



**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**  
**División Académica de Ciencias Biológicas**



---

---

**“ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD DE MURCIÉLAGOS EN LA PLANICIE  
INUNDABLE DE TABASCO, MÉXICO.”**

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

Tesis

**Para obtener el título en:**

Licenciatura en Biología

**Presenta:**

Eddy Sebastián Hernández Morales

**Directores:**

Dr. Juan de Dios Valdez Leal  
M. en C. Eduardo Javier Moguel Ordoñez

**Villahermosa, Tabasco, México**

**Octubre, 2019**

# Estructura Y Diversidad De Murciélagos En La Planicie Inundable De Tabasco, México

Por Eddy Sebastián Hernández Morales

---

CANTIDAD DE PALABRAS 11286

HORA DE ENTREGA

30-JUN-2025 03:19P. M.

NÚMERO DE  
IDENTIFICACIÓN DEL  
TRABAJO

116998432

# Estructura Y Diversidad De Murciélagos En La Planicie Inundable De Tabasco, México

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://ri.conicet.gov.ar">ri.conicet.gov.ar</a> Internet	146 palabras — 2%
2	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Internet	142 palabras — 2%
3	<a href="http://sinat.semarnat.gob.mx">sinat.semarnat.gob.mx</a> Internet	100 palabras — 1%
4	<a href="http://archivos.ujat.mx">archivos.ujat.mx</a> Internet	87 palabras — 1%
5	<a href="http://repositorio.unesum.edu.ec">repositorio.unesum.edu.ec</a> Internet	64 palabras — 1%
6	<a href="http://www.veterinaria.uady.mx">www.veterinaria.uady.mx</a> Internet	50 palabras — 1%
7	<a href="http://documents.mx">documents.mx</a> Internet	44 palabras — 1%
8	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Internet	38 palabras — 1%
9	<a href="http://eprints.uanl.mx">eprints.uanl.mx</a> Internet	38 palabras — 1%
10	<a href="http://bdigital.uncu.edu.ar">bdigital.uncu.edu.ar</a> Internet	23 palabras — < 1%

11	<a href="http://revista-agroproductividad.org">revista-agroproductividad.org</a> Internet	23 palabras — < 1%
12	<a href="http://bibliotecadigital.exactas.uba.ar">bibliotecadigital.exactas.uba.ar</a> Internet	20 palabras — < 1%
13	<a href="http://mastoziologiamexicana.com">mastoziologiamexicana.com</a> Internet	20 palabras — < 1%
14	<a href="http://www.redalyc.org">www.redalyc.org</a> Internet	19 palabras — < 1%
15	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Internet	17 palabras — < 1%
16	<a href="http://consultaspublicas.semarnat.gob.mx">consultaspublicas.semarnat.gob.mx</a> Internet	15 palabras — < 1%
17	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Internet	14 palabras — < 1%
18	<a href="http://biblioteca.ecosur.mx">biblioteca.ecosur.mx</a> Internet	13 palabras — < 1%
19	<a href="http://revistas.up.ac.pa">revistas.up.ac.pa</a> Internet	13 palabras — < 1%
20	<a href="http://revistasvip.up.ac.pa">revistasvip.up.ac.pa</a> Internet	13 palabras — < 1%
21	<a href="http://vsip.info">vsip.info</a> Internet	13 palabras — < 1%
22	<a href="http://www.conanp.gob.mx">www.conanp.gob.mx</a> Internet	13 palabras — < 1%
23	José Guadalupe Martínez-Hernández, Harry Brailovsky, Angélica María Corona-López, Alejandro Flores-Palacios et al. "Diversidad y estacionalidad de	12 palabras — < 1%

Coreidae (Hemiptera: Heteroptera) en el bosque tropical caducifolio en Morelos, México", Revista Mexicana de Biodiversidad, 2020

Crossref

24	<a href="http://articulacionyucatan.wordpress.com">articulacionyucatan.wordpress.com</a> Internet	12 palabras — < 1%
25	<a href="http://maatecalidadambiental.ambiente.gob.ec">maatecalidadambiental.ambiente.gob.ec</a> Internet	12 palabras — < 1%
26	<a href="http://pdffox.com">pdffox.com</a> Internet	12 palabras — < 1%
27	<a href="http://repositorioinstitucional.buap.mx">repositorioinstitucional.buap.mx</a> Internet	12 palabras — < 1%
28	<a href="http://ri.ujat.mx">ri.ujat.mx</a> 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”



**DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DIRECCIÓN**

AGOSTO 20 DE 2019

**C. EDDY SEBASTIÁN HERNÁNDEZ MORALES  
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: **“ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD DE MURCIÉLAGOS EN LA PLANICIE INUNDABLE DE TABASCO, MÉXICO”**, asesorado por el Dr. Juan de Dios Valdez Leal y M. en C. Eduardo Javier Moguel Ordoñez sobre el cual sustentará su Examen Profesional, cuyo jurado está integrado por Dra. Coral Jazvel Pache Figueroa, Dra. Lilia María Gama Campillo, Dr. Juan de Dios Valdez Leal, Dr. Luis José Rangel Ruiz y Dra. Ena Edith Mata Zayas.

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

  
**DR. ARTURO GARRIDO MORA  
DIRECTOR**

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

UJAT  
DIVISIÓN ACADÉMICA  
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



## 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 denominado: **“ESTRUCTURA Y DIVERSIDAD DE MURCIÉLAGOS EN LA PLANICIE INUNDABLE DE TABASCO, MÉXICO”**, 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 20 de agosto de 2019

AUTORIZO

  
\_\_\_\_\_  
EDDY SEBASTIÁN HERNÁNDEZ MORALES

## Dedicatoria

- A mi padre Sebastián Hernández Hernández y a mi madre Lucia Morales Ramos, que gracias a su amor y esfuerzo he podido concluir esta etapa de mi vida, faltan palabras para poder expresar mi gratitud hacia ustedes.
- A mi abuela Elena Hernández Jiménez, que nunca le faltó amor para dar a sus nietos.
- A Omar y Jorge que nuestra amistad dure el resto de nuestras vidas.
- A Platero, gracias por brindarme amor y cariño durante todo lo que compartimos, siempre estarás en mis memorias.
- A todos los que conformaron el grupo de "Tsubasa": Eliz, Jorge, Iván, Alejandro, Freddy, Luis de Dios, Marco, Guillermo, Alfredo, Edwin, Favio, Alan, nunca cambiaría mis recuerdos junto a ustedes ni la amistad incondicional que me ofrecieron es irremplazable.
- A todo el equipo que conformó la administración de Estudios Terminales, Danny, Fernando, Frank y sobre todo a la maestra Ma. Guadalupe Rivas Acuña que ha sido el equivalente a una segunda madre en mi formación personal y académica.

## Agradecimientos

Coordinación de Unidad de Vinculación Productos y Servicios (CUVPyS)

Cuerpo Académico: Conservación y Gestión Ambiental

A los sinodales que dedicaron tiempo en la revisión de este documento: Dra. Coral Jazvel Pacheco Figueroa (presidenta), Lilia María Gama Campillo (secretaria), Dr. Juan de Dios Valdez Leal (vocal), al Dr. Luis José Rangel Ruiz (suplente) y Dra. Ena Edith Mata Zayas (suplente).

A mis profesores el Dr. Juan de Dios Valdez Leal y la Dra. Coral Jazvel Pacheco Figueroa Que son fuente de inspiración para poder superarse y llegar a “un nivel más”

AL M.C. Francisco Javier Hernández Sánchez que siempre me apoyo en mis dudas y en el manejo de la base de datos para realizar este trabajo.

Y a todo aquel que haya hecho más ameno mi estancia en la universidad y que al momento de escribir esta de dedicatoria haya olvidado “¡gracias!”.

## Índice general

1. Introducción.....	1
2. Justificación.....	2
3. Objetivos.....	4
3.1 Objetivo General.....	4
3.2 Objetivos Particulares.....	4
4. Antecedentes.....	5
4.1 Diversidad en humedales.....	5
4.2 Los quirópteros en México.....	6
5. Área de Estudio.....	7
5.1 Localización.....	7
5.2 Clima.....	8
5.3 Vegetación y usos de suelo.....	8
5.4 Hidrografía.....	9
5.5 Fauna.....	9
6. Métodos.....	10
6.1 Etapa de campo.....	10
6.2 Análisis de datos.....	10
6.3 Riqueza.....	11
6.3.1 Riqueza específica.....	11
6.3.2 Chao 1.....	11
6.4 Estructura de la comunidad de murciélagos.....	11
6.4.1 Gremios alimenticios.....	11
6.4.2 Diversidad.....	11
6.4.3 Orden 1 (exponencial de índice de Shannon).....	12
6.4.4 Especies protegidas.....	12
7. Resultados.....	13
7.1 Riqueza y Abundancia de murciélagos.....	13
7.2 Curva de acumulación de especies.....	16
7.3 Diversidad de especies.....	16
7.4 Gremios alimenticios.....	18

7.5 Especies protegidas.....	20
8. Discusión.....	21
9. Conclusiones.....	24
10. Bibliografía.....	26
Anexos.....	37

**Listado de figuras.**

Figura 1. Mapa del área de estudio delimitada como planicie en el estado de Tabasco.....	8
Figura 2. Estructura de la conformación de murciélagos en el área de estudio.....	13
Figura 4. Curva de acumulación de especies.....	16
Figura 5. Diversidad de orden 1 de acuerdo a la vegetación.....	17
Figura 6. Diversidad de la vegetación por año de muestreo.....	17
Figura 7. Diversidad de acuerdo a las temporadas de muestreo.....	18
Figura 8. Riqueza de especies por gremios alimenticios y por tipo de vegetación. ....	19

**Listado de tablas.**

Tabla 1. Riqueza y abundancia general para cada tipo de vegetación.....	14
Tabla 2. Riqueza y abundancia de cada estación de muestreo por año.....	14
Tabla 3. Abundancia y riqueza de las temporadas de muestreo.....	15
Tabla 4. Riqueza y abundancia general de gremios alimenticios. ....	18
Tabla 5. Especies bajo alguna categoría de riesgo en base a la NOM-059-SEMARNAT-2010. ....	20

## Resumen

El presente trabajo se realizó en distintos puntos que competen la planicie costera del estado de Tabasco con el objetivo de describir la diversidad de las comunidades de murciélagos en dos tipos de humedales, los muestreos se realizaron abarcando dos épocas diferentes del año de secas y lluvias durante los años 2010, 2011 y 2012, considerando dos tipos de vegetación manglar y popal-tular. Se utilizaron redes de niebla durante tres días efectivos de muestreo por estación abarcando periodos de seis horas con intervalos de monitoreo de 30 minutos. Se registró un total de 510 individuos pertenecientes a 22 especies de seis familias, los murciélagos filostómidos presentaron la mayor riqueza y abundancia, las especies *Artibeus jamaicensis*, *Noctilio leporinus* y *Glossophaga soricina* fueron las más representativas. La vegetación con mayor riqueza fue el manglar con 18 especies, mientras que en el popal tular se encontraron 12, la diversidad de orden 1 indica que el manglar es 0.78 mayor que el popal tular. Se presentaron seis de siete gremios alimenticios, siendo dominantes los frugívoros, solo tres especies se encuentran en alguna categoría de protección en base a NOM-059-SEMARNAT-2010 siendo equivalentes al 12% de especies protegidas para el estado.

## 1. Introducción.

Dentro de la Clase Mammalia, los quirópteros representan el único orden de vertebrados cuyas extremidades se encuentran diseñadas para sostener el vuelo. (MacSwiney-Gonzales, 2010; Rodríguez-San Pedro *et al.*, 2014). Dicha peculiaridad evolutiva les ha permitido proliferar eficientemente en una gran diversidad de ambientes (Teniente-Franco, 2008; Ballesteros & Racero-Casarrubia, 2012; Hernández-Huerta, 2015), teniendo a su disposición una enorme variedad de recursos para alimentarse (Galindo-González, 1998; Rojas *et al.*, 2000; Gándara *et al.*, 2006). Ofreciendo al medio natural una amplia gama de servicios ecológicos con base a con su comportamiento alimenticio (Medellín, 1993; Chávez & Ceballos, 2001).

Los murciélagos han colonizado una gran variedad de áreas geográficas, exceptuando las regiones más frías de los hemisferios, entre las zonas con mayor riqueza, destacan aquellas cercanas al ecuador (Bat Conservation International, 2018). Existen alrededor de 1,300 especies de murciélagos en el mundo (Fenton & Simmons, 2014). Tan solo en el Norte de América, (E.U.A. y Canadá) se han registrado 50 especies (Eguiarte, 2006). En los países que conforman la zona Sudamericana se reconocen 380 especies (Solari & Martínez-Arias, 2014).

En México habitan 139 especies de murciélagos (Ceballos *et al.*, 2002), donde los estados con mayor riqueza son Oaxaca con 162 especies (Briones-Salas *et al.*, 2016), Chiapas con 106 (Naranjo, *et al.*, 2016) y Veracruz con 89 (González-Christen & Delfín-Alfonzo 2016). En contraste en Tabasco se conocen 84 especies, siendo el grupo de mamíferos con mayor diversidad a nivel local (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2015). Se pueden encontrar en los diferentes ambientes característicos del estado, entre ellos los humedales, los cuales representan las zonas conservadas más extensas del territorio tabasqueño.

