



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



**DIVERSIDAD DE REPTILES RIPARIOS EN DOS TIPOS DE
VEGETACIÓN EN HUIMANGUILLO, TABASCO, MÉXICO.**

TRABAJO RECEPCIONAL, EN LA MODALIDAD DE:

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PRESENTA:

JOSÉ MARÍA GUTIÉRREZ SUÁREZ

DIRECTORES:

M. en C. MARÍA DEL ROSARIO BARRAGÁN VÁZQUEZ

M. C. A. R. N. LILIANA RÍOS RODAS

VILLAHERMOSA, TABASCO, MÉXICO.

NOVIEMBRE, 2020

DIVERSIDAD DE REPTILES RIPARIOS EN DOS TIPOS DE VEGETACIÓN EN HUIMANGUILLO, TABASCO, MÉXICO

Por JOSÉ MARÍA GUTIÉRREZ SUÁREZ

CANTIDAD DE PALABRAS 12762

HORA DE ENTREGA

01-JUL-2025 03:05 P. M.

NÚMERO DE
IDENTIFICACIÓN DEL
TRABAJO

117019399

DIVERSIDAD DE REPTILES RIPARIOS EN DOS TIPOS DE VEGETACIÓN EN HUIMANGUILLO, TABASCO, MÉXICO

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

1	www.revista.ccba.uady.mx Internet	531 palabras — 5%
2	sociedadherpetologicamexicana.org.mx Internet	139 palabras — 1%
3	www.researchgate.net Internet	96 palabras — 1%
4	sinat.semarnat.gob.mx Internet	55 palabras — 1%
5	www.scielo.org.mx Internet	49 palabras — < 1%
6	www.scribd.com Internet	46 palabras — < 1%
7	www.redalyc.org Internet	45 palabras — < 1%
8	cyberleninka.org Internet	44 palabras — < 1%
9	archive.org Internet	43 palabras — < 1%
10	www.coursehero.com Internet	43 palabras — < 1%

11	repositorioinstitucional.buap.mx Internet	41 palabras — < 1%
12	eprints.uanl.mx Internet	40 palabras — < 1%
13	datospdf.com Internet	37 palabras — < 1%
14	bioone.org Internet	31 palabras — < 1%
15	consultaspublicas.semarnat.gob.mx Internet	31 palabras — < 1%
16	naturalis.fcnym.unlp.edu.ar Internet	29 palabras — < 1%
17	www.clubensayos.com Internet	26 palabras — < 1%
18	docplayer.es Internet	24 palabras — < 1%
19	www.repositorio.usac.edu.gt Internet	23 palabras — < 1%
20	docslide.us Internet	21 palabras — < 1%
21	repository.javeriana.edu.co Internet	19 palabras — < 1%
22	repositorio.unp.edu.pe Internet	17 palabras — < 1%
23	apps1.semarnat.gob.mx:8443 Internet	16 palabras — < 1%

24	dokumen.pub Internet	15 palabras — < 1%
25	hdl.handle.net Internet	15 palabras — < 1%
26	repositorio.oeqa.gob.pe Internet	15 palabras — < 1%
27	studyres.es Internet	15 palabras — < 1%
28	up-rid.up.ac.pa Internet	15 palabras — < 1%
29	vsip.info Internet	15 palabras — < 1%
30	www.bdigital.unal.edu.co Internet	15 palabras — < 1%
31	www.ciga.unam.mx Internet	15 palabras — < 1%
32	biblioteca.ecosur.mx Internet	14 palabras — < 1%
33	es.slideshare.net Internet	14 palabras — < 1%
34	idus.us.es Internet	14 palabras — < 1%
35	repositorio.iica.int Internet	13 palabras — < 1%
36	ri.ujat.mx Internet	13 palabras — < 1%

37	www.uv.mx Internet	13 palabras — < 1%
38	Carlos Alberto Ruiz Jiménez, Oswaldo Téllez-Valdés, Isolda Luna-Vega. "Clasificación de los bosques mesófilos de montaña de México: afinidades de la flora", Revista Mexicana de Biodiversidad, 2012 Crossref	12 palabras — < 1%
39	repositorio.puce.edu.ec Internet	12 palabras — < 1%
40	revistas.iiap.gob.pe Internet	12 palabras — < 1%
41	www.forestcarbonpartnership.org Internet	12 palabras — < 1%
42	10d6fd7e-4c55-4af9-8415-d1056a074127.filesusr.com Internet	11 palabras — < 1%
43	bibliotecadigital.exactas.uba.ar Internet	11 palabras — < 1%
44	cdigital.uv.mx Internet	11 palabras — < 1%
45	cnmaib.files.wordpress.com Internet	11 palabras — < 1%
46	doczz.net Internet	11 palabras — < 1%
47	maatecalidadambiental.ambiente.gob.ec Internet	11 palabras — < 1%
48	pesquisa.bvsalud.org Internet	11 palabras — < 1%

49	repositorio.unicach.mx Internet	11 palabras — < 1%
50	sinergiejournal.eu Internet	11 palabras — < 1%
51	visionamazonia.minambiente.gov.co Internet	11 palabras — < 1%
52	www.conacyt.gov.py Internet	11 palabras — < 1%
53	www.elsevier.es Internet	11 palabras — < 1%

EXCLUIR CITAS

ACTIVADO

EXCLUIR FUENTES

DESACTIVADO

EXCLUIR BIBLIOGRAFÍA

ACTIVADO

EXCLUIR COINCIDENCIAS

< 11 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**



2020
LEONORA VICARIO

OCTUBRE 14 DE 2020

**C. JOSÉ MARÍA GUTIÉRREZ SUÁREZ
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: **"DIVERSIDAD DE REPTILES RIPARIOS EN DOS TIPOS DE VEGETACIÓN EN HUIMANGUILLO, TABASCO, MÉXICO"**, asesorado por la M. en C. María del Rosario Barragán Vázquez y M. en C. Liliana Ríos Rodas sobre el cual sustentará su Examen Profesional, cuyo jurado está integrado por la Dra. Nelly del Carmen Jiménez Pérez, Dra. Claudia Elena Zenteno Ruiz, M. en C. María del Rosario Barragán Vázquez, Dra. Alba Zulema Rodas Martínez y Daniel Sala Ruiz.

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

**DR. ARTURO GARRIDO MORA
DIRECTOR**

UJAT
DIVISIÓN ACADÉMICA
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



DIRECCIÓN

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

CARTA AUTORIZACIÓN

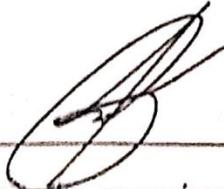
El que suscribe, autoriza por medio del presente escrito a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para que utilice tanto física como digitalmente el Trabajo Recepcional en la modalidad de Tesis de Licenciatura denominado: **“DIVERSIDAD DE REPTILES RIPARIOS EN DOS TIPOS DE VEGETACIÓN EN HUIMANGUILLO, 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 14 de Octubre de Dos Mil Veinte.

AUTORIZO



JOSÉ MARÍA GUTIÉRREZ SUÁREZ

DEDICATORIA

A MIS PADRES ARACELY SUÁREZ PÉREZ Y PEDRO CUAUHTÉMOC GUTIÉRREZ ACUÑA Y HERMANA JENNIFER ALONDRA GUTIÉRREZ SUÁREZ, POR SU GRAN APOYO Y AMOR INCONDICIONAL DURANTE TODO ESTE PROCESO ACADÉMICO, QUE A PESAR DE LOS PERCANCES QUE SE TUVIERON EN EL CAMINO AQUÍ ESTAMOS JUNTOS, LOS AMO!!!.

A MIS ABUELOS LAURO SUÁREZ LEÓN, ALBANIA PÉREZ MARÍN Y MARÍA ACUÑA ALEGRÍA POR SU AMOR Y POR SIEMPRE DARME ÁNIMOS DE SEGUIR ESTUDIANDO. A TODA LA FAMILIA SUAREZ PÉREZ Y GUTIÉRREZ ACUÑA POR SU APOYO Y PREOCUPACIÓN EN TODO ESTE PROCESO ACADÉMICO.

“MIRA PROFUNDAMENTE EN LA NATURALEZA Y ENTONCES COMPRENDERÁS TODO MEJOR”

- ALBERT EINSTEIN -

AGRADECIMIENTOS

A MIS MADRES ACADÉMICAS M. EN C. MARÍA DEL ROSARIO BARRAGÁN VÁZQUEZ Y M. C. A. R. N. LILIANA RÍOS RODAS POR SUS ENSEÑANZAS, SU CONFIANZA Y POR CONTAGIARME SU AMOR Y PASIÓN HACIA LA HERPETOLOGÍA.

AL COMITÉ REVISOR DR. STEFAN LOUIS ARRIAGA WEISS, DRA. NELLY DEL CARMEN JIMÉNEZ PÉREZ, M. EN C. MARÍA DEL ROSARIO BARRAGÁN VÁZQUEZ, DRA. ALBA ZULEMA RODAS Y DRA. CLAUDIA ELENA ZENTENO RUÍZ QUIENES REALIZARON IMPORTANTES COMENTARIOS Y OBSERVACIONES PARA MEJORAR ESTE TRABAJO.

A MIS MEJORES AMIGOS DE LA CDMX CARLOS DE LA CRUZ, GIOVANNI ÁVILA Y ALEXANDER ANGULO QUE A PESAR DE LA DISTANCIA EN SU MOMENTO ME IMPULSARON PARA SEGUIR ADELANTE EN MI CARRERA PROFESIONAL.

A MIS MEJORES AMIGOS TABASQUEÑOS DEL LABORATORIO DE COLECCIONES Y DE CAMPO OSCAR ÁLVAREZ, CHEPÓN GERÓNIMO, SAMUEL OPORTO, JENNY ESTRADA, CÉSAR POZO, WILLIAM HERNÁNDEZ, DÉBORA OLVERA Y A TODOS LOS QUE SE INVOLUCRARON EN ESTE PROYECTO QUE POR FALTA DE ESPACIO NO PUDE MENCIONAR, GRACIAS POR SU APOYO Y ESPERO SEGUIR TRABAJANDO CON USTEDES EN EL FUTURO.

A MAREY CLEMENTE TAPIA POR SU AMOR Y SU APOYO INCONDICIONAL DURANTE ESTE PROCESO Y POR SUS CONSEJOS PARA SER MEJOR DÍA CON DÍA, TE QUIERO MUCHO.

A MI MEJOR AMIGO Y MAESTRO JOSÉ MANUEL GÓMEZ KIM POR SUS BUENOS CONSEJOS Y APOYO INCONDICIONAL EN MI FORMACIÓN ACADÉMICA Y PERSONAL, Y POR PERMITIRME SER PARTE DE SUS PROYECTOS DENTRO DEL EQUIPO DEL HERPETARIO CULTURA REPTIL. DE IGUAL MANERA AGRADEZCO A TODO EL EQUIPO DEL HERPETARIO, Y A LOS BIÓLOGOS GUADALUPE HERNÁNDEZ Y RAÚL ACOSTA DEL PARQUE MUSEO DE LA VENTA POR SUS ENSEÑANZAS Y ANÉCDOTAS INTERESANTES DE SUS EXPERIENCIAS PROFESIONALES.

Y POR ÚLTIMO PERO NO MENOS IMPORTANTE, A LAS FAMILIAS QUE NOS APOYARON EN LA COMUNIDAD VILLA DE GUADALUPE, ESPECIALMENTE A DON RÓMULO Y DON CHAI POR SU AYUDA EN LOS MONITOREOS Y SU INTERÉS DE APRENDER MÁS SOBRE LOS MARAVILLOSOS ANFIBIOS Y REPTILES TABASQUEÑOS.

