble, I. R. y Dirzo, R. 1997. Forest as Human-Dominated Ecosystems. *Science*, 277, 522-525.
- Ojasti, J. 2000. *Manejo de fauna silvestre neotropical*. En Dallmeier, F. (Ed). SIMAB. Serie, No. 5, Smithsonian Institution/MAB, Program. Washington, D.C. 290 p.
- Orjuela, O. J. y Jiménez, G. 2004. Estudio de la abundancia relativa para mamíferos en diferentes tipos de coberturas y carretera, Finca Hacienda Cristales, área Cerritos-La Virginia, municipio de Pereira, departamento de Risaralda, Colombia. *Universitas Scientiarum*, 9, 87-96.
- Palomeque-De la Cruz, M. A., Ruíz-Acosta, S. C., Galindo-Alcántara, A. y Ramos-Reyes, R. 2019. Caracterización de la ganadería bovina en el área de protección de flora y fauna cañón del Usumacinta, Tenosique, Tabasco, México. *Agroproductividad*, 12(6), 75-81.

- Peña-Mondragón, J. L. y Castillo, A. 2013. Depredación de ganado por jaguar y otros carnívoros en el noreste de México. *THERYA*, 4(3), 431-446.
- Reid, F. 2009. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico*. 2nd ed. Oxford University Press, New York. 384 p.
- Ripple, W. J., Estes, J. A., Beschta, R. L., Wilmers, C. C., Ritchie, E. G., Hebblewhite, M., Berger, J., Elmhagen, B., Letnic, M., Nelson, M. P., Schmitz, O. J., Smith, D. W., Wallach, A. D. y Wirsing, A. J. 2014. Status and ecological effects of the world's largest carnivores. *Science*, 343, 1241484.
- Ritchie, E. G. y Johnson, C. N. 2009. Predator interactions, mesopredator release and biodiversity conservation. *Ecology Letters*, 12, 982-998.
- Rumiz, D. I. 2010. Roles ecológicos de los mamíferos medianos y grandes. En R. B. Wallace, H. Gómez, Z. R. Porcel y D. I. Rumiz (Eds). *Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia* (pp. 53–73). Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño.
- Sánchez, A. J. y Barba, E. 2005. Biodiversidad de Tabasco. En J., Bueno, F., Álvarez y S., Santiago (Eds). *Biodiversidad del Estado de Tabasco*. (pp. 1-16). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sánchez, R., y Moya, M. 2018. Biodiversidad en fincas cafetaleras de Rincón de Mora, San Ramón, Alajuela, Costa Rica. *Revista Pensamiento Actual*, 31, 68-86.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México.
- Schmitz, O. J. 2008. Herbivory from individuals to ecosystems. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 39, 133-152.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2015. *Programa de Manejo: Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta*. SEMARNAT-CONANP, México.
- Sergio, F., Caro, T., Brown, D., Clucas, B., Hunter, J., Ketchum, J., McHugh, K. y Hiraldo, F. 2008. Top predators as conservation tools: ecological rationale, assumptions, and efficacy. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 39, 1-19.
- Silveira, L., Jácomo, A. T. y Diniz-Filho, J. A. 2003. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biological Conservation*, 114, 351-355.
- Srbek-Araujo, A. C. y Garcia-Chiarello, A. 2005. Is camera-trapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests? A case study in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 21, 121-125.
- Sunquist, M. E., Austad, S. N. y Sunquist, F. 1987. Movement patterns and home range in the common opossum (*Didelphis marsupialis*). *Journal of mammalogy*, 68(1), 173-176.
- Tobler, M. W. 2015. Camera Base version 1.7. <http://www.atrium-biodiversity.org/tools/camerabase/>
- Tobler, M. W., Carillo-Percastegui, S. E., Pitman, R. L., Mares, R. y Powell, G. 2008. An evaluation of camera traps for inventorying large- and medium-sized terrestrial rainforest mammals. *Animal Conservation*, 11, 169-178.
- Towns, V., León, R., de la Maza, J. y Sánchez-Cordero, V. 2013. Aportaciones al listado de los mamíferos carnívoros del sur de la Reserva de la Biosfera Montes Azules, Chiapas. *THERYA*, 4(3), 627-640.

- Trolle, M. y Kéry, M. 2003. Estimation of ocelot density in the pantanal using capture-recapture analysis of camera-trapping data. *Journal of Mammalogy*, 84(2), 607-614.
- Tudela, F. 1989. *La modernización forzada del trópico: El caso de Tabasco*. UNRISD, IFIAS, CINVESTAV, El Colegio de México. D. F., México.
- Velasco, B. 2010. Identificación de cambios en el uso del suelo y vegetación, y cálculo de la tasa de transformación del hábitat en el periodo 2000-2010: Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Ciudad de México. 55 pp.
- Wearn, O. R., Rowcliffe, J. M., Carbone, C., Bernard, H. y Ewers, R. M. (2013). Assessing the Status of Wild Felids in a Highly-Disturbed Commercial Forest Reserve in Borneo and the Implications for Camera Trap Survey Design. *PLOS ONE*, 8(11), e77598.
- Welch, R. J., Grant, T. y Parker, D. M. 2019. Using camera traps to generate a species inventory for medium-sized and large mammals in south west Zimbabwe. *African Journal of Wildlife Research*, 49(1), 89-99.
- Yense, E. y Tarifa, T. 2003. *Galictis vittata*. *Mammalian Species*, 727, 1-8.
- Zavala, J. y Castillo, O. 2007. Cambios de uso de la tierra en el estado de Tabasco. En D. J., Palma-López y A. Triano (Eds). Plan de uso sustentable de los suelos de Tabasco (2da ed., Vol. 2, pp. 38–56). Colegio de Posgraduados. Villahermosa, México.
- Zúñiga-Sánchez, J.S., Contreras-Moreno, F. y Bello-Gutiérrez, J. 2008. Densidad poblacional y preferencia de hábitat del venado cola (*Odocoileus virginianus thomasi*), en el municipio de Tenosique, Tabasco. Simposio sobre venados en México. Volumen XI. Universidad Nacional Autónoma de México.