Los humedales son considerados zonas de transición entre sistemas que no son completamente acuáticos ni terrestres (Keddy, 2010). Estos ecosistemas se pueden

encontrar donde la capa freática está cerca de la superficie terrestre o en donde la tierra está cubierta por aguas poco profundas (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2006). Estos ambientes son identificados por una gran productividad y diversidad, pudiendo albergar un gran número de especies silvestres (Berlanga-Torres *et al.*, 2008), tanto vertebrados como invertebrados (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2006).

En general la información sobre la estructura de los mamíferos que se distribuyen en ecosistemas de humedales es escasa. Por ello el objetivo del presente estudio es conocer si la estructura y la diversidad de este grupo se comportan de manera similar en humedales de la planicie tabasqueña y determinar la importancia que puede desempeñar en el mantenimiento del hábitat.

## **2. Justificación.**

Los humedales son ecosistemas importantes y cuentan entre sus funciones la estabilización de las costas funcionando como barrera de protección contra fenómenos naturales, actúan como filtro natural del agua liberándola de contaminantes y acumulando nutrientes mediante la deposición de sedimentos convirtiéndose en zonas con una gran productividad biológica (López-Portillo *et al.*, 2010). Son de vital importancia para muchas especies representando una fuente de recursos alimenticios y refugios naturales, contando con sitios de desove y desarrollo para peces, insectos y fungiendo como zona de anidación para diversas aves migratorias (Blanco, 1999; Gatto, *et al.*, 2005; Villagrán-Mella, 2006), por lo que la conservación de este tipo de ecosistema es clave para el mantenimiento de la biodiversidad.

Por otro lado, estos sistemas bióticos se encuentran amenazados por actividades humanas, siendo el cambio de uso de suelo y la alteración climática los principales factores que provocan el deterioro y fragmentación de estas zonas (Mitsch & Hernández, 2013). Lo anterior provoca la disminución de la riqueza de fauna silvestre en dichos ambientes y de esta forma también los servicios ecosistémicos pueden verse comprometidos y disminuir en calidad (Challenger, *et al.* 2009; Soberon, 2010; Badii *et*

*al.*, 2015). Para los humedales los murciélagos representan un controlador poblacional de insectos (Gómez-Naranjo, 2017). Entre las familias con mayor presencia se encuentran *Emballonuridae*, *Mormoopidae*, *Vespertilionidae* y *Molossidae* (Ceballos y Oliva, 2005).

El conocer la riqueza y diversidad de los vertebrados es de vital importancia para determinar el grado de conservación de un hábitat (Tellería, 2013). Los murciélagos representan un grupo muy versátil y con una gran diversidad y distribución de especies, lo que facilita convertirlos en objetos de estudio (Eguiarte, 2006). Por otro lado, la información relacionada a estudios sobre quirópteros en humedales es escasa, por lo tanto el presente trabajo se considera vital para la obtención de información básica acerca de la estructura y diversidad de los murciélagos en diferentes tipos de humedales en la planicie tabasqueña.

### **3. Objetivos.**

#### **3.1 Objetivo General.**

Describir la comunidad de los murciélagos en humedales del estado de Tabasco.

#### **3.2 Objetivos Particulares.**

- Estimar la riqueza de los murciélagos en dos tipos de humedales tabasqueños.
- Identificar la estructura trófica de la comunidad de murciélagos y su similitud en los tipos de humedales.
- Contrastar el estado de conservación de los humedales en función de la composición de especies que se encuentran listadas bajo la categoría de riesgo, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su diversidad.

## 4. Antecedentes.

### 4.1 Diversidad en humedales.

Los humedales son ecosistemas que albergan una enorme diversidad de formas de vida. Dentro de los vertebrados, las aves cuentan con un considerable número de investigaciones en estos ecosistemas, algunos ejemplos pueden ser los trabajos de Gatto *et al.*, 2005 en Argentina; Simeone *et al.*, (2008) en Chile y Rivas-Mogollón (2013) en Perú, que registran 178 especies de aves en humedales. Investigaciones con peces como los de Rojas *et al.* (1994) en Costa Rica; Correa-Rendón y Palacio-Baena (2008) para Colombia y Cobián-Rojas *et al.*, (2011) en Cuba, que en conjunto han registrado 308 especies. En cuanto a la herpetofauna, se cuentan con investigaciones de Díaz-Páez *et al.*, (2002) en Chile y para Colombia se tienen las publicaciones de Carvajal-Cogollo *et al.*, (2007); Medina-Rangel (2011), y Méndez-Narváez (2014).

En México existen publicaciones como las de Hernández-Vázquez (2005), Bojorges-Baños (2011), Fonseca *et al.*, (2012) y Serrano *et al.*, (2013), que en conjunto han registrado 176 especies de aves. A su vez se han realizado investigaciones con peces citando los trabajos de Avilés-Torres (2001), Galván-villa (2010), Castillo-Domínguez *et al.* (2011) y Arceo-Carranza *et al.*, (2016) que registraron 204 especies. De igual manera hay trabajos sobre herpetofauna en relación con los humedales citando a Cedeño-Vázquez *et al.*, (2011) y López-Mondragón (2014) que registran un total de 11 especies de anfibios y 24 de reptiles.

Para nuestro país los estudios sobre mamíferos en estos ecosistemas se han centrado en algunas especies en particular como son las nutrias de río *Lontra longicaudis* (Casariego-Madorell *et al.*, 2008; Silva-López 2009; Calme y Sanvicente 2009; Santiago-Plata *et al.*, 2013); así como con manatíes *Trichechus manatus* (Olivera-Gómez, 2009; Mojica-Figueroa *et al.* 2014; Puc-Carrasco *et al.*, 2016). De igual manera se han realizado trabajos de inventarios o listado de mamíferos en zonas bajas o humedales como los de Faller-Méndez *et al.* (2005), López *et al.*, (2009), y Hernández-Pérez *et al.*, (2015), que en conjunto registraron 77 especies. Por otra parte la

contribución más reciente es de Hernández-Hernández *et al.*, (2018) abarcando diversidad y patrones de actividad. Para el caso de Tabasco se cuenta con las investigaciones de Gordillo-Chávez *et al.*, (2015) quienes trabajaron con la riqueza de mamíferos en un humedal y de Arias de los Santos (2016) quien presenta la riqueza y diversidad de murciélagos en zonas de manglar.

#### **4.2 Los quirópteros en México.**

A lo largo de todo el país se han realizado investigaciones sobre diversidad de quirópteros abarcando la mayoría de las principales regiones biogeográficas, Siendo los bosques (Pérez-Lustre *et al.*, 2006; Aranda, 2012; Muñoz-Jiménez, 2014) y las selvas húmedas (Vargas-Contreras *et al.*, 2008; Buenrostro-Silva *et al.*, 2013) donde hay mayor número de investigaciones. Aunque también se han abarcado en pastizales inundables (Pacheco *et al.* 2000; López-González, 2006), selvas secas (Espiricueta-Viera, 2012), desiertos (Cornejo-Latorre *et al.*, 2011) y humedales siendo este último una de las regiones más o menos estudiadas (Madrid-López, 2010; Gordillo-Chávez *et al.*, 2015). En estos estudios la mayor diversidad de quirópteros se ha encontrado en las zonas boscosas y en las selvas húmedas, en contraste con los desiertos y selvas secas donde su número disminuye.

Hay aportaciones que se han efectuado en áreas naturales protegidas (ANP'S) a nivel federal como pueden ser los trabajos de Espinoza-Medinilla *et al.*, 1998; Vargas-Contreras *et al.*, 2008; Buenrostro-Silva *et al.*, 2013; Estrella *et al.* 2014. Así como también a nivel estatal como Vargas-Contreras *et al.*, 2008; Vargas-Miranda, 2008; Estrella *et al.*, 2014 y García-Morales, 2008. De igual manera se ha contribuido en algunas zonas con alguna categoría de protección en base a la clasificación de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), como lo son las reservas naturales (Medellín, 1993; Chávez y Ceballos, 2001; Címé-Pool *et al.*, 2006; Sélem-Salas *et al.*, 2012;), Parques nacionales (Castro-Luna, 1999; García-Morales, 2008; Buenrostro-Silva *et al.*, 2013; Estrella *et al.*, 2014) y áreas de protección de flora y fauna (Espiricueta-Viera, 2012).

Las investigaciones sobre la estructura trófica que pueden tener las poblaciones de murciélagos en ciertos tipos de ambientes se pueden mencionar los trabajos de Medellín (1993), Torres-Flores (2005), Vargas-Contreras *et al.*, (2008) y Fuentes-Moreno (2010). Entre los gremios con mayor frecuencia destacan los frugívoros, nectarívoros e insectívoros, mientras que en menor medida los piscívoros y hematófagos. Por otra parte se han realizado aportaciones donde se analiza y compara la diversidad de los murciélagos, siendo las aportaciones de Chávez y Ceballos, (2001) Vargas-Contreras (2008) Vargas-Miranda (2008) Madrid-López, (2010) Buenrostro-Silva *et al.*, (2013) Calderón-Patrón (2013) y Estrella *et al.*, (2014), donde hay una mayor diversidad de murciélagos en zonas con poca perturbación.

Trabajos realizados para este grupo de mamíferos en el estado de Tabasco han sido efectuados en su mayoría en zonas conservadas como el Parque Estatal Agua Blanca (Castro-Luna, 1999) y el Parque Estatal La Sierra (García-Morales, 2008), de igual manera se han abarcado zonas que presentan algún grado de perturbación o fragmentación como bosques secundarios (Oporto, 2014) o en la ciudad (Juárez-Hernández, 2010). En cuanto a investigaciones de murciélagos en zonas de humedal, Arias de los Santos (2016) encontró que el gremio trófico con mayor diversidad en la costa Tabasqueña pertenece a los frugívoros, siendo la familia Phyllostomidae la más abundancia.

## 5. Área de Estudio.

### 5.1 Localización.

El área de estudio se encuentra en las secciones de la Llanura costera del Golfo sur y la subcuenca Grijalva, que están dentro del estado de Tabasco (**Figura 1**). Presenta una superficie de 8,475.77 km<sup>2</sup> incluye a los municipios de Centla, Centro, Jalpa de Méndez, Macuspana, Nacajuca y Paraíso (**Anexo 1**).

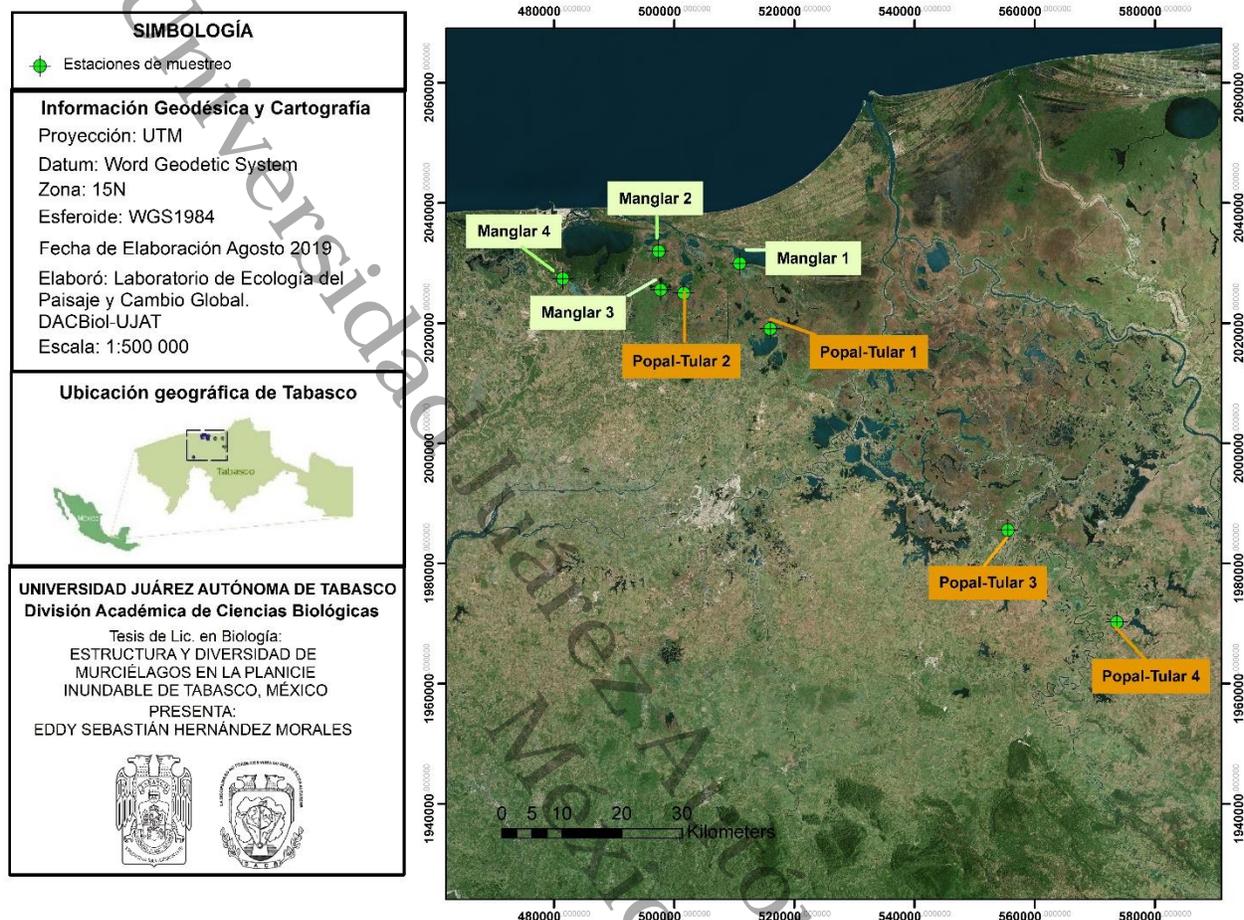


Figura 1. Mapa del área de estudio delimitada como planicie en el estado de Tabasco.