RESUMEN

Los reptiles son uno de los grupos de vertebrados más diversos en México, han logrado ocupar una gran cantidad de hábitats dentro de los cuales se encuentra el ripario. Sin embargo, los estudios sobre la diversidad de reptiles ribereños son escasos a pesar de la importancia que tienen dentro de este tipo de ecosistema. Por lo cual, se planteó como objetivo conocer la diversidad alfa y beta en la comunidad de reptiles riparios y la influencia de variables ambientales en dos tipos de vegetación en el Ejido Villa de Guadalupe, Huimanguillo, Tabasco. Para la búsqueda de los individuos y la toma de los datos se establecieron diez transectos de banda sobre un arroyo que atraviesa ambos tipos de vegetación, los cuales fueron muestreados de septiembre del 2017 a agosto del 2018, realizando recorridos diurnos y nocturnos. Además, se evaluó la completitud de muestreo, diversidad, abundancia, similitud y variables ambientales para los tipos de vegetación. Se registraron 25 especies de reptiles; 13 lagartijas y 12 serpientes, la familia Dipsadidae fue la mejor representada con siete especies. De acuerdo con el estimador no paramétrico Chao 1, el porcentaje de completitud de muestreo fue mayor para lagartijas en ambos tipos de vegetación. La mayor diversidad de lagartijas se presentó en vegetación primaria y de serpientes en vegetación secundaria. Las especies más abundantes fueron *Anolis barkeri* e *Imantodes cenchoa*. No se mostraron relaciones significativas entre las variables ambientales medidas y la abundancia de las especies. Se reportaron tres nuevos registros para Tabasco, dos especies de serpiente y una de lagartija. Del número total de especies, 18 se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la Lista Roja de Especies (IUCN) y nueve en la NOM-059-SEMARNAT-2010, resaltando la importancia de estos ambientes ribereños que albergan tanto especies en riesgo como otras de hábitos especialistas, siendo una parte importante para el mantenimiento y sostén de los ecosistemas ribereños.

Palabras clave: Comunidad, ripario, reptiles, vegetación, abundancia

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	3
3. ANTECEDENTES	5
3.1. ESTUDIOS INTERNACIONALES Y NACIONALES	5
3.2. ESTUDIOS ESTATALES	7
4. OBJETIVOS	9
4.1. GENERAL:.....	9
4.2. ESPECÍFICOS:.....	9
5. METODOLOGÍA.....	10
5.1. ÁREA DE ESTUDIO	10
.....	10
5.1.1. VEGETACIÓN.....	11
5.1.2. FISIOGRAFÍA.....	12
5.1.3. GEOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA.....	12
5.1.4. CLIMA.....	12
5.1.5. HIDROGRAFÍA.....	13
5.1.6. FAUNA	13
5.2. DISEÑO DE MUESTREO	14
5.3. BÚSQUEDA Y REGISTRO DE LOS ORGANISMOS.....	14
5.4. CAPTURA E IDENTIFICACIÓN DE LOS ORGANISMOS.....	14
5.5. VARIABLES AMBIENTALES.....	15
5.6. ANÁLISIS DE DATOS	16
5.6.1. RIQUEZA ESPECÍFICA.....	16
5.6.2. CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES.....	16
5.6.3. CURVA DE RANGO-ABUNDANCIA	16
5.6.4. DIVERSIDAD	16
5.6.5. DIVERSIDAD VERDADERA DE ORDEN 1	17
5.6.6. EQUIDAD DE PIELOU	17
5.6.7. SIMILITUD	17
5.6.8. VARIABLES AMBIENTALES.....	18

6.	RÉSULTADOS.....	19
6.2.	CURVAS DE RANGO-ABUNDANCIA	22
6.3.	DIVERSIDAD Y EQUIDAD	23
6.4.	SIMILITUD ENTRE TIPOS DE VEGETACIÓN	24
6.5.	CURVAS DE ACUMULACION DE ESPECIES	24
6.6.	VARIABLES AMBIENTALES.....	27
7.	DISCUSIÓN.....	30
8.	CONCLUSIONES.....	36
9.	LITERATURA CITADA.....	37
10.	ANEXOS.....	48
10.1	FOTOGRAFÍAS DE LAGARTIJAS Y SERPIENTES DE VILLA DE GUADALUPE	48
10.2.	FOTOGRAFÍAS DE TRABAJO DE CAMPO EN VILLA DE GUADALUPE.....	54

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
México

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Listado de especies observadas, abundancias por tipo de vegetación y categorías de riesgo.	21
Tabla 2. Valores de diversidad, equidad y similitud de la comunidad de lagartijas y serpientes.	24

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1. Localización del área de estudio.	10
Figura 2. Curva de rango-abundancia de lagartijas por tipo de vegetación en el Ejido Villa de Guadalupe. Aba: <i>Anolis barkeri</i> , Aco: <i>Anolis compressicauda</i> , Hun: <i>Holcosus undulatus</i> , Lfl: <i>Lepidophyma flavimaculatum</i> , Sch: <i>Scincella cherriei</i> , Aro: <i>Anolis rodriguezii</i> , Ltu: <i>Lepidophyma tuxtlae</i> , Che: <i>Corytophanes hernandesii</i> , Ase: <i>Anolis sericeus</i> , Ste: <i>Sceloporus teapensis</i> , Bvi: <i>Basiliscus vittatus</i> , Hfr: <i>Hemidactylus frenatus</i> , lig: <i>Iguana iguana</i>	22
Figura 3. Curva de rango-abundancia de serpientes por tipo de vegetación en el Ejido Villa de Guadalupe. Ice: <i>Imantodes cencho</i> , Bas: <i>Bothrops asper</i> , Nse: <i>Ninia sebae</i> , Rde: <i>Rhadinaea decorata</i> , Asa: <i>Amastridium sapperi</i> , Mme: <i>Mastigodryas melanolomus</i> , Lpo: <i>Leptodeira polysticta</i> , Csc: <i>Clelia scytalina</i> , Gca: <i>Geophis carinosus</i> , Lah: <i>Leptophis ahaetulla</i> , Mdi: <i>Micrurus diastema</i> , Tru: <i>Tantilla rubra</i>	23
Figura 4a-4b. Curvas de acumulación de especies de lagartijas: 4a) Vegetación primaria; 4b) Vegetación secundaria. Sobs: Especies observadas, Chao 1: Estimador no paramétrico, Lineal (Sobs): Pendiente de la recta.	25
Figura 5a-5b. Curvas de acumulación de especies de serpientes: 4a) Vegetación primaria; 4b) Vegetación secundaria. Sobs: Especies observadas, Chao 1: Estimador no paramétrico, Singletons: Especies con un individuo, Doubletons: Especies con dos individuos, Lineal (Sobs): Pendiente de la recta.	26
Figura 6. Distribución y abundancia por especies según variables ambientales (profundidad de hojarasca, temperatura, humedad, precipitación, velocidad del viento y cobertura del dosel) para vegetación secundaria. No hay significancia entre las variables y la comunidad de reptiles ($P > 0.05$). Aba: <i>Anolis barkeri</i> , Aco: <i>Anolis compressicauda</i> , Aro: <i>Anolis rodriguezii</i> , Bvi: <i>Basiliscus vittatus</i> , Bas: <i>Bothrops asper</i> , Csc: <i>Clelia scytalina</i> , Che: <i>Corytophanes hernandesii</i> , Gca: <i>Geophis carinosus</i> , Hfr: <i>Hemidactylus frenatus</i> , Hun: <i>Holcosus undulatus</i> , lig: <i>Iguana iguana</i> , Ice: <i>Imantodes cenchoa</i> , Lfl: <i>Lepidophyma flavimaculatum</i> , Lpo: <i>Leptodeira polysticta</i> , Lah: <i>Leptophis ahaetulla</i> , Mme: <i>Mastigodryas melanolomus</i> , Mdi: <i>Micrurus diastema</i> , Nse: <i>Ninia sebae</i> , Ste: <i>Sceloporus teapensis</i> , Sch: <i>Scincella cherriei</i> , Tru: <i>Tantilla rubra</i>	28
Figura 7. Distribución y abundancia por especies según variables ambientales (profundidad de hojarasca, temperatura, humedad, precipitación, velocidad del viento y cobertura del dosel) para vegetación primaria. No hay significancia entre las variables y la comunidad de reptiles ($P > 0.05$). Asa: <i>Amastridium sapperi</i> , Aba: <i>Anolis barkeri</i> , Aco:	

Anolis compressicauda, Aro: *Anolis rodriguezii*, Ase: *Anolis sericeus*, Bas: *Bothrops asper*,
Che: *Corytophanes hernandesii*, Hun: *Holcosus undulatus*, Ice: *Imantodes cenchoa*, Ltu:
Lepidophyma tuxtlae, Lfl: *Lepidophyma flavimaculatum*, Mme: *Mastigodryas melanolomus*,
Nse: *Ninia sebae*, Rde: *Rhadinaea decorata*, Sch: *Scincella cherriei* 29

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México

1. INTRODUCCIÓN

La fauna de reptiles en México se encuentra entre las más diversas en el mundo, ocupa el segundo lugar a nivel mundial y se caracteriza por presentar un alto número de endemismos (Flores-Villela y García-Vázquez, 2014). En México se han reportado 917 especies que representan el 8.4% de los reptiles a nivel mundial (Mata-Silva *et al.* 2019). Los escamados (orden: *Squamata*) son el grupo más diverso de reptiles conformado por el grupo de lagartijas (suborden: *Lacertilia*), serpientes (suborden: *Serpentes*) y anfisbénidos (suborden: *Amphisbaenia*) registrando en conjunto 863 especies, mientras que para el grupo de las tortugas (orden: *Testudines*) y cocodrilos (orden: *Crocodylia*) registran 51 y tres especies respectivamente (Mata-Silva *et al.* 2019). Para el estado de Tabasco se tiene registro de 106 especies de reptiles, en el cual serpientes y lagartijas presentan el mayor número de especies con 58 y 37 respectivamente, además de contar con nueve especies de tortugas y dos de cocodrilos (Barragán-Vázquez *et al.* 2019).

La pérdida de hábitat y la sobreexplotación de recursos naturales son factores que actualmente amenazan la subsistencia de varias especies, particularmente la de los reptiles. Sin embargo, con el tiempo se ha visto que estos han dado muestra de una gran capacidad para adaptarse a distintos ambientes para enfrentar los cambios en su entorno (Quintero *et al.* 2008). A pesar de esto, la pérdida de hábitat perjudica particularmente a aquellas especies que necesitan de condiciones especiales para su desarrollo, por lo que la disminución de estos ambientes puede favorecer el incremento demográfico de las especies consideradas generalistas y el decremento de las especialistas (Gascón *et al.* 1999). Un hábitat importante para varias especies de reptiles es el ripario ya que son regiones de transición en donde existen interacciones entre los medios terrestre y acuático y sus diversas especies asociadas representan un componente importante en los diferentes niveles tróficos (Dickerson, 2001).

Estos hábitats se caracterizan por una flora y fauna determinada por factores abióticos como la intensidad luminosa, el microclima húmedo de la zona riparia y la humedad del suelo, creados tanto por el afloramiento de corrientes de agua como por el agua que se encuentra en el manto freático, convirtiéndolos en hábitats favorables para varias especies (Granados-Sánchez *et al.* 2006).

Las zonas riparias proveen de hábitat, y también son una vía para el desplazamiento de la vida silvestre entre parches de vegetación tanto en ambientes fragmentados como continuos (Arcos, 2005). Para los reptiles este tipo de ambiente es importante, porque proporciona refugio (hojarasca, grietas, troncos caídos, entre otros) y alimento, pues son zonas que potencialmente tienden a una alta abundancia de presas como insectos, crustáceos, aves y mamíferos pequeños (Arcos, 2005). Además, son zonas ideales para la reproducción, debido a que pueden servir como un punto de encuentro para varias especies.

A la fecha, se conocen pocos estudios sobre las comunidades de reptiles en ambientes riparios. En Tabasco se tiene una amplia proporción de estos biomas, sin embargo, a pesar de esto se desconoce de manera sistemática la dinámica de las comunidades de reptiles asociados a estos ambientes. Por lo anterior, es necesario e importante estudiar la riqueza y estructura de la comunidad de reptiles en un ambiente tan peculiar como el que se desarrolla en la sierra de Huimanguillo, con numerosas cascadas y arroyos, lo cual conforma un ambiente ripario en el que pueden habitar distintas especies.

2. JUSTIFICACIÓN

Los reptiles contribuyen directa o indirectamente con distintos tipos de servicios ecosistémicos, como de aprovisionamiento y de regulación ya que algunos servicios son vitales para el funcionamiento de los ecosistemas y la provisión de otros servicios (Valencia-Aguilar *et al.* 2013). Un ejemplo es la dispersión de semillas que es mediada principalmente por algunas especies de lagartijas (Olesen y Valido, 2003; Valencia-Aguilar *et al.* 2013) ya que pueden dispersar semillas de plantas de importancia ecológica y económica para la sociedad humana y plantas que son fuente de alimento para las comunidades rurales (Valencia-Aguilar *et al.* 2013).