## 5.2 Clima.

El estado de Tabasco se caracteriza por presentar únicamente el grupo climático A, con tres tipos Aw en una porción del oriente del territorio, el Am en la franja este-oeste y Af en la parte sur del mismo (Galindo *et al.* 2006). Presenta una temperatura media anual de 27° C; con una precipitación promedio anual de 2 550 mm (INEGI, 2016). En Tabasco es posible dividir el año en tres épocas climáticas: a) Secas que comprende marzo a mayo; b) Temporal o lluvias comprende de junio a septiembre c) Nortes que abarca de octubre a febrero (Moguel y Molina-Enríquez, 2000).

## 5.3 Vegetación y usos de suelo.

El estado de Tabasco dada su extensión y ubicación involucra a dos provincias fisiográficas, esto permitió el asentamiento de diferentes tipos de comunidades

vegetales como la selva alta perennifolia, la selva alta subperennifolia, la selva mediana perennifolia, la selva baja inundable de canacoíte, los bosques de galería y tinto, vegetación hidrófila (popales, tulares y carrizales) y vegetación secundaria (INEGI, 2016).

El 24% de la superficie estatal corresponde a vegetación natural, distribuida en 19.8% vegetación hidrófila, 3% selva y 1.3% pastizal y sabana. Así mismo el 76% restante del territorio tabasqueño es de uso agrícola y pecuario, destacando los pastizales, las plantaciones de caña de azúcar, cacao, copra, hule, plátano, palma de aceite así como otras plantaciones de eucalipto, cítricos, agave y algunas de especies maderables como la teca se distribuyen por todo el estado (INEGI, 2016; Galindo *et al.*, 2006).

De acuerdo a Barba-Macías *et al.* (2006), el 27.76% del territorio estatal es considerado como algún tipo de humedal. La Convención de Ramsar (2006) identifica 42 tipos de humedales agrupados en tres categorías: Humedales marinos y costeros, Humedales continentales y Humedales artificiales. En el estado de Tabasco se pueden encontrar los tres tipos.

#### **5.4 Hidrografía.**

La hidrología superficial del estado, es de gran importancia, debido a que en esta región del país se encuentran dos de los más importantes ríos a nivel nacional, el Mezcalapa-Grijalva y el Usumacinta, así como parte de las regiones hidrológicas Coatzacoalcos y Grijalva Usumacinta. Se considera que aproximadamente 30% de las aguas superficiales que escurren en el país lo hacen por el estado (Galindo *et al.*, 2006).

#### **5.5 Fauna.**

Los vertebrados del Estado de Tabasco representan el 14.3% de especies de todo México, siendo las aves las más diversas con 500 especies, seguidas de los peces con 98 especies, los menos diversos son los reptiles y anfibios con 85 y 24 especies respectivamente (CONABIO, 2012; SEMARNAT, 2016). Hidalgo-Mihart *et al.*, (2015).

reportan 152 especies de 107 géneros, 32 familias y 12 órdenes de mamíferos para el estado, de los cuales 84 especies corresponden a los murciélagos.

## **6. Métodos.**

El estudio de la comunidad de murciélagos en humedales, se desarrolló en dos etapas: muestreo en campo y análisis de datos, para ello se seleccionaron dos tipos de vegetación; manglar y popal-tular. Cada tipo de vegetación se encuentra dividida en cuatro estaciones (**Anexo 1**).

Se consideró como viables aquellas áreas de muestreo que cumplieran con el tipo de vegetación seleccionado (manglar y popal-tular), que cada fragmento de vegetación tuvieran un área mínima de 100 ha, y que dichos sitios contaran con facilidad de acceso, así como garantizar la seguridad para realizar el muestreo. Los muestreos consistieron en tres días efectivos de muestreo por estación durante las temporadas de secas y lluvias. Se utilizaron datos colectados, abarcando los años 2010, 2011 y 2012.

### **6.1 Etapa de campo.**

Para el muestreo, consistió en instalar cuatro redes de niebla de 12 m de largo por 2 m de ancho. Las redes permanecieron abiertas de 18:00 a 24:00 horas, revisándolas en intervalos de 30 minutos. Los individuos capturados se identificaron con la guía de campo para murciélagos (Medellín *et al.*, 2008). Posterior a la identificación los individuos se liberaron en el sitio de captura.

### **6.2 Análisis de datos.**

Se realizó una curva de Acumulación de especies y se obtuvo el número probable de especies observadas. La diversidad, se trabajó con el orden 1 (exponencial de índice de Shannon). Estos parámetros fueron estimados con el programa EstimateS 9.0 (Colwell, 2013).

### **6.3 Riqueza.**

#### **6.3.1 Riqueza específica.**

Se determinó la riqueza específica, como el número total de especies de quirópteros registrados, la curva de acumulación de especies se utilizó para determinar el incremento de especies (riqueza observada) durante los muestreos de las épocas para cada tipo de vegetación. Se consideró que a mayor esfuerzo de muestreo, mayor será el número de especies colectadas (Jiménez y Hortal 2003), de tal forma que la riqueza alcanza un máximo y se estabiliza en una asíntota (Escalante, 2003).

#### **6.3.2 Chao 1.**

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra. Donde  $S$  es el número de especies en una muestra,  $a$  es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de "singletons") y  $b$  es el número de especies representadas exactamente por dos individuos en la muestra (Moreno *et al.* 2011).

$$Chao\ 1 = S \frac{a^2}{2b}$$

### **6.4 Estructura de la comunidad de murciélagos.**

#### **6.4.1 Gremios alimenticios.**

Los hábitos de alimentación de los mamíferos pueden influir en su fisiología y comportamiento. Para describir la estructura de la comunidad, en cuanto al tipo de alimentación se utilizó la bibliografía existente como Ceballos y Navarro (1991), Ceballos y Oliva (2005), Giannini y Kalko (2004) y Kalko y Hadley (2001). Se consideraron siete tipos de gremios alimenticios: (frugívoros, omnívoros, insectívoros, carnívoros, nectarívoros, hematófagos y piscívoros).

#### **6.4.2 Diversidad.**

Actualmente se propone que para el estudio de la diversidad de las especies, se deben reconocer cuantas especies efectivas del conjunto de datos realmente la representan

(Moreno *et al.* 2011). Esta propuesta de análisis es sensible a las abundancias relativas de las especies y se le denomina diversidad verdadera (Tuomisto, 2010a).

El número de especies efectivas o equivalentes, se obtiene de la siguiente manera:

$$qD = \left( \sum_{i=1}^s p_i^q \right)^{1/(1-q)}$$

Dónde:  $qD$  es la diversidad verdadera (Jost, 2006),  $p_i$  es la abundancia relativa (abundancia proporcional) de la *i*ésima especie,  $S$  es el número de especies, y  $q$  es el orden de la diversidad y define la sensibilidad del índice a las abundancias relativas de las especies (Jost, 2006, 2007; Tuomisto, 2010a, b, 2011). El valor del parámetro  $q$  determina qué tanto influyen las especies comunes o las especies raras en la medida de la diversidad, y puede tomar cualquier valor que el usuario estime apropiado (Hill, 1973).

#### **6.4.3 Orden 1 (exponencial de índice de Shannon)**

En la cual todas las especies son consideradas en el valor de diversidad, ponderadas proporcionalmente según su abundancia en la comunidad (Hill 1973; Jost 2006, 2007; Tuomisto 2010a, b, 2011; Moreno *et al.* 2011).

$$\exp\left(-\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i\right)$$

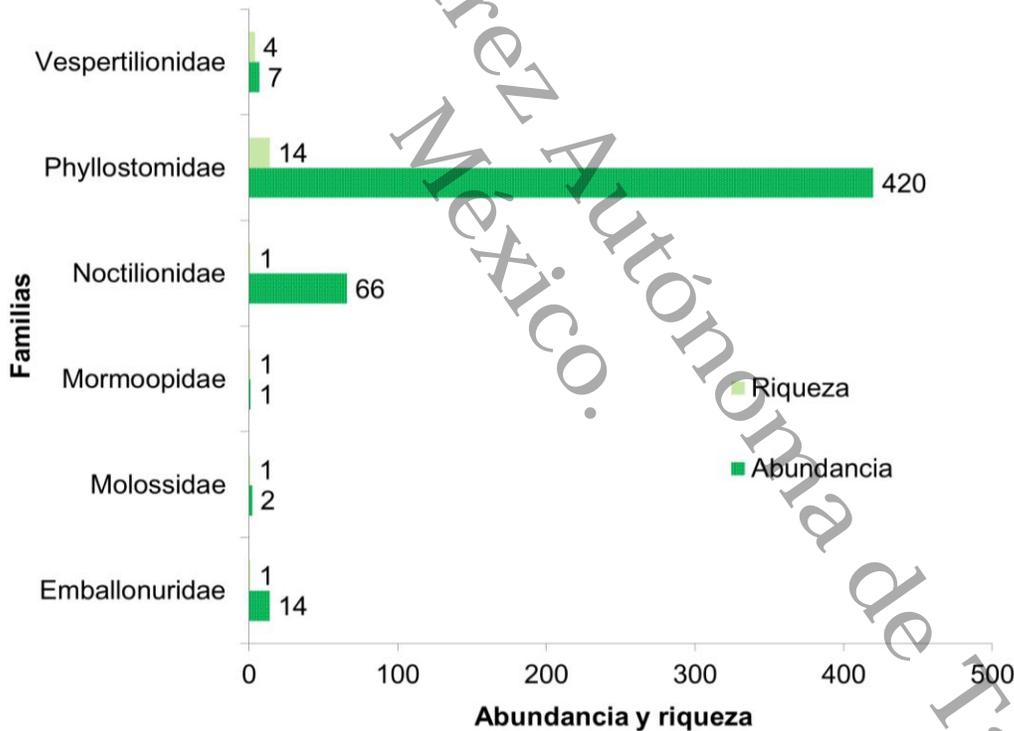
#### **6.4.4 Especies protegidas**

El estado de conservación de las especies identificadas se estableció siguiendo la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010). Se consideraron las cuatro categorías utilizadas en la norma que son: Probablemente extinta en el medio silvestre (E), En Peligro de Extinción (P), Amenazada (A) y Sujeta a Protección Especial (Pr).

## 7. Resultados.

### 7.1 Riqueza y Abundancia de murciélagos.

Dentro de la fase de campo, se capturaron e identificaron un total de 510 individuos pertenecientes a 22 especies de seis familias (**Figura 2**). La familia *Phyllostomidae* cuenta con la mayor riqueza con 14 especies y una abundancia de 420 individuos, seguido por la *Vespertilionidae* con cuatro especies y la *Noctilionidae* con 66 individuos. Las especies registradas más abundantes son el murciélago frutero de Jamaica (*Artibeus jamaicensis*) con 273 individuos, seguido del murciélago pescador (*Noctilio leporinus*) con 66 y el murciélago lengüetón de Pallas (*Glossophaga soricina*) con 43 (**Anexo 2**).



**Figura 2.** Estructura de la conformación de murciélagos en el área de estudio.

De acuerdo al tipo de vegetación, el manglar fue el más rico con 18 especies y el más abundante con 417 individuos, en comparación con el popal-tular, en el cual se lograron capturar 12 especies y 93 individuos (**Tabla 1**). De las ocho estaciones de muestreo, el manglar 4 y el manglar 1 son los que cuentan con la mayor riqueza (12 y 10 especies respectivamente) y la mayor abundancia (268 y 81 individuos respectivamente).

**Tabla 1.** Riqueza y abundancia general para cada tipo de vegetación.

Tipo de vegetación	Riqueza	Abundancia
Manglar	18	417
Popal-Tular	12	93
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>510</b>

Con respecto a los años de muestreo a nivel general, la mayor riqueza se obtuvo en el año 2012 con 13 especies, mientras que en 2010 y 2011 que se obtuvieron riquezas similares con 12 especies. Con respecto a la abundancia en el 2010 se capturaron 235 individuos, en el 2011 fueron 127 y en el 2012 la cifra fue de 148 (**Tabla 2**).

**Tabla 2.** Riqueza y abundancia de cada estación de muestreo por año.

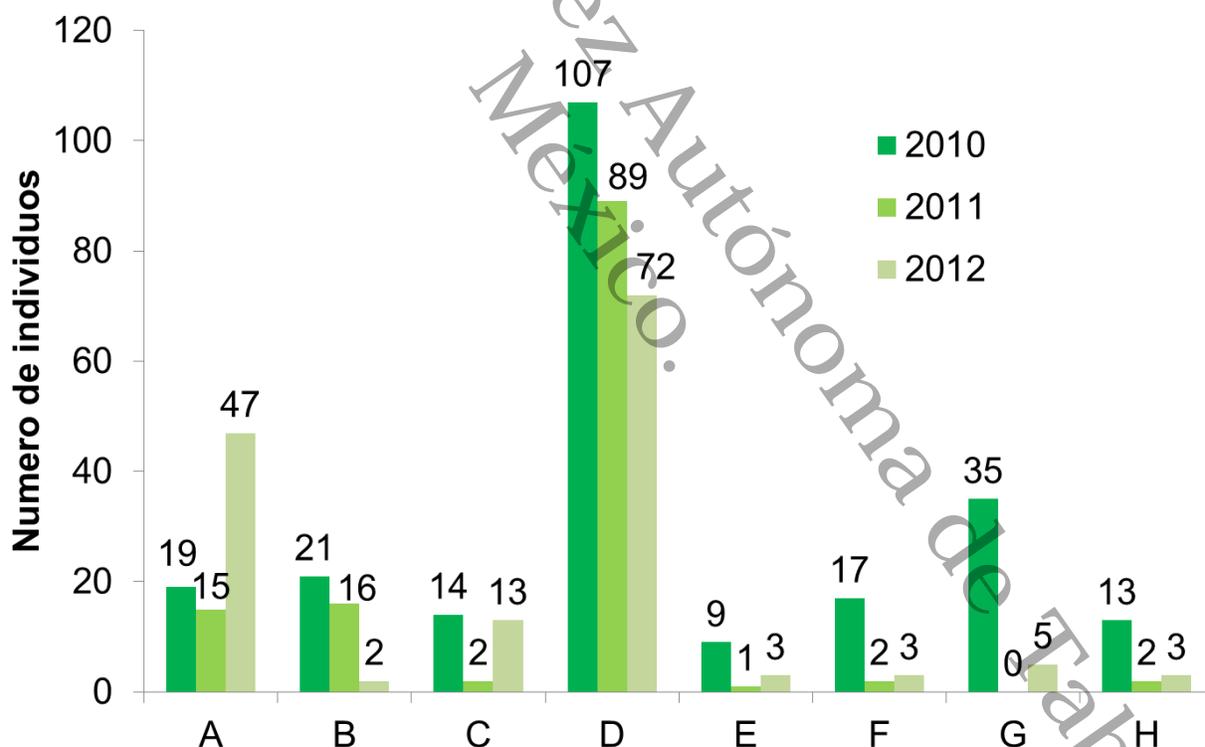
Estación	2010		2011		2012	
	Riqueza	Abundancia	Riqueza	Abundancia	Riqueza	Abundancia
Manglar 1	5	19	2	15	7	47
Manglar 2	4	21	4	16	1	2
Manglar 3	2	14	1	2	4	13
Manglar 4	7	107	6	89	9	72
Popal 1	4	9	1	1	1	3
Popal 2	4	17	2	2	2	3
Popal 3	5	35	0	0	2	5
Popal 4	3	13	2	2	3	3
<b>total</b>	<b>12</b>	<b>235</b>	<b>12</b>	<b>127</b>	<b>13</b>	<b>148</b>

De acuerdo con la temporada de muestreo, las lluvias presentaron la mayor abundancia con 335 individuos de 16 especies mientras que en las secas se encontraron 175 individuos de 15 especies. Durante las lluvias del 2012 se registró el mayor número de especies con 11, seguido por lluvias del 2010 con 10 especies. Las mayores abundancias se dieron en lluvias 2010 con 171 individuos y lluvias 2012 con 92 individuos (**Tabla 3**).

**Tabla 3.** Abundancia y riqueza de las temporadas de muestreo.

	General		Temporadas de muestreo por año					
	Lluvias	Secas	Lluvias 2010	Secas 2010	Lluvias 2011	Secas 2011	Lluvias 2012	Secas 2012
<b>Abundancia</b>	335	175	171	64	72	55	92	56
<b>Riqueza</b>	16	15	10	9	8	8	11	9

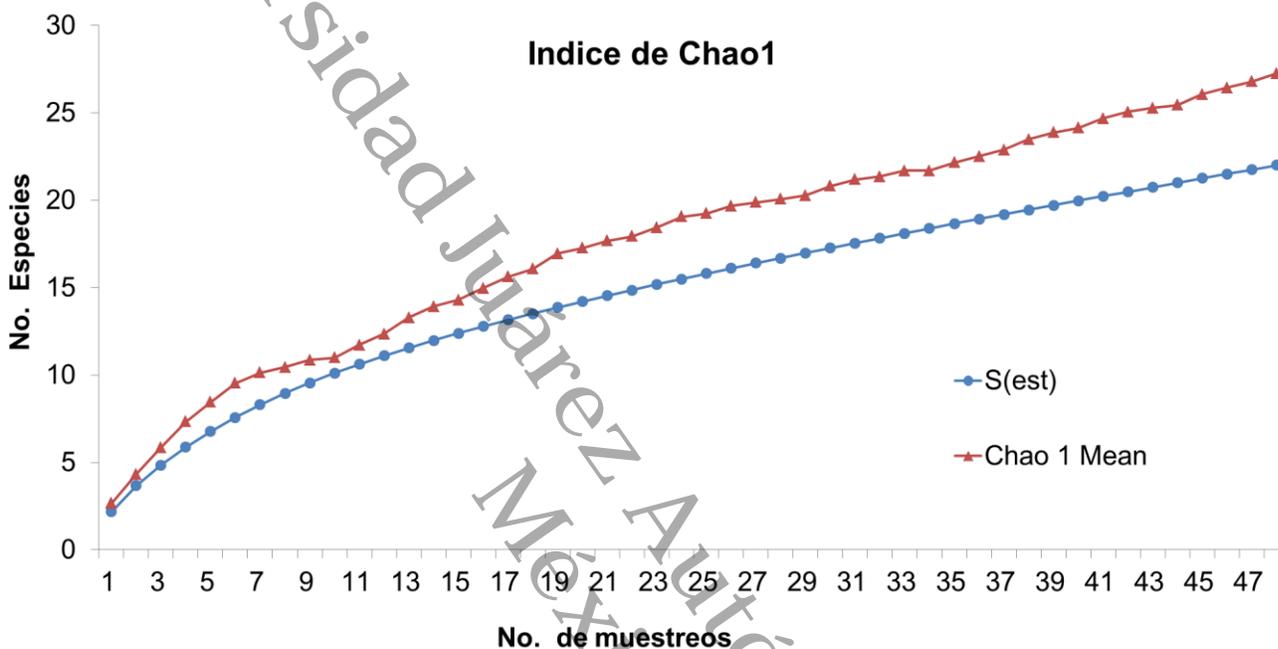
Las estaciones de muestreo que tuvieron la mayor riqueza por temporada de muestreo, fueron el manglar 1 y el manglar 4 con siete especies durante las lluvias del 2012, seguido por el manglar 4 en lluvias 2011 con seis especies. Las mayores abundancias fueron en el manglar 4 durante las lluvias 2010 y 2011 con 86 y 42 individuos respectivamente, seguida por el manglar 1 en lluvias 2011 con 42 individuos (**Figura 3**).



**Figura 3.** Abundancia en las estaciones de muestreo por año. **A)**: manglar 1, **B)**: manglar 2, **C)**: manglar 3, **D)**: manglar 4, **E)**: popal-tular 1, **F)**: popal-tular 2, **G)**: popal-tular 3, **H)**: popal-tular 4.

## 7.2 Curva de acumulación de especies.

La acumulación de especies indica que la riqueza observada fue de 22 especies, de acuerdo al índice de Chao1 se deberían encontrar 27 especies lo que indica que faltan cinco especies aproximadamente (**Figura 4**).



**Figura 3.** Curva de acumulación de especies.

## 7.3 Diversidad de especies.

La diversidad de orden 1 de acuerdo al tipo de vegetación indica que en el Manglar es 0.78 más diverso que el Popal-Tular. Es decir que el Popal-Tular tiene el 85.79% de la diversidad que tiene el Manglar (**Figura 5**).

De acuerdo al año de muestreo la mayor diversidad para el Manglar fue en 2012 y 2011 el menos diverso Sin embargo para el Popal-Tular el año 2010 representa la mayor diversidad, siendo el año 2012 el menos diverso (**Figura 6**).

De acuerdo a la época de muestreo la diversidad en el Manglar es mayor en las temporadas secas en cambio en el Popal-Tular la temporada con mayor diversidad ocurre en las lluvias (**Figura 7**).

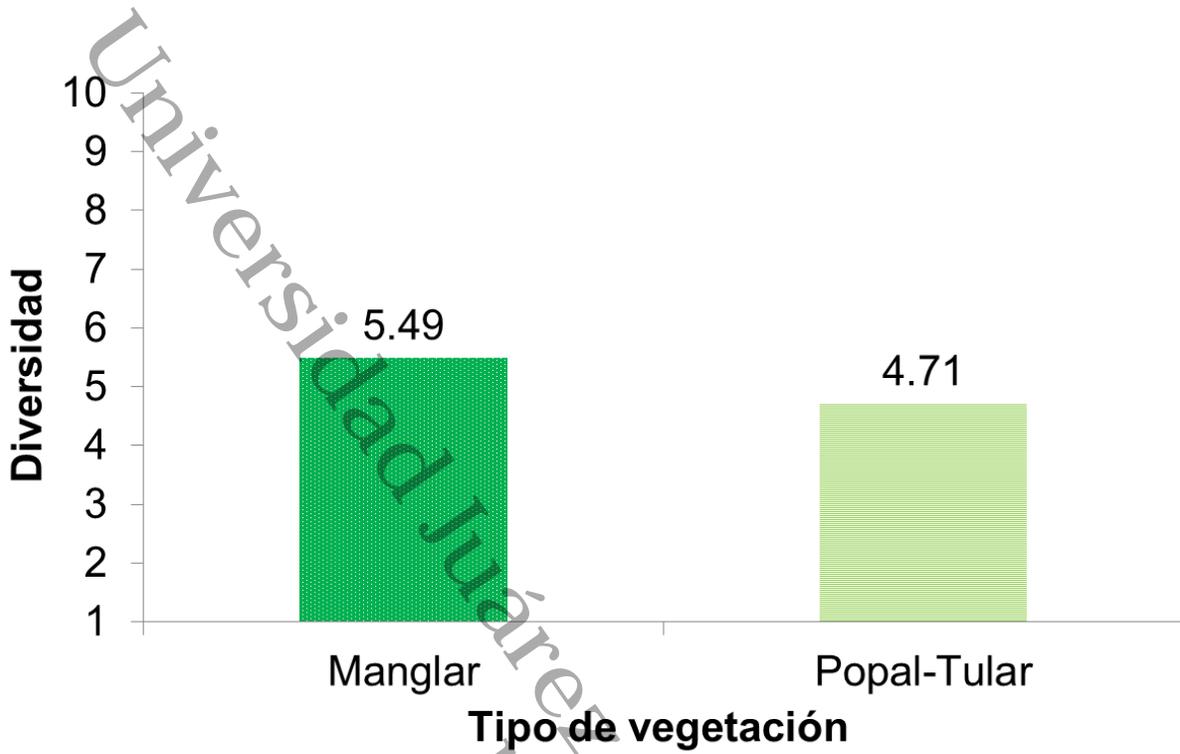


Figura 4. Diversidad de orden 1 de acuerdo a la vegetación.