Fisiográficamente el área es importante ya que forma parte del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) denominado Humedales Costeros-Sierra de Huimanguillo, y presenta una conexión fisiográfica al sur con el corredor Selva Maya-Zoque en el norte de Chiapas. Esta característica destaca debido a que el lugar está integrado por áreas, paisajes y zonas de conectividad que presentan un alto valor de provisión de servicios ecosistémicos y una alta riqueza de especies (Álvarez, 2013). Un estudio previo para la zona elaborado por Bolón-López (2002) señala la presencia de especies con poblaciones poco abundantes como *Xenosaurus grandis* (Xenosaurio mayor), posiblemente a que existen ciertas características ambientales creadas por la topografía de la zona con abundantes arroyos (Zavala-Cruz *et al.* 2016) y una densa vegetación conformada por selva alta perennifolia, selva media y baja (Alejandro-Montiel *et al.* 2010) que promueven la presencia de este tipo de especies.

Por otro lado, existe poca información sobre los reptiles que se distribuyen en áreas riparias y hacen un uso particular de este hábitat. Además, el área de estudio presenta muy poca información respecto a las especies que se encuentran en la zona. Por tanto, esta investigación tiene como objetivo conocer la diversidad de reptiles riparios que presenta la comunidad de Villa de Guadalupe. Puesto que,

el incremento de la población humana podría aumentar la perturbación del medio y en consecuencia, disminuir la vegetación nativa del sitio afectando la riqueza y la subsistencia de varias especies de reptiles. Así mismo, la falta de conocimiento de los comunitarios sobre ciertos grupos, como el de serpientes y algunas especies de lagartijas, podrían ponerlas en riesgo debido al temor que existe hacia estas especies provocando su exterminio, ya que en muchos casos están asociadas con creencias religiosas y culturales que se han transmitido a lo largo del tiempo (Vera y Zuñiga, 2014). Hasta el momento y de acuerdo a nuestra revisión bibliográfica, se carece de datos científicos publicados, por lo que este trabajo permitiría actualizar la información sobre la comunidad de reptiles para el área.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México

3. ANTECEDENTES

3.1. ESTUDIOS INTERNACIONALES Y NACIONALES

Los estudios sobre la herpetofauna son importantes para conocer la dinámica que juegan en el ecosistema, evaluar su estado de conservación y cómo se encuentran dentro de éstos. Los anfibios y reptiles muestran diferentes repuestas ecológicas, de comportamiento y/o fisiológicas para enfrentar ciertos cambios del ambiente (Ceballos y Valenzuela, 2010). Debido a lo anterior, se han realizado diversos estudios a nivel de comunidad en dónde se comparan tipos de vegetación, estacionalidades climáticas (secas y lluvias), coberturas vegetales y sitios con diferentes grados de conservación.

En el ámbito internacional se han realizado investigaciones que contribuyen al conocimiento de este grupo taxonómico, por ejemplo, en la India, Das (2008) realizó un estudio sobre diversidad y distribución de la herpetofauna, así como de su estado de conservación encontrando 43 especies de reptiles y 23 de anfibios en ocho tipos de hábitats, registrando nuevos rangos de distribución para dos especies de lagartijas y una especie de rana. De igual manera Botejue y Wattavidanage (2012) evaluaron las comunidades herpetofaunísticas en cuatro tipos de hábitats (bosque cerrado, borde del bosque, huertos familiares y cultivos), en la provincia occidental de Sri Lanka, registrando un total de 24 especies de anfibios y 53 de reptiles, destacando que la mayor diversidad se encontró en el bosque cerrado y la menor en los cultivos. Por otro lado, en Argentina, Etchepare y colaboradores (2013) realizaron un estudio sobre diversidad, abundancia y complementariedad de las comunidades de escamados en las agrupaciones vegetales más representativas de dos localidades. Registraron un total de 33 especies, encontrando que la complementariedad entre localidades fue del 45%, siendo el pastizal el tipo de vegetación con mayor riqueza, diversidad y número de especies exclusivas.

En México la Herpetología es una ciencia de gran importancia para el estudio de estos grupos, pues son consideradas como bioindicadores ambientales y

reguladores de poblaciones de otros organismos ocupando un papel clave en los ecosistemas, por lo que son importantes de manera directa o indirecta para el ser humano (Urbina-Cardona *et al.* 2015). Entre los estudios realizados en nuestro país, destaca el de Vite-Silva y colaboradores (2010) quienes realizaron un listado de la herpetofauna en cuatro tipos de vegetación dentro de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán en el estado de Hidalgo, registrando siete especies de anfibios y 31 de reptiles, resaltando que el bosque tropical caducifolio exhibió una mayor diversidad y riqueza en ambos grupos. Para este mismo estado se elaboró un listado sobre la distribución de la herpetofauna en cuatro tipos de vegetación, en el que se observaron un total de 81 especies, de las cuales 39 se registraron en el bosque mesófilo de montaña siendo el tipo de vegetación con mayor riqueza, mientras que el matorral xerófilo con 23 especies fue considerado el de menor riqueza (Hernández-Salinas y Ramírez-Bautista, 2013). En una comparación con estacionalidades climáticas Leyte-Manrique y colaboradores (2016) contribuyen al conocimiento sobre los patrones de diversidad en ambientes tropicales estacionales, registrando 23 especies de herpetozoos, seis anfibios y 17 reptiles de los cuales 22 especies se presentaron en la temporada de lluvias y 12 en la de secas en el estado de Guanajuato.

Para el grupo de los reptiles, Cruz-Elizalde y Ramírez-Bautista (2012) analizaron la diversidad alfa y beta de este taxón en tres tipos de vegetación en la zona sureste del estado de Hidalgo, registrando un total de 25 especies de reptiles, siendo el bosque mesófilo de montaña el tipo de vegetación más diverso con 15 especies, mientras que el bosque de pino-encino se observaron menos especies con un total de 12. En otro estudio elaborado en Chiapas por Percino-Daniel y colaboradores (2013) realizaron un listado sobre la diversidad de reptiles en dos microcuencas del río Grijalva, donde registraron un total de 36 especies de reptiles, siendo la microcuenca de Copainalá la más diversa con un total de 28 especies y Bombaná con 23 especies concluyendo que la diversidad de especies y el patrón de abundancia entre ambas cuencas fueron similares.

3.2. ESTUDIOS ESTATALES

En el estado de Tabasco los trabajos son escasos, sin embargo, se han elaborado varios estudios a nivel comunidad, los cuales han aportado nuevos registros de diferentes especies de reptiles. Entre los trabajos destaca el de Barragán-Vázquez y colaboradores (2004) en donde realizan un estudio de la comunidad de lagartijas en el Parque Estatal Agua Blanca en Macuspana encontrando 17 especies en selva alta subperennifolia. En el mismo sitio Triana-Ramírez (2007) estudió la comunidad de serpientes registrando un total de 11 especies, destacando que el mayor número de especies e individuos se presentó en la época de secas. Por otro lado, Barragán-Vázquez (2007) realizó un análisis ecológico sobre la comunidad de anfibios y reptiles en Boca del Cerro, municipio de Tenosique en el que registró 47 especies de herpetozoos, correspondientes a 13 especies para anfibios y 34 para reptiles, registrando una mayor riqueza específica en acahual con un total de 27 y menor en selva con 23 especies.

En el municipio de Tacotalpa, Ríos-Rodas (2009) elaboró un estudio sobre diversidad alfa y beta de anfibios en dos áreas con diferente grado de conservación (selva y acahual), en el que observó un total de 19 especies de anfibios, reportando 14 especies para cada tipo de vegetación, sin embargo, a pesar de que presentaron la misma riqueza la composición es diferente, debido a que los anfibios responden de forma distinta a los grados de transformación del hábitat. Recientemente, Torrez-Pérez (2017) elaboró una investigación evaluando el uso de microhábitat y la diversidad de los anfibios y reptiles de la Sierra del Madrigal en el municipio de Teapa, enlistando un total de 64 especies herpetofaunísticas, representadas en 45 especies de reptiles y 19 de anfibios, reportando que la diversidad en vegetación secundaria (acaahual) fue más alta con 52 especies que en vegetación primaria (selva) registrando 45 especies. En este mismo municipio Miranda-Pecero (2014) evaluó la composición y estructura de la comunidad de anfibios y reptiles en dos agrosistemas (cafetal y cacaotal) en el cerro Coconá, en donde encontró un total de 41 especies, conformados por 15 anfibios y 26 reptiles, registrando mayor número de especies en el cafetal con 33 y menor en cacaotal con 31.

En el estado, la herpetofauna riparia no es muy estudiada, sin embargo, la mayoría de los trabajos antes mencionados fueron hechos cerca de algún cuerpo de agua como es el caso del Parque Estatal de Agua Blanca. López-Luna y colaboradores (2006) realizaron un estudio herpetofaunístico de zonas inundables influidas por actividades hidráulicas en el estado, enlistando un total de 50 herpetozoos que corresponden a 15 especies de anfibios y 35 de reptiles en donde se destaca el ambiente ripario, pues fue la unidad ambiental más rica en especies y con un mayor número de individuos. Para el área de estudio se tiene el registro de Bolón-López (2002) quien hizo una comparación de la herpetofauna en cuatro comunidades de la Sierra de Huimanguillo cubriendo el área de Villa Guadalupe en el que registro 54 especies de anfibios y reptiles.

4. OBJETIVOS

4.1. GENERAL:

- Conocer la diversidad alfa y beta en la comunidad de reptiles riparios y la influencia de variables ambientales, en dos tipos de vegetación en el Ejido Villa de Guadalupe, Huimanguillo, Tabasco.

4.2. ESPECÍFICOS:

- Determinar la riqueza específica de reptiles riparios en selva y acahual en el Ejido Villa de Guadalupe, Huimanguillo.
- Analizar la estructura de la comunidad con base en la diversidad, abundancia y equidad.
- Determinar la similitud de la comunidad de reptiles riparios en dos tipos de vegetación.
- Establecer la relación de la abundancia de especies con variables ambientales.

5. METODOLOGÍA

5.1. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra en el municipio de Huimanguillo, Tabasco. El municipio se encuentra aproximadamente a 139 Km de la ciudad de Villahermosa (capital del estado de Tabasco), sobre la carretera federal 187, colinda al norte con el municipio de Cárdenas; al este con el estado de Chiapas; al sur con los estados de Chiapas y Veracruz-Llave; y al oeste con el estado de Veracruz-Llave (INEGI, 2005).

El Ejido Villa de Guadalupe se ubica dentro del Parque Ecoturístico Agua Selva que comprende una extensión aproximada de mil hectáreas y se localiza aproximadamente a 75.6 Km de la cabecera municipal. Las coordenadas geográficas de Villa de Guadalupe son $17^{\circ} 21' 38.23''$ longitud norte y $93^{\circ} 36' 30.97''$ de latitud oeste.

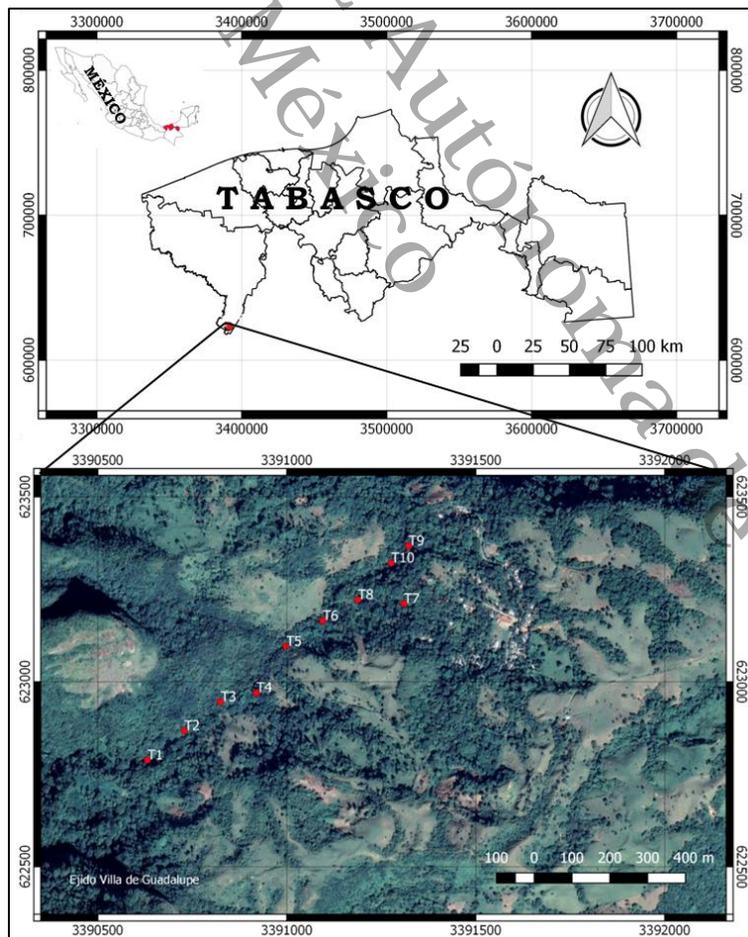


Figura 1. Localización del área de estudio.

5.1.1. VEGETACIÓN

En el Ejido Villa de Guadalupe la vegetación es diversa, encontrándose selva alta perennifolia y selva mediana perennifolia fragmentada en regiones mejor conservadas, bosque mesófilo de montaña en terrenos de mayor altitud y acahuales y pastizales inducidos en zonas bajas (Rodríguez y Banda, 2016).

5.1.1.1. VEGETACIÓN PRIMARIA (SELVA)

Este tipo de vegetación no presenta una alteración significativa o la degradación no es tan manifiesta (INEGI, 2014). El área de estudio está representada por selva alta perennifolia, siendo característica debido a las alturas de 30 a 45 m con abundancia de bejucos y plantas epífitas en el dosel superior (Alejandro-Montiel *et al.* 2010). Este tipo de vegetación se puede encontrar entre los 0 a 1500 msnm, debido a que los materiales geológicos de donde proceden los suelos, en el cual se desarrollan, son principalmente de origen ígneo (cenizas o en algunos casos basalto) o de origen sedimentario calizo (margas y lutitas), generando suelos aluviales profundos y bien drenados para un óptimo desarrollo. Algunas de las especies características de este tipo de vegetación son: amarillo (*Terminalia amazonia*), maca colorada (*Andira galeottiana*), caoba (*Swietenia macrophylla*), entre otras. Además, de la presencia de bromeliáceas epífitas como *Aechmea* y orquídeas (INEGI, 2014).

5.1.1.2. VEGETACIÓN SECUNDARIA (ACAHUAL)

También conocido como acahual, es un tipo de vegetación que es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales, como resultado se obtiene una comunidad vegetal considerablemente diferente a la original y con una estructura y composición florística heterogénea (INEGI, 2014). Con el paso de los años estas comunidades vegetales pueden llegar a ser estructuralmente y florísticamente semejantes a los bosques originales, comúnmente conocidos como acahuales viejos o maduros. Este tipo de flora comprende una gran variedad de especies desde aquellas con distribución cosmopolita, hasta algunas especies de vegetación primaria, incluso algunas clasificadas como raras o en su caso endémicas (Gómez-Pompa, 1971). Además, se pueden encontrar familias que presentan una gran riqueza de especies tropicales y subtropicales, como

Asteraceae, Poaceae, Euphorbiaceae y Piperaceae, entre otras (Romero-Romero *et al.* 2000).

5.1.2. FISIOGRAFÍA

La zona sierra de Huimanguillo pertenece a la provincia de las Sierras de Chiapas y Guatemala (INEGI, 2005), el relieve está conformado por cerros dómicos y cónicos, laderas convexas, valles con procesos erosivos, valles intermontanos y lomeríos con alturas y pendientes que van de los 40 a los 1000 msnm (Zavala-Cruz *et al.* 2016). En la zona se puede encontrar el punto más alto para el estado de Tabasco que corresponde al cerro Mono Pelado con un poco más de 1000 msnm.

5.1.3. GEOLOGÍA Y EDAFOLOGÍA

En el área de estudio se pueden encontrar principalmente las rocas más antiguas que afloran en el estado de Tabasco, perteneciendo al Cretácico superior (Alejandro Montiel *et al.* 2010) y rocas sedimentarias del terciario como calizas, lutitas, limonitas, areniscas y conglomerados (Zavala-Cruz *et al.* 2016). En la antigüedad estos cerros fueron formados debido a la sedimentación y plegamiento de las rocas, causado por los movimientos geológicos de la zona (Palma-López *et al.* 2007). Para el municipio de Huimanguillo existen una gran cantidad de tipos de suelo como los Arenosoles, Andosoles, Cambisoles y Gleysoles (INEGI, 2005); Sin embargo, en la zona de la sierra los suelos más representativos son los Vertisoles, Luvisoles, Leptosoles, Regosoles y Acrisoles (Rodríguez y Banda. 2016).

5.1.4. CLIMA

En el municipio se encuentran los climas cálido húmedo con lluvias todo el año (Af) y cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (Am); siendo este último el que se presenta en la mayor parte de la superficie municipal con un 60.21%, por otra parte, en el área de estudio se presenta el clima Af ocupando el 39.79% siendo la temperatura anual promedio de 26.3 °C. La precipitación media anual es de 2343.7 mm con un periodo seco en los meses de marzo y abril y periodo de lluvias de junio a octubre (INEGI, 2005).

5.1.5. HIDROGRAFÍA

La zona de estudio pertenece a la región hidrológica Grijalva-Usumacinta, perteneciente a la cuenca Río Grijalva-Villahermosa. Los ríos que se localizan cerca del área de estudio son Chimalapa, Chin-tul, Playa, Las Flores, Pueblo Viejo y La Pava (Ruiz *et al.* 1990). Debido a su topografía accidentada y fracturamiento intenso, se puede encontrar una gran cantidad de microcuencas (arroyos) que descienden de los cerros de la localidad cruzando por los diferentes tipos de vegetación.

5.1.6. FAUNA

Se han realizado estudios de fauna silvestre dentro del Parque Ecoturístico Agua Selva, registrando varias especies de mamíferos como el grisón (*Galictis vittata*), armadillo (*Dasyus novemcinctus*), tlacuache (*Didelphis sp.*) ratón mexicano (*Marmosa mexicana*), coatí (*Nasua narica*), ratón de abazones (*Heteromys desmarestianus*), entre otros. Además, varias especies de murciélagos entre los que destacan el murciélago de charreteras menor (*Sturnira liliium*), murciélago cola corta (*Carollia perspicillata*) y murciélago cola corta sedosa (*Carollia brevicauda*) (Sánchez-Hernández *et al.* 2001). Para la avifauna, hay reporte de avistamientos de diferentes especies como el tucancillo collarejo (*Pteroglossus torquatus*), guacamaya roja (*Ara macao*), loro cabeza amarilla (*Amazona oratrix*), entre otros. Estos datos fueron obtenidos a partir de encuestas realizadas en las comunidades dentro del mismo parque (Alejandro-Montiel *et al.* 2010).

5.2. DISEÑO DE MUESTREO

El método de muestreo se realizó por medio de transectos de banda, que consiste en dar recorridos de longitud, permitiendo evaluar diferencias faunísticas entre varias áreas (Aguirre-León, 2011). Los transectos se fijaron con la ayuda de un GPS marca GARMIN modelo GPSMAP 64s, ubicándolos sobre un arroyo que se encuentra a un costado de la comunidad. Los muestreos se realizaron en dos tipos de vegetación en donde se colocaron 10 transectos de 100 metros de longitud y 10 m de banda, de éstos, cinco se colocaron en vegetación primaria (selva) y cinco en vegetación secundaria (acahual) dejando una separación de 50 m entre cada uno. Se realizaron salidas mensuales de septiembre del 2017 a agosto 2018, con una duración de tres días efectivos.

5.3. BÚSQUEDA Y REGISTRO DE LOS ORGANISMOS

La búsqueda de los organismos se realizó en horas de mayor actividad de 10:00 a 14:00 hrs. durante el día, y de 19:00 a 00:00 hrs. en la noche. El método de búsqueda se efectuó por medio de encuentros visuales el cual consiste en la observación y registro de los organismos a lo largo de los transectos de distancia fija (Aguirre-León, 2011). Durante los recorridos se realizaron búsquedas intensivas, revisando troncos, rocas, grietas y todo sitio en donde pudieran refugiarse (Aráuz, 2008). La revisión de los transectos solo se realizó de ida y no de regreso para evitar contar al mismo individuo.

5.4. CAPTURA E IDENTIFICACIÓN DE LOS ORGANISMOS

Los materiales que se utilizaron durante las salidas de campo fueron lámparas para los recorridos nocturnos, guantes y ganchos herpetológicos para la captura y manipulación de los individuos. Los ejemplares capturados fueron identificados con ayuda de las claves taxonómicas de Köhler (2003), Pérez-Higareda *et al.* (2007) y Lee (2000).

Después de identificar los ejemplares, se liberaron en el sitio donde fueron colectados, las especies que no pudieron identificarse fueron depositadas en la Colección de Anfibios y Reptiles de Tabasco (CART) en el Laboratorio de Colecciones de la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad

Juárez Autónoma de Tabasco, bajo el permiso federal de colecta SGPA/DGVS/0599/19. Los registros de las especies observadas y/o capturadas durante los muestreos se utilizaron para realizar una base de datos que posteriormente fue analizada.

5.5. VARIABLES AMBIENTALES

Se registraron datos como: microhábitat (estrato y sustrato) actividad y hora de avistamiento, así como variables del hábitat, temperatura y humedad, los cuales fueron tomados con un termohigrómetro marca Benetech Multi-Purpose Anemometer modelo GM8910, con una exactitud de ± 1.0 °C en temperatura y humedad de $\pm 5\%$ RH. Los datos de precipitación se obtuvieron de la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA). Para medir la cobertura vegetal se utilizó un densiómetro cóncavo el cual consiste en la medición de la apertura o cobertura del dosel. Por último, para conocer la profundidad de la hojarasca en cada transecto, se utilizó un flexómetro y se obtuvo el promedio de las medidas tomadas para cada transecto.

5.6. ANÁLISIS DE DATOS

5.6.1. RIQUEZA ESPECÍFICA

Es una forma sencilla de medir la biodiversidad, pues se encarga de realizar un inventario completo de los reptiles que se puedan encontrar en el área de estudio y que nos permite conocer el número total de especies obtenido por un censo de la comunidad (Moreno, 2001).

5.6.2. CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES

Se utilizó una curva de acumulación de especies para conocer la representatividad de la comunidad en el área de estudio de acuerdo con los métodos utilizados y durante el tiempo en que se llevó a cabo el muestreo (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003). Para determinar si el muestreo fue representativo, se utilizó el estimador no paramétrico Chao 1, debido a que se basa en la abundancia de especies, calculando el número probable de especies en una comunidad, basado en la cantidad de especies raras en la muestra; especies representadas por un solo individuo en una muestra (*singletons*) y el número de especies representadas exactamente por dos individuos en la muestra (*doubletons*) (Chao, 1984). Para comparar la representatividad del estimador se utilizó la ecuación de la pendiente de la recta ($y = mx + b$) ya que se ha considerado como una de las rectas de mejor ajuste, es decir, una recta que mejor describe el comportamiento de los datos (Swokowski y Cole, 2009), los valores de referencia van de 0 a 1 (ocupando el valor de "m" o pendiente de la recta) de manera que 1 representa una falta de especies por encontrar y 0 cuando el inventario es representativo (recta horizontal). Los análisis se realizaron en los programas EstimateS versión 9.1.0 y Excel 2010 respectivamente.

5.6.3. CURVA DE RANGO-ABUNDANCIA

Se utilizaron curvas de rango-abundancia o de Whittaker para conocer la abundancia de especies, ya que puede marcar patrones contrastantes de cómo se muestra la estructura de la comunidad (Magurran, 2004).

5.6.4. DIVERSIDAD

Para conocer la diversidad de reptiles entre los tipos de vegetación se utilizó los números efectivos de Hill, propuesto por Jost (2006), esto permitió calcular el

número efectivo de especies de una muestra y por ende cuantificar la pérdida de especies cuando la abundancia de todas éstas disminuye en la misma proporción.