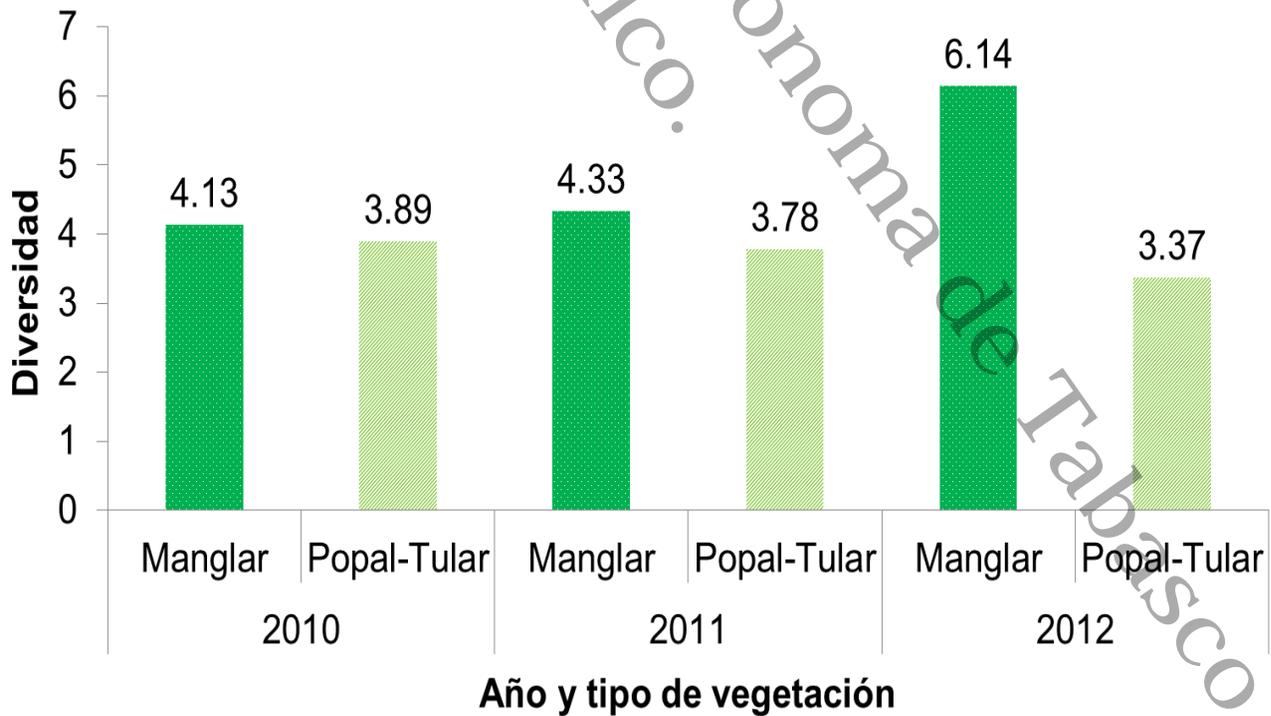


Figura 5. Diversidad de la vegetación por año de muestreo.

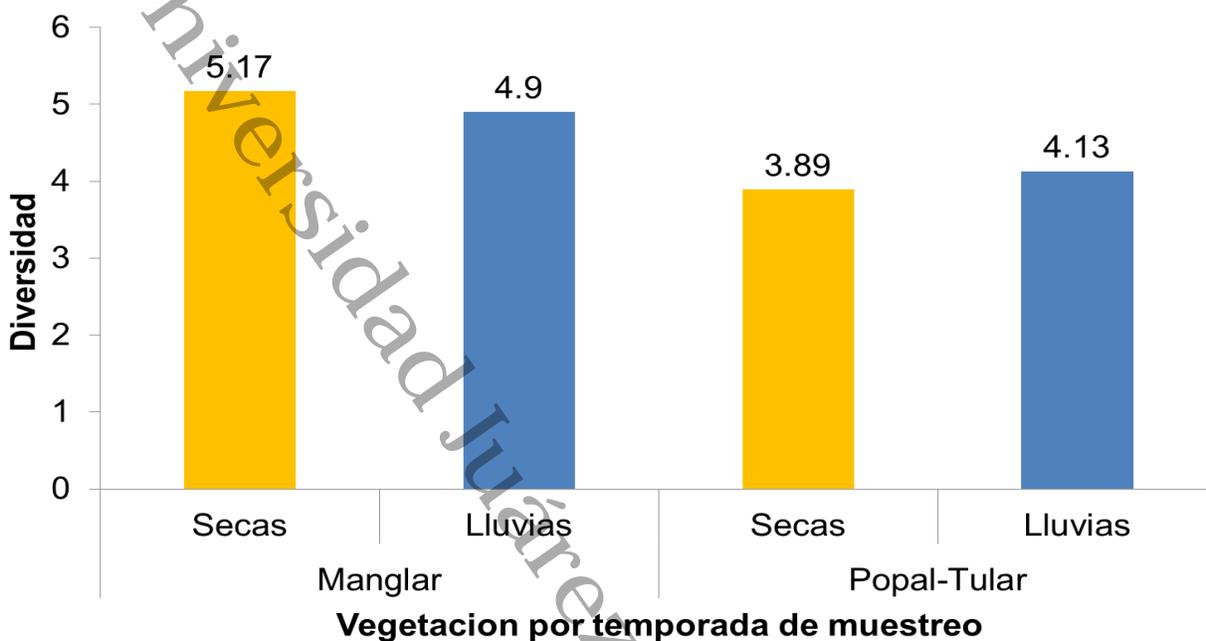


Figura 6. Diversidad de acuerdo a las temporadas de muestreo

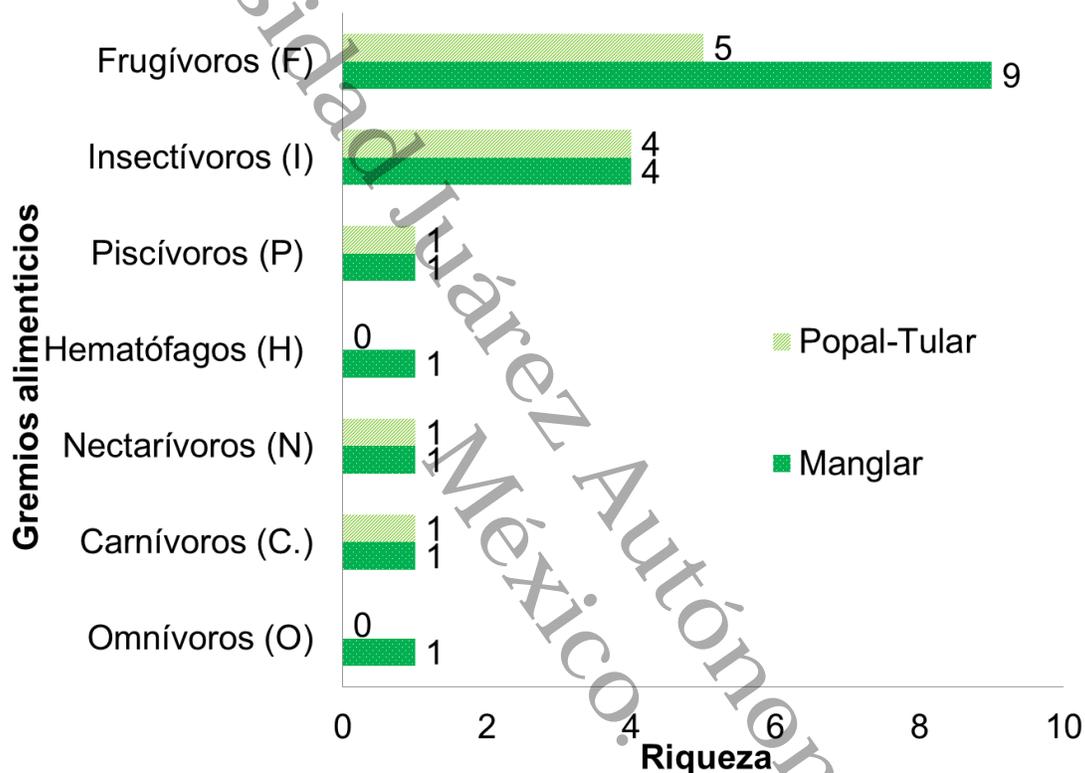
#### 7.4 Gremios alimenticios.

Se contemplan siete categorías de gremios alimenticios para las comunidades de murciélagos, siendo los frugívoros los mejor representados con diez especies (todos de la familia Phyllostomidae) y los insectívoros con siete (Tabla 4), los restantes gremios únicamente tuvieron una especie. De acuerdo a la abundancia los frugívoros son los más dominantes con 354 individuos seguido de los piscívoros con 66 y los nectarívoros con 43.

Tabla 4. Riqueza y abundancia general de gremios alimenticios.

Gremio alimenticio	Abundancia	especies
Omnívoros (O)	2	1
Carnívoros (C)	3	1
Nectarívoros (N)	43	1
Hematófagos (H)	8	1
Piscívoros (P)	66	1
Insectívoros (I)	24	7
Frugívoros (F)	364	10
<b>Total</b>	<b>510</b>	<b>22</b>

Al ser analizado por tipo de vegetación el manglar cuenta con la mayor riqueza. Los frugívoros fueron los mejores representados para ambos tipos de vegetación (9 y 5 especies respectivamente). Seguidos por los insectívoros con cuatro especies tanto en Manglar como en el Popal-Tular (**figura 8**).



**Figura 7.** Riqueza de especies por gremios alimenticios y por tipo de vegetación.

La mayor concentración de gremios de gremios alimenticios se encontraron en las estaciones de manglar 1, manglar 2 y manglar 4 con cinco gremios cada uno, siendo las estaciones con mayor abundancia de murciélagos el manglar 1 y el manglar 4 (81 y 268 respectivamente).

La mayor abundancia de murciélagos abarco al gremio de los frugívoros con 291 individuos en el manglar y 73 en el Popal-Tular, seguido de los piscívoros con 55 en Manglar y 11 individuos en Popal-Tular. En cuanto a murciélagos omnívoros y hematófagos solo estuvieron presentes en la zona de Manglar.

Con respecto a los años de muestreo, se registraron en el 2010 todos los gremios alimenticios que fueron considerados, pero en el caso del 2011 y 2012 se registraron cinco gremios, no estando presentes los omnívoros para ambos años y los carnívoros (año 2011) y los hematófagos (año 2012). De los gremios con mayor riqueza, los frugívoros tuvieron en 2010 seis especies, para 2011 cinco y finalmente 2012 con ocho.

De acuerdo con las temporadas de muestreo, se identificaron todos los gremios considerados durante el periodo de secas (siete) mientras que en las lluvias únicamente fueron seis. Los frugívoros tuvieron una riqueza de nueve especies en ambas temporadas.

### 7.5 Especies protegidas.

Se reportan 21 individuos de tres especies de murciélagos que se encuentran bajo alguna categoría de protección en base a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (**Tabla 5**), siendo *Rhynchonycteris naso* y *Myotis carteri* en la categoría de “Sujeta a Protección Especial (Pr)” y *Trachops cirrhosus* en la categoría de “Amenazada (A)”. Tanto *Myotis carteri* como *Trachops cirrhosus* se encontraron presentes en las dos estaciones mientras que *Rhynchonycteris naso* solo se encontró en secas y solamente en la zona de Manglar. Las especies protegidas reportadas en este estudio equivalen al 12% del total de especies de quirópteros reportados para Tabasco (Hidalgo-Mihart *et al.* 2015).

**Tabla 5.** Especies bajo alguna categoría de riesgo en base a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especies protegidas	Estatus de protección	Individuos por tipo de vegetación	
		Manglar	Popal-Tular
<i>Myotis carteri</i>	Pr	1	3
<i>Trachops cirrhosus</i>	A	2	1
<i>Rhynchonycteris naso</i>	Pr	14	0

## 8. Discusión.

La riqueza de murciélagos obtenida en el presente estudio es similar a lo reportado en otras investigaciones realizadas en otros humedales, siendo ejemplo los trabajos de Sánchez-Hernández *et al.*, (2001), Moreno-Bejarano & Álvarez-León, (2003), Andrade *et al.*, (2008) y Gordillo-Chávez *et al.* (2015). En comparación con las investigaciones realizadas en zonas cercanas al área de estudio se obtuvo una mayor riqueza que en el trabajo de Oporto (2014) quien trabajo en vegetación secundaria y Arias-De los Santos (2016) en zonas de manglar, esto debido a que en este trabajo se abarco un número mayor de días efectivos de muestreo, durante tres años y en ambas estaciones.

Entre los tipos de vegetación muestreados el manglar conto con la mayor diversidad de quirópteros en comparación con el popal-tular, esto debido a que el manglar cuenta con mayores estructuras vegetales, permitiendo ofrecer mejores condiciones en cuanto a refugio y alimento. Lo anterior se ha visto reflejado en otras investigaciones donde las comunidades de murciélagos tienden a incrementar la diversidad de especies en hábitats con mayor complejidad, ya que pueden encontrar más opciones de alimento, refugio, sitios para percha o protección contra depredadores (Castro-Luna *et al.* 2007; Bobrowiec & Gribel, 2010; García-García & Santos Moreno, 2014; García-Morales *et al.* 2014; Oporto, 2014).

Las temporadas de muestreo tuvieron diferencias en la diversidad para ambos tipos de vegetación, esto debido a que la estacionalidad climática influye en factores como la temperatura, la disponibilidad de alimento o el ciclo reproductivo de los quirópteros, estos factores determinan la fluctuación de especies que puedan estar presentes en las distintas temporadas (Chávez & Ceballos, 2001; Torres-Flores *et al.* 2012). Algunas especies se ven afectadas por el cambio de temperatura como *Lasiurus blossevillii* que migran de la zona norte del continente a zonas cálidas al disminuir la temperatura (Cryan, 2003), otras especies tienen ciclos reproductivos coincidentes con el incremento de la abundancia de insectos o la maduración de frutos como *Pteronotus davyi* y *Carollia perspicillata* (Cloutier & Thomas, 1992; Torres-Flores *et al.* 2012).