5.6.5. DIVERSIDAD VERDADERA DE ORDEN 1

Permite calcular el número de especies abundantes en cada tipo de vegetación utilizando la fórmula exponencial de índice de Shannon (Jost, 2006). Para el cálculo se utilizó el programa EstimateS versión 9.1.0.

5.6.6. EQUIDAD DE PIELOU

Este índice se encarga de medir la proporción de diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. El valor de referencia es de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y 0 cuando hay dominancia (Magurran, 1988). Para obtener este valor se utilizó el programa PAST (Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis) versión 3.0.

5.6.7. SIMILITUD

Los índices de similitud cuantifican el número y cambio de especies semejantes que se presentan en dos muestras, pues son una medida inversa de la diversidad. Se utilizó el índice de similitud de Sorensen ya que relaciona el número de especies en común con la media aritmética de las especies en ambas muestras (Magurran, 1988), utilizando la siguiente fórmula:

$$I_s = \frac{2c}{a+b}$$

Dónde:

I_s = Índice de similitud

A = Número de especies presentes en el sitio A.

B = Número de especies presentes en el sitio B.

C = Número de especies presentes en ambos sitios A y B.

5.6.8. VARIABLES AMBIENTALES

Las variables ambientales se estudiaron con un análisis de correspondencias canónicas (ACC) (Ter-Braak, 1986). Éste es un método estadístico que consiste en describir la relación que hay entre las variables ambientales y las especies. Además, permite determinar que variables son más influyentes en el establecimiento de estos organismos en los dos tipos de vegetación (Cortés, 2011) y conocer como estos factores pueden afectar de manera positiva o negativa en los reptiles (Ter-Braak, 1986).

Este método analiza simultáneamente un grupo de frecuencias y un grupo de variables sobre el mismo conjunto de individuos (Vertel-Morinsón, 2010), de esta manera será posible conocer como estas variables pueden influir en la presencia y abundancia de las especies que se registraron en este estudio. Para su análisis se utilizó el programa estadístico Excel XLSTAT versión 2019.4.1.

6. RESULTADOS

Con un esfuerzo de muestreo de 1210 hrs/hombre y 44 recorridos en el área de estudio, se registraron un total de 391 organismos pertenecientes a 25 especies. Las lagartijas obtuvieron la mayor riqueza con 13 especies distribuidas en nueve géneros de ocho familias, mientras que las serpientes registraron 12 especies distribuidas en 12 géneros de cuatro familias. El género *Anolis* obtuvo la mayor riqueza con cuatro especies, siendo *Anolis barkeri* la especie más abundante con el 58.11% de los avistamientos totales para lagartijas. En el caso de las serpientes *Imantodes cenchoa* fue la especie más abundante con el 47.5%. Se documentó a *Tantilla rubra*, *Geophis carinosus* y *Lepidophyma tuxtlae* como nuevos registros para el estado de Tabasco.

En vegetación primaria se registraron 131 individuos, con un total de 15 especies agrupadas en 11 géneros de ocho familias. El grupo de las lagartijas fue el más diverso con nueve especies pertenecientes a cinco géneros de cinco familias, siendo el género *Anolis* el mejor representado con cuatro especies. *A. barkeri* y *A. compressicauda* fueron las especies más abundantes con el 69.6% de los avistamientos para este sitio. Las serpientes presentaron una riqueza menor con seis especies distribuidas en seis géneros de tres familias, donde Dipsadidae fue la mejor representada con cuatro especies, siendo *I. cenchoa* la más abundante con el 47.3%. Cabe resaltar la presencia de *Anolis sericeus*, *Lepidophyma tuxtlae*, *Amastridium sapperi* y *Rhadinaea decorata* como registros únicos de este tipo de vegetación (Tabla 1).

En vegetación secundaria se registraron 260 individuos, con un total de 21 especies pertenecientes a 19 géneros de 12 familias. El grupo de lagartijas fue el más diverso con 11 especies de nueve géneros distribuidos en ocho familias, el género *Anolis* fue el mejor representado con tres especies, siendo *A. barkeri* la especie más abundante con el 68.6%. En serpientes la riqueza fue menor con 10 especies representadas por 10 géneros de cuatro familias, donde la familia

Dipsadidae, fue la mejor representada con cinco especies. *I. cenchoa* fue la especie más abundante con el 47.6% de los avistamientos totales para el sitio. *Basiliscus vittatus*, *Hemidactylus frenatus*, *Iguana iguana* y *Sceloporus teapensis* son especies de lagartijas que solo se reportan para este tipo de vegetación, así como *Clelia scytalina*, *Geophis carinosus*, *Leptodeira polysticta*, *Leptophis ahaetulla*, *Micrurus diastema* y *Tantilla rubra* en el caso de las serpientes (Tabla 1).

México

Tabla 1. Listado de especies observadas, abundancias por tipo de vegetación y categorías de riesgo.

Clase Reptilia	Tipos de vegetación			Categoría de riesgo	
	Vegetación primaria	Vegetación secundaria	Total	NOM-059	IUCN
Orden Squamata					
Suborden Lacertilia					
Familia Corytophanidae					
<i>Corytophanes hernandesii</i>	2	6	8	Pr	LC
<i>Basiliscus vittatus</i>	-	10	10	-	LC
Familia Dactyloidae					
<i>Anolis barkeri</i>	40	164	204	Pr	VU
<i>Anolis compressicauda</i>	38	19	57	-	LC
<i>Anolis rodriguezii</i>	5	6	11	-	-
<i>Anolis sericeus</i>	1	-	1	-	-
Familia Gekkonidae					
<i>Hemidactylus frenatus</i>	-	6	6	-	LC
Familia Iguanidae					
<i>Iguana iguana</i>		1	1	Pr	LC
Familia Phrynosomatidae					
<i>Sceloporus teapensis</i>	-	12	12	-	LC
Familia Sphenomorphidae					
<i>Scincella cherriei</i>	6	8	14	-	LC
Familia Teiidae					
<i>Holcosus undulatus</i>	8	5	13	-	LC
Familia Xantusiidae					
<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>	8	2	10	Pr	LC
<i>Lepidophyma tuxtlae</i>	4		4	A	DD
Suborden Serpentes					
Familia Colubridae					
<i>Leptophis ahaetulla</i>	-	1	1	A	-
<i>Mastigodryas melanolomus</i>	1	1	2	-	LC
<i>Tantilla rubra</i>	-	1	1	Pr	LC
Familia Dipsadidae					
<i>Amastridium sapperi</i>	1	-	1	-	LC
<i>Clelia scytalina</i>	-	1	1	-	LC
<i>Geophis carinosus</i>	-	1	1	-	LC
<i>Imantodes cenchoa</i>	9	10	19	Pr	-
<i>Leptodeira polysticta</i>	-	2	2	-	-
<i>Ninia sebae</i>	3	2	5	-	LC
<i>Rhadinaea decorata</i>	2	-	2	-	LC
Familia Elapidae					
<i>Micrurus diastema</i>	-	1	1	Pr	LC
Familia Viperidae					
<i>Bothrops asper</i>	3	1	4	-	-
Número de especies	15	21	25		
Total de individuos	131	260	391		

6.2. CURVAS DE RANGO-ABUNDANCIA

Las curvas de rango-abundancia para la comunidad de lagartijas presentaron modelos normales logarítmicos e indicaron que en vegetación primaria las especies con mayor abundancia fueron *A. barkeri* y *A. compressicauda*, mientras que las menos abundantes fueron *Corytophanes hernandesii* y *A. sericeus*. En vegetación secundaria *A. barkeri* mostró una dominancia sobre las demás especies, posicionando a *Lepidophyma flavimaculatum* e *I. iguana* como las menos abundantes. (Figura 1).

Para la comunidad de serpientes la especie más abundante en ambos tipos de vegetación fue *I. cenchoa* con nueve y 10 individuos para selva y acahual respectivamente mostrando un modelo geométrico en ambas curvas. En vegetación primaria *B. asper* fue la segunda especie más abundante con tres individuos y *L. polysticta* con dos registros en acahual. Se observaron especies con un solo registro para ambos tipos de vegetación; para selva *A. sapperi* y *Mastigodryas melanolomus* y en acahual *B. asper*, *C. scytalina*, *Geophis carinosus*, *L. ahaetulla*, *M. melanolomus*, *M. diastema* y *T. rubra* (Figura 2).

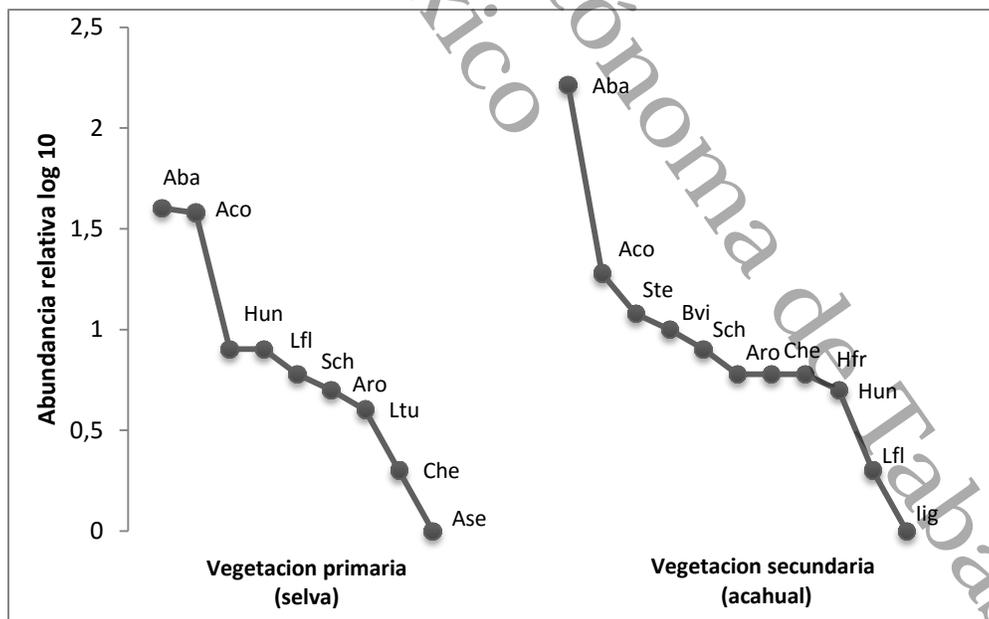


Figura 2. Curva de rango-abundancia de lagartijas por tipo de vegetación en el Ejido Villa de Guadalupe. **Aba:** *Anolis barkeri*, **Aco:** *Anolis compressicauda*, **Hun:** *Holcosus undulatus*, **Lfl:** *Lepidophyma flavimaculatum*, **Sch:** *Scincella cherriei*, **Aro:** *Anolis rodriguezii*, **Ltu:** *Lepidophyma tuxtlae*, **Che:** *Corytophanes hernandesii*, **Ase:** *Anolis sericeus*, **Ste:** *Sceloporus teapensis*, **Bvi:** *Basiliscus vittatus*, **Hfr:** *Hemidactylus frenatus*, **lig:** *Iguana iguana*.

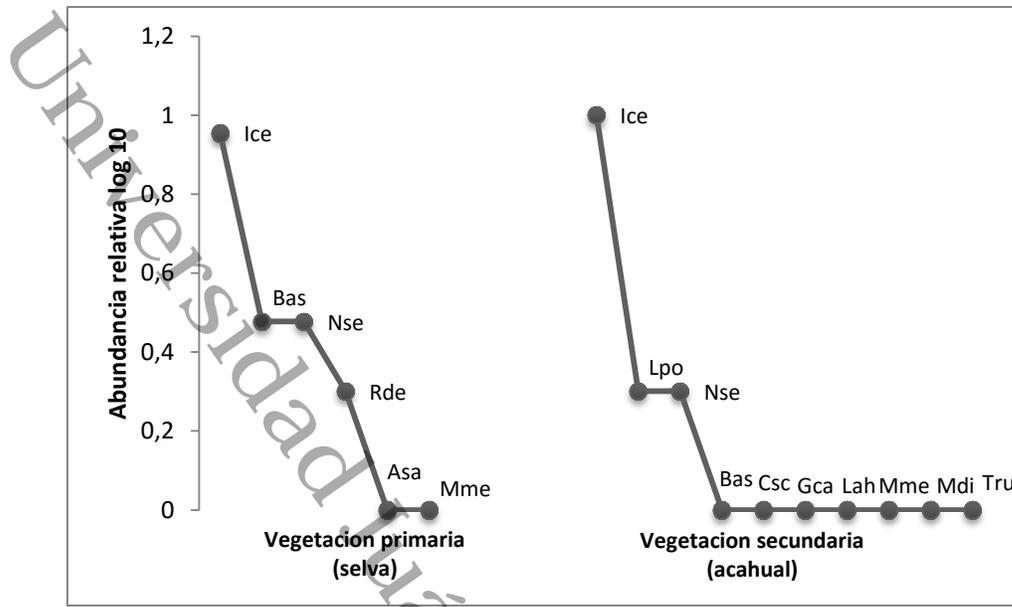


Figura 3. Curva de rango-abundancia de serpientes por tipo de vegetación en el Ejido Villa de Guadalupe. **Ice:** *Imantodes cencho*, **Bas:** *Bothrops asper*, **Nse:** *Ninia sebae*, **Rde:** *Rhadinaea decorata*, **Asa:** *Amastidium sapperi*, **Mme:** *Mastigodryas melanolomus*, **Lpo:** *Leptodeira polysticta*, **Csc:** *Clelia scytalina*, **Gca:** *Geophis carinosus*, **Lah:** *Leptophis ahaetulla*, **Mdi:** *Micrurus diastema*, **Tru:** *Tantilla rubra*.

6.3. DIVERSIDAD Y EQUIDAD

El índice de diversidad (1D) señala que la comunidad de lagartijas en vegetación primaria es 1.43 más diversa que en vegetación secundaria. En el caso de la comunidad de serpientes, vegetación secundaria fue 1.39 más diversa que vegetación primaria (Tabla 2).

Respecto a la equidad, en vegetación primaria el grupo de lagartijas presentó un valor de $J' = 0.7464$, mientras que en vegetación secundaria fue de $J' = 0.5329$. Para el grupo de las serpientes el valor de equidad para vegetación primaria fue de $J' = 0.8281$ y para vegetación secundaria de $J' = 0.7887$ (Tabla 2).

6.4. SIMILITUD ENTRE TIPOS DE VEGETACIÓN

Se observó que entre vegetación primaria y vegetación secundaria las comunidades de lagartijas comparten el 70% de las especies (*A. barkeri*, *A. compressicauda*, *A. rodriguezii*, *C. hernandesii*, *H. undulatus*, *L. flavimaculatum* y *S. cherriei*). Mientras que en serpientes comparten cuatro especies (*B. asper*, *I. cenchoa*, *M. melanolomus* y *N. sebae*), lo que representa el 50% (Tabla 2).

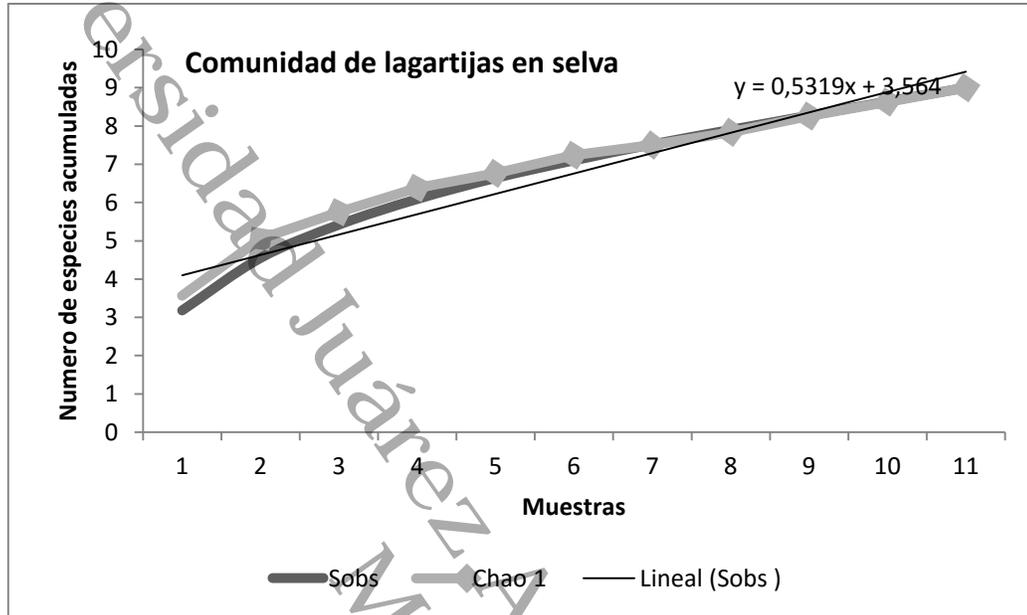
Tabla 2. Valores de diversidad, equidad y similitud de la comunidad de lagartijas y serpientes.

	Tipo de vegetación					
	Primaria			Secundaria		
	Diversidad (1D)	Equidad (J')	Similitud	Diversidad (1D)	Equidad (J')	Similitud
Lagartijas	5.16	0.7464	0.7	3.59	0.5329	0.7
Serpientes	4.41	0.8281	0.5	6.15	0.7887	0.5

6.5. CURVAS DE ACUMULACION DE ESPECIES

De acuerdo con el estimador de riqueza para las lagartijas se alcanzó una completitud de muestreo del 100% en ambos sitios, observando nueve y 11 organismos para selva y acahual respectivamente (Figura 4a y 4b). Para el grupo de las serpientes se obtuvo una completitud del 92.7% en selva y 59.9% en acahual (Figura 5a y 5b). Así mismo, en la gráfica se muestran los registros únicos (singletons) y dobles (doubletons) que presentaron ambas comunidades de serpientes. Sin embargo, los porcentajes de acuerdo a la pendiente de la recta (m) en lagartijas fue de 47% para vegetación primaria y secundaria (Figura 4a y 4b). Mientras que en serpientes fue de 56% para vegetación primaria y 16% para vegetación secundaria (Figura 5a y 5b).

4a



4b

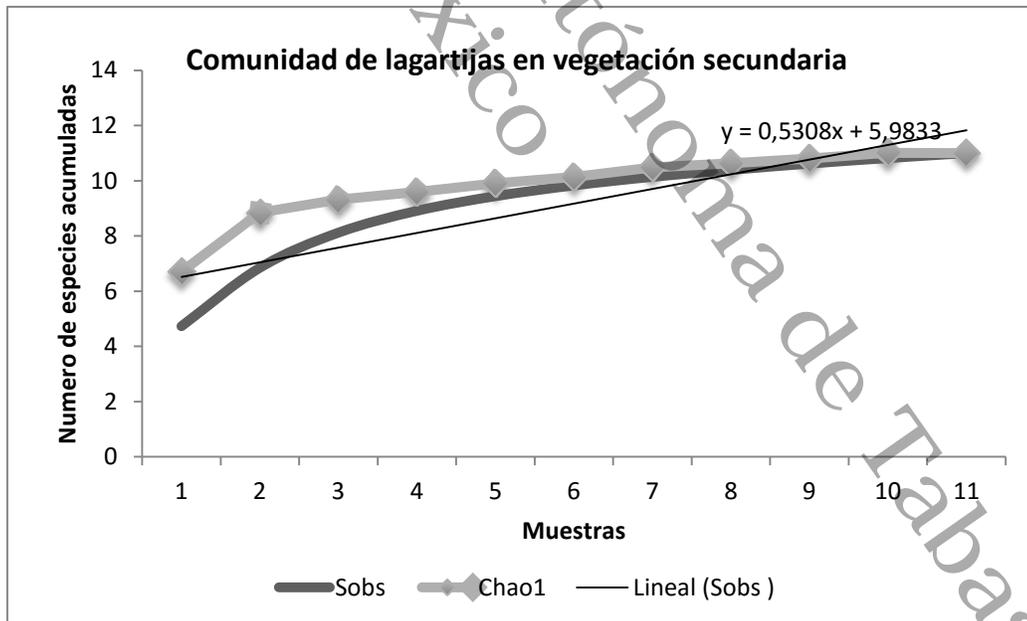
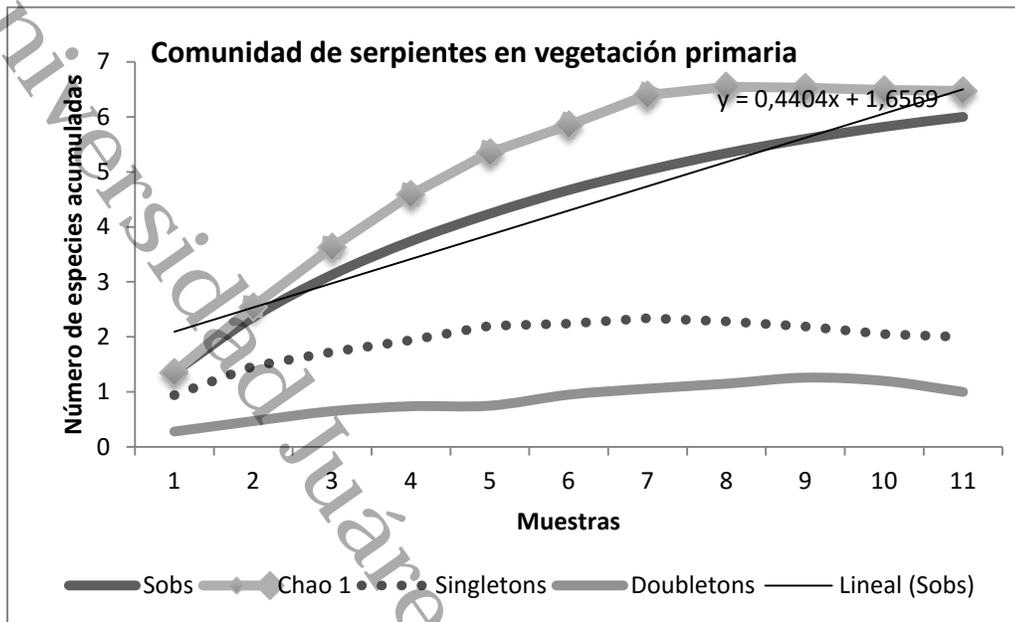


Figura 4a-4b. Curvas de acumulación de especies de lagartijas: 4a) Vegetación primaria; 4b) Vegetación secundaria. Sobs: Especies observadas, Chao 1: Estimador no paramétrico, Lineal (Sobs): Pendiente de la recta.

5a



5b

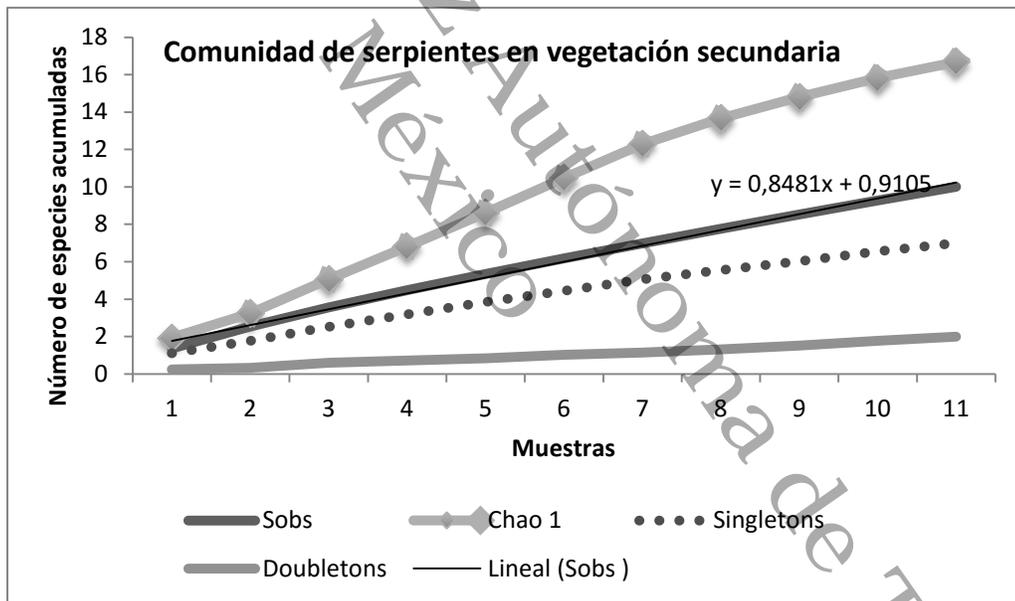


Figura 5a-5b. Curvas de acumulación de especies de serpientes: 4a) Vegetación primaria; 4b) Vegetación secundaria. Sobs: Especies observadas, Chao 1: Estimador no paramétrico, Singletons: Especies con un individuo, Doubletons: Especies con dos individuos, Lineal (Sobs): Pendiente de la recta.