Para cada tipo de vegetación la diversidad estacional presento ligeras variaciones. Lo que puede atribuirse, a que en hábitats donde hay mayor proporción de la cobertura vegetal, baja densidad de fragmentos o menor tamaño de borde existe una estabilidad en la disponibilidad de recursos (García-García & Santos-Moreno, 2014). Aunado a esto en el sitio de muestreo se encuentran presentes cuerpos de agua durante todo el año, lo que permite tener una oferta continua de este recurso, sin requerir hacer migraciones en busca del mismo. López *et al.* (2009) indican que la diversidad de quirópteros es mayor en sitios donde la vegetación se encuentra asociada al agua debido a que en estos sitios tienen mayor probabilidad de encontrar alimento.

En el presente trabajo se encontraron todos los gremios alimenticios considerados, siendo mayores en comparación con los trabajos de Gordillo-Chávez *et al.*, (2015) y Hernández-Sánchez (2015), en los cuales únicamente se reportan cinco gremios en sus resultados. En esas investigaciones el gremio ausente es el de los piscívoros, que en los humedales como en este caso, la posibilidad es mayor como es el caso del murciélago pescador (*Noctilio leporinus*), que fue registrado en este trabajo.

Los frugívoros presentaron la mayor riqueza y abundancia en ambos tipos de vegetación, esto podría deberse a que la mayoría de especies que conforman el gremio como *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus lituratus*, o *Carollia perspicillata* se caracterizan por ser versátiles en cuanto a selección de alimento y refugio (Galindo-González, 2004; Ceballos & Oliva, 2005; Estrada-Villegas *et al.* 2010; Arias-de los Santos 2016). En tal sentido los humedales presentan una alta productividad natural, lo que ofrece recursos alimenticios y de protección para los frugívoros, que dependen de la disponibilidad de alimento principalmente. La presencia de frugívoros beneficia a estos tipos de ambientes, para la dispersión de semillas, consecuentes de este tipo de alimentación (Galindo-González, 1998, Olea-Wagner *et al.* 2007, Oporto, 2014).

El segundo gremio más diverso fueron los insectívoros pero presentaron una abundancia menor, al respecto se puede inferir que el tipo de muestreo empleado no coincidía con los hábitos de forrajeo de las especies pertenecientes a este gremio. Tal

es el caso de *Molossus rufus*, *Pteronotus davyi*, o *Rhynchonycteris naso* que se alimentan sobre la superficie de los cuerpos de agua o en espacios claros de la vegetación además de poseer un sistema de ecolocalización más desarrollado que les permite detectar las redes con mayor facilidad (Kalko & Hadley 2001; Andrade *et al.* 2008; Madrid-López 2010; Salas-Zambrano, 2010, Arias-de los Santos 2016).

En la mayoría de las investigaciones de murciélagos, la familia Phyllostomidae, tiene una mayor representación en cuanto a especies y abundancia, teniendo como ejemplos los trabajos de Sánchez-Hernández, *et al.* (2001), López *et al.*, (2009) Gordillo-Chávez *et al.*, (2015). Esta condición es coincidente con los resultados de esta investigación, debido a que los miembros de esta familia tienen la facilidad de adaptarse a diversos ambientes, encontrándose tanto en zonas conservados como en fragmentadas (Galindo-González 2004).

La presencia de especies como lo son *Noctilio leporinus*, *Trachops cirrhosus*, *Eptesicus furinalis*, *Pteronotus davyi*, *Phyllostomus discolor* *Centurio senex* *Platyrrhinus helleri* *Myotis keaysi* indica que los sitios de muestreo se encuentran altamente conservados. Estas especies son consideradas indicadoras de la calidad del hábitat al ser vulnerables a la perturbación o dependientes del mismo (Galindo-González 2004; Ávila-Torresagatón *et al.* 2012).

Se capturaron tres especies bajo protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, mientras que en investigaciones en humedales cercanas al área de estudio fueron pocos o nulos los registros (Cervantes & Hortelano-Moncada, 1991; Sánchez-Hernández, 2001; Arias-de los Santos, 2016 y Gordillo-Chávez *et al.* 2015). En cambio en humedales de otros países como en Colombia (Moreno-Bejarano *et al.* 2003) o Brasil (Andrade *et al.* 2008) estas especies son más abundantes, pero no se encuentran bajo alguna categoría de riesgo. Esto reafirmaría el estado de protección asignado a especies como *Myotis carteri*, *Rhynchonycteris naso*, y *Trachops cirrhosus*, que son consideradas especies características de manglares (Arias-de los Santos, 2016) y fueron registradas en este trabajo.

## 9. Conclusiones.

- El 26.82% de las especies de murciélagos distribuidas para Tabasco, se encuentran en los humedales de la planicie tabasqueña, indicando que son áreas importantes para este grupo taxonómico.
- La familia Phyllostomidae es la que tiene la mayor riqueza y abundancia dentro del área de estudio.
- Las especies más abundantes dentro del estudio fueron *Artibeus jamaicensis*, *Glossophaga soricina* las cuales en la mayoría de los estudios de murciélagos neotropicales se ubican como las especies más comunes. La especie *Noctilio leporinus* se encontró presente debido a su tipo de alimentación siendo abundante en los humedales.
- Los manglares fueron el tipo de vegetación donde se obtuvieron la mayor riqueza y abundancia de murciélagos. Por lo cual se consideran cruciales para la conservación de este grupo de mamíferos, proporcionando refugio y alimento.
- De acuerdo a la temporalidad, La mayor diversidad del manglar se registró en la época de secas, mientras que en el popal-tular fue en las épocas de lluvias. De los tres años muestreados (2010-2012). La mayor diversidad se registró durante el año 2012 para la zona de manglar mientras que para el popal-tular ocurrió durante 2010.
- Los humedales en la planicie tabasqueña albergan especies de murciélagos de siete diferentes gremios alimenticios, siendo los frugívoros son el grupo con mayor número de especies y los más abundantes.

- Solo se registraron tres especies de murciélagos bajo alguna categoría de protección siendo *Rhynchonycteris naso*, *Myotis carteri* y *Trachops cirrhosus* los primeros registros para zonas de humedales en el estado de Tabasco.

## 10. Bibliografía.

**Andrade, F. A., Fernandes, M. E., Marques-Aguilar, S. A., & Lima, G. B.** (2008). Comparison between the chiropteran fauna from terra firme and mangrove forests on the Bragança, península in Pará, Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and environment*, 43(03), 169-176.

**Aranda, M., Botello, F., & López- de Buen, L.** (2012). Diversidad y datos reproductivos de mamíferos medianos y grandes en el bosque mesófilo de montaña de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83(03), 778-784.

**Arceo-Carranza, D., Gamboa, E., Teutli-Hernández, C., Badillo-Alemán, M., & Herrera-Silveira J. A.** (2016). Los peces como indicador de restauración de áreas de manglar en la costa norte de Yucatán. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(02), 489-496.

**Arias de los Santos, G.** (2016). *Inventario de la comunidad de murciélagos en manglares de la costa tabasqueña* (Tesis de Licenciatura). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas. Villahermosa, Tabasco.

**Ávila-Torresagatón, L. G., Hidalgo-Mihart, M., & Guerrero, J. A.** (2012). La importancia de Palenque, Chiapas, para la conservación de los murciélagos de México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 83(01), 184-193.

**Avilés-Torres, S., Schmitter-Soto, J. J., & Barrientos-Medina, R. C.** (2001). Patrones de la riqueza de peces en lagunas del sur de Quintana Roo, México. *Hidrobiológica*, 11(02), 141-148.

**Badii, M. H., Guillen, A., Rodríguez, C. E., Lugo, O., Aguilar, J., & Acuña, M.** (2015). Pérdida de biodiversidad: causas y efectos. *Revista Daena (International Journal of Good Conscience)*, 10(2), 156-174.

**Ballesteros, J., & Racero-Casarrubia, J.** (2012). Murciélagos del área urbana en la ciudad de Montería, Córdoba-Colombia. *Rev. MVZ Córdoba*, 17(03), 3193-3199.

**Barba-Macías, E., Rangel-Mendoza, J., & Ramos-Reyes, R.** (2006). Clasificación de los humedales de Tabasco mediante Sistemas de Información Geográfica. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 22(02), 101-110.

**Bat Conservation International.** (2018). Bats are: everywhere. Texas, USA. Recuperado de: <http://www.batcon.org/why-bats/bats-are/bats-are-everywhere#top>

**Berlanga-Robles, C. A., Ruiz-Luna, A., & de la Lanza-Espino, G.** (2008). Esquema de clasificación de los humedales de México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del instituto de Geografía, UNAM*, (66), 25-46.

**Blanco, D. E.** (1999). Los humedales como hábitat de aves acuáticas. En: A. Málvares. (Editor), *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica* (Pp. 208-

217). Montevideo, Uruguay: *Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe (ORCYT)*.

**Bobrowiec, P. E., & Gribel, R.** (2010). Effects of different secondary vegetation types on bat community composition in Central Amazonia, Brazil. *Animal Conservation*, 13(02), 204-216.

**Bojorges-Baños, J. C.** (2010). Riqueza y diversidad de especies de aves asociadas a manglar en tres sistemas lagunares en la región costera de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82(01), 205-2015.

**Briones-Salas, M., Lavariega, M. C., Cortés-Marcial, M., Monroy-Gamboa, A. G., & Masés-García, C. A.** (2016). Iniciativa de conservación para los mamíferos de Oaxaca, México. En Briones-Salas, M., Hortelano-Moncada, Y., Magaña-Cota, G., Sánchez-Rojas G. & Sosa-Escalante J. (editores). *Riqueza y conservación de los mamíferos en México a nivel estatal* (Pp. 329-366). Ciudad de México, México: Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato.

**Buenrostro-Silva, A., Antonio-Gutiérrez, M., & García-Grajales, J.** (2013). Diversidad de murciélagos de la cuenca baja del Rio Verde, Oaxaca. *Therya*, 42(02), 361-376.

**Calderón-Patrón, J. M., Briones-Salas, M., & Moreno, C. E.** (2013). Diversidad de murciélagos en cuatro tipos de bosques de la Sierra Norte de Oaxaca, México. *Therya*, 04(01), 121-137.

**Calme, S., & Sanvicente, M.** (2009). Distribución, uso de hábitat y amenazas para la nutria Neotropical (*Lontra longicaudis annectens*): un enfoque etnozoológico. En Espinoza, A. J., Islebe, G. A., & Hernández H. A. (editores). *El Sistema Ecológico de la Bahía de Chetumal/Corozal: Costa Occidental del Mar Caribe*. (Pp. 124-130). Chetumal, México. El Colegio de la frontera sur.

**Carvajal-Cogollo, J. E., Castaño-Mora, O. V., Cárdenas-Arévalo, G., & Urbina-Cardona, J. N.** (2007). Reptiles de áreas asociadas a humedales de la planicie del departamento de Córdoba, Colombia. *Caldasia*, 29(02), 427-438.

**Casariego-Madorell, M. A., List, R. & Ceballos, G.** (2008). Tamaño poblacional y alimentación de la nutria de río (*Lontra longicaudis annectens*) en la costa de Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 24(02), 179-199.

**Castillo-Domínguez, A., Macías, E. B., de Jesús-Navarrete, A., Rodiles-Hernández, R., & Jiménez-Badillo, M. de L.** (2011). Ictiofauna de los humedales del río san pedro, Balancán, Tabasco, México. *Revista de Biología Tropical*, 59(02), 693-708.

**Castro-Luna, A.** (1999). Composición y abundancia de la comunidad de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. *Universidad y Ciencia*, 15(29), 57-68.

**Castro-Luna, A. Sosa V., & Castillos-Campos, G.** (2007). Bat diversity and abundance associated with the degree of secondary succession in a tropical forest mosaic in south- Eastern Mexico. *Animal conservation*, 10(02), 219-228.

**Ceballos, G. y Oliva, G.** (2005). *Los mamíferos silvestres de México*. Fondo de Cultura Económica, CONABIO, D.F., México.

**Ceballos, G., Arroyo-Cabrales, J., & Medellín, R. A.** (2002). The mammals of México: composition, distribution and conservation status. *Occasional Papers. Museum of Texas Tech University*. (2118), 1-27.

**Ceballos, G., y Navarro, D.** (1991). Diversity and conservation of American Mammals. In Mares, M. A., & Schmidly, D. J. (Ed.). *Latin America mammalogy: history, diversity and conservation*. (Pp. 167-198). Oklahoma, EE.UU, Press Norman.

**Cedeño-Vázquez, J. R., González-Ávila, F., & Castro-Pérez, J.** (2011). Condición corporal del cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletti*) en el Río Hondo, Quintana Roo, México. *Quehacer Científico en Chiapas*, 01(11), 19-26.

**Cervantes, F. A., & Moncada, Y. H.** (1991). Mamíferos pequeños de la estación biológica "El Morro de la Mancha", Veracruz, México. *Anales del Instituto de Biología. Serie zoológica*, 62(01), 129-136.