6.6. VARIABLES AMBIENTALES

El ACC para ambos tipos de vegetación no mostró una relación entre las variables tomadas y la abundancia de las especies de reptiles (Figura 6 y 7), debido a que los valores de los ejes fueron mínimos para vegetación secundaria y vegetación primaria con 60.10% y 66.69% respectivamente. Así mismo, no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
México

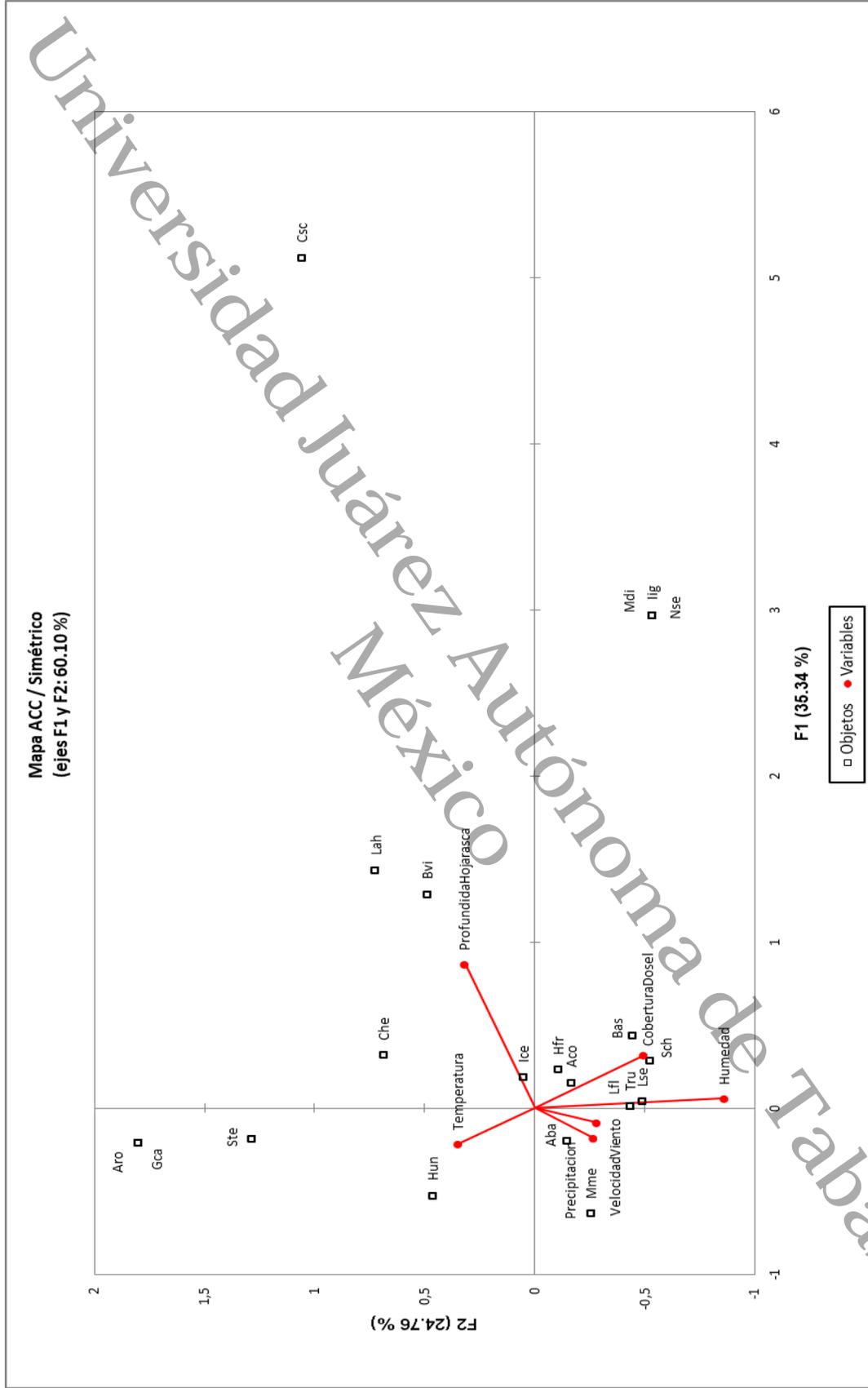


Figura 6. Distribución y abundancia por especies según variables ambientales (profundidad de hojarasca, temperatura, humedad, precipitación, velocidad del viento y cobertura del dosel) para vegetación secundaria. No hay significancia entre las variables y la comunidad de reptiles ($P > 0.05$). **Aba:** *Anolis barkeri*, **Aco:** *Anolis compressicauda*, **Aro:** *Anolis rodriguezii*, **Bvi:** *Basiliscus vittatus*, **Bas:** *Bothrops asper*, **Che:** *Clelia scytalina*, **Che:** *Corytophanes hernandesii*, **Gca:** *Geophis carinosus*, **Hfr:** *Hemidactylus frenatus*, **Hun:** *Holcosus undulatus*, **lig:** *Iguana iguana*, **Ice:** *Imantodes cenchoa*, **Lfi:** *Lepidophyma flavimaculatum*, **Lpo:** *Leptodeira polysticta*, **Lah:** *Leptophis ahaetulla*, **Mme:** *Mastigodryas melanolomus*, **Mdi:** *Micrurus diastema*, **Nse:** *Ninia sebae*, **Ste:** *Sceloporus teapensis*, **Sch:** *Scincella cherriei*, **Tru:** *Tantilla rubra*.

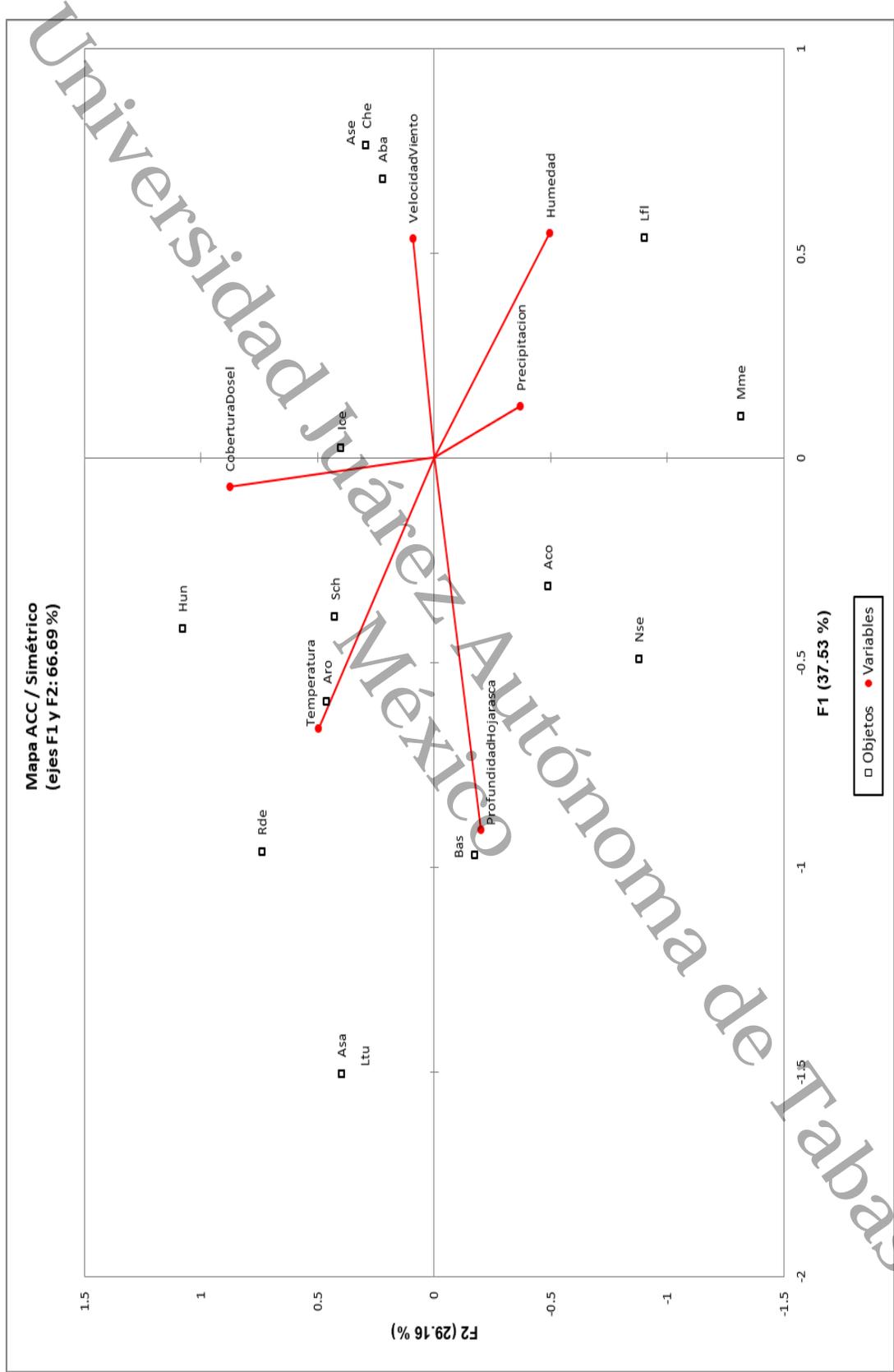


Figura 7. Distribución y abundancia por especies según variables ambientales (profundidad de hojarasca, temperatura, humedad, precipitación, velocidad del viento y cobertura del dosel) para vegetación primaria. No hay significancia entre las variables y la comunidad de reptiles ($P > 0.05$). **Asa:** *Amastrium sapperi*, **Aba:** *Anolis barkeri*, **Aco:** *Anolis compressicauda*, **Aro:** *Anolis rodriguezii*, **Ase:** *Anolis sericeus*, **Bas:** *Bothrops asper*, **Che:** *Corytophanes hernandesii*, **Hun:** *Holcosus undulatus*, **Ice:** *Imantodes cenchoa*, **Ltu:** *Lepidophyma tuxtlae*, **Lfi:** *Lepidophyma flavimaculatum*, **Mme:** *Mastigodryas melanolomus*, **Nse:** *Ninia sebae*, **Rde:** *Rhadinaea decorata*, **Sch:** *Scincella cherriei*.

7. DISCUSIÓN

En el área de estudio se reportaron un total de 13 especies de lagartijas y 12 de serpientes, lo que representan el 35.1% y el 20.6% de las especies registradas para el estado (Barragán-Vázquez *et al.* 2019) así como el 3% y 2.9% respectivamente para lo reportado en el país (Johnson *et al.* 2017). La curva de acumulación de especies, para serpientes señala que aún quedan especies por registrar. Sin embargo, para lagartijas se estimó la misma cantidad de especies a lo registrado en campo, alcanzando una completitud de muestreo del 100% para ambos tipos de vegetación, lo que parece una buena representatividad en relación con otros estudios realizados para el estado (Barragán-Vázquez, 2007; Guzmán-Nieto, 2011; Miranda-Pecero, 2014; Flores-Escalona, 2016; Torrez-Pérez, 2017). Sin embargo, los valores de la pendiente muestran porcentajes distintos a lo observado con el estimador Chao 1, pues en las comunidades de lagartijas se muestra una completitud de 47% para ambos tipos de vegetación, mismo caso en serpientes obteniendo un 56% para selva y 16% para acahual, por lo que los estimadores no paramétricos pueden presentar un funcionamiento poco fiable en diversas situaciones tales como el elevado número de especies raras, una distribución agregada de los organismos o la baja proporción de especies frente al número real (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003; Petersen y Meier, 2003).

El número de especies de serpientes reportadas en este trabajo, sigue un patrón similar a lo registrado en estudios previos para la Sierra de Tabasco como el de Triana-Ramírez (2007) en el Parque Estatal Agua Blanca con 11 especies, Miranda-Pecero (2014) y Flores-Escalona (2016) con 9 especies en los municipios de Teapa y Macuspana respectivamente, Barragán-Vázquez (2007) con 14 especies en Boca del Cerro, Tenosique y Torrez-Pérez (2017) con 25 especies en el Cerro Madrigal, en el municipio de Teapa. Cabe mencionar, que 20 especies de las registradas en esta investigación se encuentran en alguna categoría de riesgo: 18 en la lista roja de las especies (IUCN) y 9 dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, destacando a *A. barkeri*, *Leptophis ahaetulla* y *L. tuxtlae* en categorías de mayor riesgo.