**Chávez, C. & Ceballos, G.** (2001). Diversidad y abundancia de murciélagos en selvas secas de estacionalidad contraste en el oeste de México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 05, 27-44.

**Cimé-Pool, J. A., Chablé-Santos, J. B., Sosa-Escalante, J. E., & Hernández-Betancourt, S. F.** (2006). Quirópteros y pequeños roedores de la Reserva de la biosfera Ría Celestún, Yucatán, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 22(01), 127-131.

**Cloutier, D., & Thomas, D. W.** (1992). *Carollia Perspicillata*. *Mammalian Species*, (417), 1-9.

**Cobián-Rojas, D., Claro-Madruga, R., Chevalier-Monteagudo, P. P., Perera-Valderrama, S., & Caballero-Aragón, H.** (2011). Estructura de las asociaciones de peces en los arrecifes coralinos del Parque Nacional Guanahacabibes, Cuba. *Revista Ciencias Marinas y Costeras*, 03(01), 153-159.

**Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO).** (2012). Informe de evaluación de ambiental, Proyecto: sistemas productivos sostenibles y biodiversidad. Coordinación de Corredores y Recursos Biológicos.

**Cornejo-Latorre, C., Rojas-Martínez, A. E., Aguilar-López, M. & Juárez-Castillo, L. G.** (2011). Abundancia estacional de los murciélagos herbívoros y disponibilidad de los recursos quiropterófilos en dos tipos de vegetación de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México. *Therya*, 02(02), 169-182.

**Correa-Rendón, J. D., & Palacio-Baena, J. A.** (2008). Ictiofauna de las áreas de manglar en las bahías Turbo y el Uno, Golfo de Urabá (Caribe Colombiano). *Gestión y Ambiente*, 11(03), 43-54.

**Cowell, R.** (2013). EstimateS: Statical Estation of Species Richness and Shared Species from Samples, Version 9.0.

**Cryan, P. M.** (2003). Seasonal distribution of migratory tree bats (*Lasiurus* and *Lasionycteris*) in North America. *Journal of mammalogy*, 84(02), 579-593.

**Díaz-Páez, H., Williams, C., & Griffiths, R. A.** (2002). Diversidad y abundancia de anfibios en el Parque Nacional Laguna San Rafael (XI Región, Chile). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile*, 51, 135-145.

**Eguiarte, L. E.** (2006). Los murciélagos en México. *Arqueología Mexicana*, 14(80), 24-25.

**Escalante, T.** (2003). ¿Cuántas Especies Hay? Los Estimadores No Paramétricos de Chao. *Elementos: Ciencia y Cultura*, 52(10), 53-56.

**Espiricueta-Viera J. del C.** (2012). *Diversidad de murciélagos y sus nematodos parásitos en el área de protección de flora y fauna meseta de Cacaxtla Sinaloa, México.* (Tesis de Maestría). Instituto Politécnico Nacional. Guasave, Sinaloa.

**Estrada-Villegas, S., Meyer, C. F., & Kalko, E. K.** (2010). Effects of tropical forest fragmentation on aerial insectivorous bats in a land-bridge island system. *Biological Conservation*, 143(03), 597-608.

**Estrella, E., Pech-Canché, J. M., Hernández-Betancourt, S. F., López-Castillo, D. L., & Moreno, C. E.** (2014). Diversidad de murciélagos (Chiroptera: Mammalia) en dos zonas arqueológicas de Yucatán México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 30(01), 188-200.

**Faller-Méndez, J. C., Urquiza-Haas, T., Chávez, C., Johnson S., & Ceballos, C.** (2005). Registro de mamíferos en la reserva privada el Zapotal, en el noreste de la península de Yucatán. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 09, 128-140.

**Fenton, M. B. & Simmons, N. B.** (2015). *Bats: a world of science and mystery.* Chicago, USA: University of Chicago Press.

**Fonseca, J., Pérez-Crespo, M. J., Cruz, M., Porras, B., Hernández-Rodríguez, E., Martínez y Pérez, J., & Lara, C.** (2012). Aves acuáticas de la laguna de Acuitlapico, Tlaxcala, México. *Huitzil*, 13(02), 104-109.

**Fuentes-Moreno, H.** (2010). *Estructura del ensamble de murciélagos de la venta Oaxaca, México.* (Tesis de Maestría). Instituto Politécnico Nacional. Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca.

**Galindo A., Gama L.M., Salcedo M.A., Ruiz S., Morales A., Rullán C., Zequeria C., Rodríguez C., Díaz H.M., Collado R.A., Gómez J., Aguilar L.** (2006). Programa de ordenamiento ecológico del estado de tabasco. Secretaría de Desarrollo Social y Protección al Ambiente (SEDESPA). 179 p.

**Galindo-González J.** (1998). Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, (73), 57-74.

**Galindo-González, J.** (2004). Clasificación de los murciélagos de la región de Los Tuxtlas, Veracruz, respecto a su respuesta a la fragmentación del hábitat. *Acta Zoológica Mexicana*, 20(02), 239-243.

**Galván-Villa, C. M., Arreola-Robles, J. L., Ríos-Jara, E., & Rodríguez-Zaragoza, F. A.** (2010). Ensamblajes de peces arrecifales y su relación con el hábitat bentónico de la isla Isabel, Nayarit, México. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 45(02), 311-324.

**Gándara, G., Correa-Sandoval, A. N. & Hernández-Cienfuegos, C. A.** (2006). Valoración económica de los servicios ecológicos que presentan los murciélagos *Tadarida brasiliensis* como controladores de plagas en el norte de México. *Tecnológico de Monterrey*, 1-18.

**García-García, J., & Santos-Moreno, A.** (2014). Variación estacional en la diversidad y composición de ensamblajes de murciélagos filostómidos en bosques continuos y fragmentos en los Chimalapas, Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(01), 228-241.

**García-Morales, R.** (2008). *Diversidad alfa, beta y gama de murciélagos del Parque Estatal la Sierra, Tabasco, México.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas. Villahermosa, Tabasco.

**García-Morales, R., Chapa-Vargas, L., Badano, E., Galindo-González, J., & Monzalvo-Santos, K.** (2014). Evaluating phyllostomid bat conservation potential of three forest types in the northern Neotropics of Easterns Mexico. *Community Ecology*, 15(02), 158-168.

**Gatto, A., Quintanilla, F., Yorio, P., & Lisnizer, N.** (2005). Abundancia y diversidad de aves acuáticas en un humedal marino del Golfo San Jorge, Argentina. *El hornero*, 20(02), 141-152.

**Giannini, N. P., & Kalko, E. K.** (2004). Trophic structure in a large assemblage of phyllostomid bats in Panama. *Oikos*, 105(02), 209–220.

**Gómez-Naranjo, M. V.** (2017). Los murciélagos de los humedales en México. *Herreriana*, 13(01), 9-13.

**González-Christen, A. & Delfín-Alfonso, C. A.** (2016). Los mamíferos terrestres de Veracruz, México y su protección. En Briones-Salas, M., Hortelano-Moncada, Y., Magaña-Cota, G., Sánchez-Rojas G., & Sosa-Escalante J. (editores). *Riqueza y conservación de los mamíferos en México a nivel estatal* (Pp. 499-534). Ciudad de México, México: Instituto de biología de la universidad Nacional autónoma de México. Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato.

**Goodwin, G. G., & Greenhall, A. M.** (1961). *A review of the bats of Trinidad and Tobago: descriptions, rabies infection, and ecology.* New York, USA: American Museum of Natural History.

**Gordillo-Chávez, E. J., Mata-Zayas, E. E., García-Morales, R., Morales-Garduza, M. A., Villanueva-García, C., & Valdez-Leal, J. de D.** (2015). Mastofauna del humedal Chaschoc-Sejá en Tabasco, México. *Therya*, 06(03), 535-544.

**Hernández-Hernández, J. C., Chávez, C. & List, R.** (2018). Diversidad y patrones de mamíferos medianos y grandes en la Reserva de la Biosfera la Encrucijada, Chiapas, México. *Revista de Biología Tropical*, 66(02), 634-646.

**Hernández-Huerta, A.** (2015). Murciélagos, sombras voladoras nocturnas. *Secretaría de Educación de Veracruz. Instituto de Ecología A. C. Veracruz*, México. 09-71.

**Hernández-Pérez E., Reyna-Hurtado, R., Castillo-Vela, G., Sanvicente-López, M., & Moreira-Ramírez, J. F.** (2015). Foto-trampeo de mamíferos terrestres de talla mediana y grande asociados a petenes del noroeste de la península de Yucatán, México. *Therya*, 06(03), 559-574.

**Hernández-Sánchez, F.** (2015). *La mastofauna de la Reserva Holcim, Planta Macuspana, Tabasco.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas. Villahermosa, Tabasco.

**Hernández-Vázquez, S.** (2005). Aves acuáticas de la laguna de Agua Dulce y estero El Ermitaño, Jalisco, México. *Revista de Biología Tropical*, 53(01-02), 229-238.

**Hidalgo-Mihart, M. G., Contreras-Moreno, F. M., De la Cruz, A. J., Jiménez-Domínguez, D., Juárez-López, R., Oporto-Peregrino, S., & Ávila-Flores, R.** (2015). Mamíferos del estado de Tabasco. En Briones-Salas, M., Hortelano-Moncada, Y., Magaña-Cota, G., Sánchez-Rojas G., & Sosa-Escalante J. (editores). *Riqueza y conservación de los mamíferos en México a nivel estatal* (Pp. 419-448). Ciudad de México, México: Instituto de biología de la universidad Nacional autónoma de México. Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato.

**Hill, M. O.** (1973). Diversity and evenness: a unifying notation and it consequences. *Ecology* 54(02), 427-432.

**INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía).** (2016). Conociendo Tabasco. Recuperado de [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/estudios/conociendo/702825217754.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/estudios/conociendo/702825217754.pdf). Fecha 28 de Julio de 2018.

**Jiménez, A., & Hortal, J.** (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*, 08(31), 151-161.

**Jost, L.** (2006). Entropy and diversity. *Oikos*, 113(02), 363-375.

**Jost, L.** (2007). Partitioning diversity into independent alpha and beta components. *Ecology*, 88(10), 2427-2439.

**Juárez-Hernández, R.** (2010). *Riqueza y abundancia de murciélagos en relación con variables ambientales de la ciudad de Villahermosa, Tabasco.* (Tesis de Licenciatura).

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas. Villahermosa, Tabasco.

**Kalko, E. K., & Handley, C. O.** (2001). Neotropical bats in the canopy: diversity, community structure, and implications for conservation. *Plant Ecology*, 153(01-02), 319–333.

**Keddy, P.** (2010). *Wetland ecology: principles and conservation*. New York, USA: Cambridge University Press.

**López, J. A., Lorenzo, C., Barragán, F., & Bolaños, J.** (2009). Mamíferos terrestres de la zona lagunar del istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 80(02), 491-505.

**López-González, C. & García-Mendoza, D. F.** (2006). Murciélagos de la sierra Tarahumara, Chihuahua, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 22(02), 109-135.

**López-Mondragón, J.** (2014). *Riqueza y diversidad de la herpetofauna en manglares con diversos grados de perturbación en el estado de Tabasco, México*. (Tesis de maestría). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas. Villahermosa, Tabasco.

**López-Portillo, J. A., Vázquez-Reyes, V. M., Gómez-Aguilar, L. R., & Priego-Santander, A. G.** (2010). Humedales. En Florescano, E. & Ortiz, J. (coordinadores). *Atlas del Patrimonio Natural, Histórico y Cultural de Veracruz*. (Pp. 227-248). Veracruz, México: Gobierno del estado de Veracruz.

**MacSwiney-Gonzales, M. C.** (2010). Murciélagos. En Durán, R. & Méndez, M. (editores). *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán* (Pp. 275-276). Yucatán, México: CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA.

**Madrid-López, S. M.** (2010). *Abundancia, diversidad y composición de murciélagos en fragmentos de selva mediana subcaducifolia y cultivos de árboles frutales en la región de Apazapan, Veracruz*. (Tesis de Licenciatura). Universidad veracruzana, Centro de Investigaciones Tropicales. Jalapa, Veracruz.

**Medellín, R. A.** (1993). Estructura y diversidad de una comunidad de murciélagos en el trópico húmedo mexicano. En Medellín, R. A. & Ceballos, G. (Editores). *Avances en el Estudio de los Mamíferos en México*. (Pp. 333-350) México, D.F. Publicaciones especiales Vol. 1 Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C.

**Medellín, R. A., Arita, H. T., & Sánchez-Herrera, O.** (2008). Identificación de los murciélagos de México: clave de campo. Segunda Edición. Instituto de Ecología, UNAM-CONABIO.

**Medina-Rangel, G. F.** (2011). Diversidad alfa y beta de la comunidad de reptiles en el complejo cenagoso de Zapatosa, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 59(02), 935-968.

**Méndez-Narváez, J.** (2014). Diversidad de anfibios y reptiles en hábitats altoandinos y paramunos de la cuenca del Río Fúquene, Cundinamarca, Colombia. *Biota Colombiana*, 15(01), 94-103.

**Moguel, E., & Molina-Enríquez, F.** (2000). Las temporadas anuales del estado de Tabasco. *Kuxulkab*, 04(10), 17-22.

**Mojica-Figueroa, B. H., Arévalo-González, K., Gonzales, F. A., & Murillo, J.** (2014). Caracterización del agua en sitios de preferencia del manatí antillano (*Trichechus manatus*) en la ciénaga de Paredes, Santander, Colombia. *Biota Colombiana*, 15(01), 174-187.

**Moreno, C., Barragán, F., Pineda, E., & Pavón, N.** (2011). Reanalizando la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82, 1249-1261.

**Moreno-Bejarano, L. M., & Álvarez-León, R.** (2003). Fauna asociada a los manglares en el delta-estuario del río Magdalena, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales*. 27(105), 517-534.

**Muñoz-Jiménez, O.** (2014). *Evaluación de la importancia de los elementos de un paisaje antropizado para la retención de diversidad de murciélagos en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México.* (Tesis de Maestría). Universidad veracruzana, Centro de Investigaciones Tropicales. Jalapa, Veracruz.

**Naranjo, E. J., Lorenzo, C., Bolaños-Citalán, J., & Horváth, A.** (2016). Diversidad y conservación de los mamíferos terrestres de Chiapas, México. En Briones-Salas, M., Hortelano-Moncada, Y., Magaña-Cota, G., Sánchez-Rojas G., & Sosa-Escalante J. (Editores). *Riqueza y conservación de los mamíferos en México a nivel estatal* (Pp.155-178). Ciudad de México, México: Instituto de biología de la universidad Nacional autónoma de México. Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato.

**Olea-Wagner, A. Lorenzo, C., Naranjo, E., Ortiz, D., & León-Paniagua, L.** (2007). Diversidad de frutos que consumen tres especies de murciélagos (Chiroptera: Phyllostomidae) en la selva lacandona, Chiapas, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 78(01), 191-200.

**Olivera-Gómez, L. D.** (2009). Estado actual del manatí (*Trichechus manatus*) en humedales del sur del golfo de México. En SMBC (sociedad mesoamericana para la biológica y la conservación) (Compiladores). *Resúmenes del primer simposio para la biología y conservación del manatí antillano en Mesoamérica.*

**Oporto, S.** (2014). Composición, estructura y dispersión de semillas de murciélagos frugívoros en bosques secundarios de Tabasco, México. (Tesis de Maestría). Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Biológicas. Villahermosa, Tabasco.

**Pacheco, J., Ceballos, G. & List, R.** (2000). Los mamíferos de la región de Janos-Casas Grandes, Chihuahua, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 04, 69-83.

**Pérez-Lustre, M., Contreras-Díaz, R. G., & Santos-Moreno, A.** (2006). Mamíferos del bosque mesófilo de montaña del municipio San Felipe Usila, Tuxtepec, Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 10(01), 29-40.

**Puc-Carrasco, G., Olivera-Gómez, L. D., Arraiga-Hernández, S., & Jiménez-Domínguez, D.** (2016). Abundancia relativa del manatí antillano en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla en la planicie costera de Tabasco, México. *Ciencias marinas*, 42(04), 261-270.

**Rivas-Mogollón, E. L., Pariapaza-Liviapoma, E., & Nuñez-Cortez, E.** (2013). Aves del humedal de Santa Julia, Piura, Perú. *Boletín informativo UNOP*, 08(01), 10-20.

**Rodríguez-San Pedro, A., Allendes, J. L., Carrasco-Lagos, P., & Moreno, R. A.** (2014). Murciélagos de la Región Metropolitana de Santiago, Chile. *Seremi del medio Ambiente Región Metropolitana de Santiago, Universidad Santo Tomas y Programa para la Conservación de los Murciélagos de Chile*.

**Rojas, A., Santos, P., Rivera, I., Pétriz, E. & Pardo, A.** (2000). Determinación del consumo diario de alimento en cuatro especies de murciélagos herbívoros (*Phyllostomidae*) mantenidos en cautiverio. *Investigación Universitaria Multidisciplinaria: Revista de investigación de la Universidad Simón Bolívar*, (02), 20-24.

**Rojas, J. R., Pizarro, J. F., & Castro, M.** (1994). Diversidad y abundancia íctica en tres áreas de manglares en el golfo de Nicoya, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 42(03), 663-672.

**Salas-Zambrano, J. A.** (2010). *Diversidad y ecología de los quirópteros como indicadores del estado de conservación de la Reserva de Producción de Fauna "Manglares El Salado"* (Tesis de Maestría). Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Naturales. Guayaquil, Ecuador.

**Sánchez-Hernández, C., Romero-Almaraz, M. de L., & García-Estrada, C.** (2005). Mamíferos. En Bueno, J. Álvarez, F. & Santiago, S. (Editores). *Biodiversidad del Estado de Tabasco* (Pp. 283-304). D. F., México: Instituto de Biología, UNAM-CONABIO.

**Sánchez-Hernández, C., Romero-Almaraz, M. de L., Colín-Martínez, H., & García-Estrada C.** (2001). Mamíferos de cuatro áreas con diferentes grados de alteración en el sureste de México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 84, 35-48.

**Santiago-Plata, V. M., Valdez-Leal, J. de D., Pacheco-Figueroa, C. J., de la Cruz-Burelo, F., & Moguel-Ordoñez, E. J.** (2013). Aspectos ecológicos de la nutria Neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) en el camino La Veleta en la Laguna de Términos, Campeche, México. *Therya*, 04(02), 265-280.

**Secretaría de la Convención de Ramsar.** (2006). Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención de humedales (Ramsar, Irán, 1971). En *Secretaría de la Convención de Ramsar*. Gland, Suiza.

**Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).** (2010). Norma Oficial Mexicana Nom-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y Especificaciones para inclusión o Cambio-lista de especies en riesgo. Semarnat. México. 2010.

**Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).** (2016). Informe de la situación del medio ambiente en México; Compendio de estadísticas ambientales,

indicadores clave, de desempeño ambiental y crecimiento verde. Semarnat. México. 2015.

**Sélem-Salas, C. I., Tun-Garrido J., Hernández-Betancourt S., Chablé-Santos, J., & Ortiz-Díaz, J. J.** (2012). Riqueza y Abundancia de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) en la Reserva de la Biosfera, Ría Lagartos, Yucatán, México. *Bioagrobiencias*, 05(01), 11-14.

**Serrano, A., Vázquez-Castán, L., Ramos-Ramos, M., Basáñez-Muñoz, A. D. & Naval-Ávila, C.** (2013). Diversidad y abundancia de aves en un humedal del norte de Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 29(03), 473-485.

**Silva-López, G.** (2009). Records for the Neotropical river otter in landscape of the Ramsar site Alvarado lagoon system, Mexico. *IUCN Otter spec. Group Bull*, 26(01), 44-49.

**Simeone A., Oviedo, E., Bernal, M., & Flores, M.** (2008). Las aves del humedal de Mantagua: Riqueza de especies, amenazas y Conservación. *Boletín Chileno de Ornitología*, 14(01), 22-35.

**Soberón, J.** (2010). La diversidad biológica: importancia y actores sociales. En Lezama J. L. & Graizbord, B. (coordinadores). *Los grandes problemas de México: Medio ambiente*. (Pp. 165-192). D.F., México: El colegio de México.

**Solari, S. & Martínez-Arias, V.** (2014). Cambios recientes en la sistemática y taxonomía de murciélagos neotropicales (Mammalia: chiroptera). *Therya*, 05(01), 167-196.

**Tellería J. L.** (2013). Pérdida de biodiversidad: Causas y consecuencias de la desaparición de especies. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 02(10), 13-23.

**Teniente-Franco, M. de J.** (2008). *Diseño de un plan de interpretación para la conservación de la cueva "las grutas" de ciudad Hidalgo Michoacán* (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, D. F.

**Torres-Flores, J. W.** (2005). *Estructura de una comunidad tropical de murciélagos presente en la cueva "El salitre", Colima, México*. (Tesis de maestría). Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México, D.F.

**Torres-Flores, J. W., López-Wilchis, R., & Soto-Castruita, A.** (2012). Dinámica poblacional, selección de sitios de percha y patrones reproductivos de algunos murciélagos cavernícolas en el oeste de México. *Revista de Biología Tropical*, 60(03), 1369-1389.

**Tuomisto, H.** (2010a). Adversity as a function of alpha and gamma diversity. *Echography*, 33, 02-22.

**Tuomisto, H.** (2010b). A consistent terminology for quantifying species diversity? Yes, it does exist. *Oecologia*, 164(04), 853-860.

**Tuomisto, H.** (2011). Commentary: do we have a consistent terminology for species diversity? Yes, if we choose to use it. *Oecologia*, 167, 903-911.

**Vargas-Contreras, J. A., Escalona-Segura, G., Cú-Vizcarra, J. D., Arroyo-Cabrales J., & Medellín, R. A.** (2008). Estructura y diversidad de los ensambles de murciélagos en el centro y sur de Campeche, México. En Lorenzo, C., Espinoza, E. & Ortega, J. (editores). *Avances en el Estudio de los mamíferos de México*. (Pp. 551-557). D. F., México. Publicaciones especiales Volumen 2, Asociación Mexicana de Mastozoología. A. C.

**Vargas-Miranda, B., Ramírez-Pulido, J., & Ceballos, G.** (2008). Murciélagos del estado de Puebla, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 12(01), 59-122.

**Villagrán-Mella, R., Aguayo, M., Parra, L. E., & Gonzales, A.** (2006). Relación entre características del hábitat y estructura del ensamble de insectos en humedales palustres urbanos del centro-sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 79(02), 195-211.

## Anexos

## Anexo 1. Ubicación de las estaciones de muestreo por localidad.

Tipo de Vegetación	Estación de muestreo	Municipio	Coordenadas UTM		Localidad
			X	Y	
Manglar	Manglar1	Centla	510916	2029944	Ranchería Buenavista
	Manglar2	Jalpa de Méndez	497455	2031954	Granja de Tortugas La Encantada-1
	Manglar3	Jalpa de Méndez	497758	2025542	Granja de Tortugas La Encantada-2
	Manglar4	Centla	516138	2040364	Ejido Las Sabanas de Villa Vicente Guerrero
		Paraíso	481496	2027404	Ra Libertad 1a Secc.
Popal-Tular	Popal1	Centro	515999	2019052	Ranchería El Espino
	Popal2	Nacajuca	501613	2024975	Ranchería Tecoluta 1ra. Secc., Nacajuca, Tabasco.
	Popal3	Macuspana	555532	1985574	Ranchería Lázaro Cárdenas 1ra Sección José Colomo
	Popal4	Macuspana	573648	1970247	Ranchería el Maluco 2da Sección

<b>Anexo 2. Listado general de especies.</b>						
Familias	Especies	Gremio alimenticio	Estado de conservación	Tipo de hábitat		individuos
				Manglar	Popal-Tular	
<b>Emballonuridae</b>	<i>Rhynchonycteris naso</i>	I	Pr	*	-	14
<b>Molossidae</b>	<i>Molossus rufus</i>	I	-	*	-	2
<b>Mormoopidae</b>	<i>Pteronotus davyi</i>	I	-	-	*	1
<b>Noctilionidae</b>	<i>Noctilio leporinus</i>	P	-	*	*	66
<b>Phyllostomidae</b>	<i>Artibeus jamaicensis</i>	F	-	*	*	273
	<i>Artibeus lituratus</i>	F	-	*	*	29
	<i>Artibeus phaeotis</i>	F	-	*	-	4
	<i>Artibeus toltecus</i>	F	-	*	-	1
	<i>Carollia perspicillata</i>	F	-	*	-	1
	<i>Centurio senex</i>	F	-	*	-	2
	<i>Desmodus rotundus</i>	H	-	*	-	8
	<i>Glossophaga soricina</i>	N	-	*	*	43
	<i>Phyllostomus discolor</i>	O	-	*	-	2
	<i>Platyrrhinus helleri</i>	F	-	-	*	1
	<i>Sturnira hondurensis</i>	F	-	*	-	17
	<i>Sturnira parvidens</i>	F	-	*	*	26
	<i>Trachops cirrhosus</i>	C	A	*	*	3
	<i>Uroderma bilobatum</i>	F	-	*	*	10
<b>Vespertilionidae</b>	<i>Eptesicus furinalis</i>	I	-	-	*	1
	<i>Lasiurus blosevilli</i>	I	-	-	*	1
	<i>Myotis carteri</i>	I	Pr	*	*	4
	<i>Myotis keaysi</i>	I	-	*	-	1
<b>Riqueza total por tipo de humedal</b>				<b>18</b>	<b>12</b>	
<b>Abundancia</b>						<b>510</b>

Gremio alimenticio: Frugívoros (F), Omnívoros (O), Insectívoros (I), Carnívoros (C), Nectarívoros (N), Hematófagos (H) y Piscívoros (P).

Categoría de conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010: En Peligro de Extinción (P), Amenazada (A) y Sujeta a Protección Especial (Pr).

Especies presentes por tipo de hábitat: presente (\*) ausente (-).