Se obtuvieron nuevos registros para el estado encontrando tres especies que extendieron su rango de distribución para la Sierra de Tabasco; dos especies de serpientes (*Tantilla rubra* y *Geophis carinosus*) y una de lagartija (*Lepidophyma tuxtlae*), con estos registros se incrementa en un 3.18% el conocimiento de la diversidad de reptiles para el estado, es probable que aún queden especies por encontrar debido a que en estas zonas serranas se encuentran los últimos remanentes de selva alta perennifolia en el estado (Barragán-Vázquez *et al.* 2019).

La diferencia obtenida en la riqueza de lagartijas entre los dos tipos de vegetación evaluados difiere con lo registrado por Aguilar-López y Canseco-Márquez (2006) quienes encontraron mayor riqueza de lagartijas en Bosque tropical perennifolio y Bosque tropical subperennifolio (vegetación primaria). Torrez-Pérez (2017) y Barragán-Vázquez (2007) reportan resultados similares, encontrando una mayor riqueza de lagartijas en vegetación secundaria (acahual). Este resultado podría estar influenciado por el grado de perturbación de los sitios, debido a que la distribución de los reptiles está determinada en buena medida por la temperatura, que tiende a aumentar en áreas abiertas siendo idóneas para la termorregulación de los reptiles (Urbina-Cardona *et al.* 2006); aunado a la tolerancia de algunas especies de reptiles hacia los hábitats modificados (Macip-Ríos y Muñoz-Alonso, 2008; Urbina-Cardona y Londoño-Murcia, 2003). Este factor influye para ambos grupos ya que el 66.4% de los registros se reportaron en vegetación secundaria.

La abundancia de lagartijas fue alta con respecto a las serpientes, debido a que es uno de los grupos de reptiles más numerosos, que se distribuyen en casi cualquier ambiente y ocupan un gran número de microhábitats (Flores-Villela y García-Vázquez, 2014), por lo que su visualización en campo se vuelve más sencilla. Sin embargo, la visualización para serpientes suele ser menor en diferentes ambientes, debido a que sus poblaciones tienden a ser bajas de manera natural o en algunos casos presentan hábitos hipogeos (Vitt y Caldwell, 2009). Las curvas de rango abundancia para la comunidad de lagartijas, presentaron un modelo normal logarítmico (Preston, 1948) debido a que el número de individuos por

especie sigue una distribución normal. Además, varias especies presentaron valores intermedios (Martella *et al.* 2012), por lo que este tipo de modelo se puede encontrar principalmente en ecosistemas sin perturbaciones con un estadio sucesional intermedio entre las etapas pioneras y tardías (Gray, 1987; Hill y Hamer, 1998). En la comunidad de serpientes se presentó un modelo geométrico (Motomura, 1932), el cual muestra un número pequeño de especies abundantes y una gran proporción de especies raras (Martella *et al.* 2012) siendo característico de ambientes pobres en especies y frecuentemente con impactos severos o en otros casos en etapas muy tempranas de una sucesión (Whittaker, 1965, 1975; Magurran, 2004).

El género *Anolis* se registró como uno de los más abundantes y con mayor riqueza de especies para ambos tipos de vegetación, lo que coincide con otras investigaciones realizadas en la Sierra de Tabasco donde reportan este género como uno de los más numerosos (Miranda-Pecero, 2014; Flores-Escalona, 2016; Torrez-Pérez, 2017). Un aspecto importante que puede influir en la riqueza de este género es su tamaño corporal moderado, que les permite explotar una gran variedad de microhábitats (suelo, ramas, arbustos y troncos) y por lo tanto de recursos (Cruz-Elizalde y Ramírez-Bautista, 2012; Rengifo *et al.* 2014), tal es el caso de *A. barkeri* que al ser de hábitos semiacuáticos (Schmidt, 1939) utiliza los diferentes microhábitats ofrecidos por la zona ribereña, logrando obtener una alta abundancia.

Para vegetación primaria *A. compressicauda* fue la segunda especie que presentó mayor abundancia, posiblemente este tipo de vegetación le proporciona más refugios, recursos alimenticios y zonas adecuadas para la reproducción (Rengifo *et al.* 2014). En los ambientes ribereños el recurso alimenticio es alto y diversificado para la fauna terrestre (Granados-Sánchez *et al.* 2006) aunado a que los anolis son considerados oportunistas, aprovechando cualquier tipo de presa que sea abundante (Losos, 2009). De acuerdo con lo observado en campo, el anuro *Craugastor berkenbuschii* fue uno de los más abundantes en vegetación primaria (Ríos-Rodas, datos no publicados), por lo que es probable que exista una

interacción depredador-presa entre estas especies, debido a que Aguilar-López y colaboradores (2015) reportan que *A. compressicauda* se alimenta de crías de *C. berkenbuschii*.

Para serpientes la especie que presentó una mayor abundancia en ambos tipos de vegetación fue *I. cenchoa*, coincidiendo con lo reportado por Urbina-Cardona y Reynoso (2005) y Torrez-Pérez (2017) quienes mencionan a esta especie como dominante en diferentes estudios realizados en ecosistemas del sur de México. Su alta abundancia posiblemente se deba a la actividad de forrajeo, principalmente nocturna, ya que durante la noche su alimentación consiste de lagartijas del género *Anolis* y algunas especies de anuros (Henderson y Nickerson, 1976). Lo que coincide con lo observado en campo, pues todos los individuos registrados en el presente estudio fueron encontrados durante los muestreos nocturnos en el cual se registró una gran abundancia de lagartijas y anuros en los sitios.

La diferencia obtenida de acuerdo al índice de diversidad en lagartijas puede que este influenciada por la dominancia de algunas especies para ambos tipos de vegetación, ya que las comunidades que presentan una o más especies dominantes tienden a ser menos diversas que las comunidades con una abundancia de especies distribuida de manera uniforme (Hurlbert 1971; Magurran 1988; Purvis y Hector 2000; Stirling y Wilsey, 2001). Un valor similar fue registrado por Macip-Ríos y Muñoz-Alonso (2008) en el que encontraron una mayor diversidad de lagartijas en vegetación primaria (selva mediana perennifolia) debido a la heterogeneidad del hábitat (August, 1983).

En serpientes, la diversidad fue mayor en vegetación secundaria, debido a que la ecología, tipo de hábitos, dieta y microhábitats (Vitt y Caldwell, 2009) de las diferentes especies, podrían estar influenciadas por los recursos que ofrece el ambiente ribereño en este tipo de vegetación. Sin embargo, a pesar de esto, la abundancia de la mayoría de las especies fue menor, registrando en muchos casos solo uno o dos individuos, siendo un patrón consistente en varios estudios realizados con este grupo (Torrez-Pérez, 2017; Cruz-Elizalde y Ramírez-Bautista, 2012; Urbina-Cardona y Reynoso, 2005). Tal es el caso de *Geophis carinosus* y

Tantilla rubra ya que sus hábitos discretos hacen que sean especies complicadas de observar.

En la comunidad de lagartijas de vegetación primaria, se observó que la abundancia de las especies está repartida equitativamente. Sin embargo, en vegetación secundaria existe una dominancia por parte de *A. barkeri* probablemente por su dieta, modos reproductivos o una mayor tolerancia fisiológica a sitios perturbados (Suazo-Ortuño, 2009). Mientras que las abundancias en las comunidades de serpientes fueron similares, presentando pocas especies con altas abundancias para ambos tipos de vegetación.

Los valores de similitud fueron diferentes para los dos grupos. En lagartijas el valor de similitud fue alto entre ambos tipos de vegetación, resultados similar a lo reportado por Macip-Ríos y Muñoz-Alonso (2008), quienes registraron una mayor similitud entre vegetación primaria y secundaria, atribuyéndolo a la adaptabilidad de los organismos terrestres de talla mediana y pequeña a estos tipos de ambientes (Arita, 1997; Macip-Ríos y Muñoz-Alonso, 2008). Por otro lado, las serpientes presentaron una similitud del 50%, un valor alto en comparación con lo encontrado por Torrez-Pérez (2017) quien registró una similitud de 24% entre los mismos tipos de vegetación, esto demuestra que este parámetro depende de la disponibilidad de recursos en cada uno de ellos (Etchepare *et al.* 2013; Halffter y Moreno, 2005; Medina-Rangel, 2011). Además, esta similitud puede ser debido a la colindancia entre los sitios, como lo registrado en el Noroeste de Ecuador en los bosques secundarios contiguos a los bosques primarios, donde está cercanía propicia la colonización entre ambos sitios (Jongsma *et al.* 2014).

El análisis de correspondencia canónicas (ACC) mostró que no hay relación entre las variables tomadas en campo en ambos tipos de vegetación, un resultado similar fue encontrado por Medina-Rangel y Cárdenas-Árevalo (2015) donde reportan que los tipos de vegetación, bosque seco y bosque ribereño, no mostraron diferencias estadísticamente significativas, esto posiblemente se deba a que los bosques riparios solo sean utilizados por estas especies durante alguna

parte de su ciclo de vida, ya sea para anidar, alimentarse, moverse, beber, refugiarse o como rutas migratorias (Granados-Sánchez *et al.* 2006).

Es posible que otras variables tengan efecto sobre la abundancia de estas especies como el grado de intervención antrópica ya que algunas pueden estar relacionadas negativa o positivamente, tal como lo reportan Medina-Rangel y Cárdenas-Árevalo (2015) dónde mencionan que esta variable fue una de las más relacionadas con la abundancia de las especies, mostrando relaciones negativas en la riqueza y abundancia de serpientes y lagartos. Otra variable que se puede tomar en cuenta es el sotobosque, debido a que su estructura y composición puede favorecer o no la abundancia de estas especies, tal como lo mencionan Medina-Rangel y Cárdenas-Árevalo (2015) quienes encontraron relaciones positivas y negativas en diferentes especies, especialmente para los grupos de lagartijas y serpientes. Una variable más que se puede medir es la luminosidad de las fases lunares, ya que se ha reportado para algunas especies su influencia por esta variable, pues existen reportes de relaciones positivas en la fase cuarto menguante debido a que estos organismos aumentan su actividad al ser menos vulnerables a ataques de sus depredadores (Vargas y Castro, 1999; Rentería *et al.* 2007).

8. CONCLUSIONES

- La comunidad de reptiles en el Ejido Villa de Guadalupe está representada por 25 especies; 13 de lagartijas y 12 de serpientes, lo que representa el 23.5% de las especies registradas para el estado de Tabasco.
- La vegetación secundaria registró la mayor riqueza específica para ambos grupos, particularmente las familias Dactyloidae y Dipsadidae estuvieron mejor representadas. El grupo de las lagartijas fue más diverso en vegetación primaria y serpientes en vegetación secundaria.
- De igual forma, la abundancia tanto de lagartijas como serpientes fue mayor en vegetación secundaria. Sin embargo, *A. barkeri* e *I. cenchoa* fueron más abundantes en ambos tipos de vegetación.
- La importancia de los trabajos sobre la diversidad de especies se ve respaldada por tres nuevos registros para el estado de Tabasco ampliando el rango de distribución geográfica para dos especies de serpientes y una lagartija: culebra minera aquillada (*Geophis carinosus*), culebra cabeza negra (*Tantilla rubra*) y la lagartija nocturna de los Tuxtlas (*Lepidophyma tuxtlae*).
- En general no se observó dominancia entre comunidades y tipos de vegetación en serpientes. Sin embargo, en la comunidad de lagartijas en vegetación secundaria *A. barkeri* fue dominante con respecto a las demás especies.
- La similitud entre tipos de vegetación fue mayor en la comunidad de lagartijas que en serpientes.
- La mayoría de las especies se registraron en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la Lista Roja de las Especies (IUCN), encontrando nueve y 18 especies enlistadas respectivamente, esto confirma la relevancia de los estudios sobre diversidad de la comunidad herpetofaunística para Tabasco.
- De acuerdo al análisis, las variables ambientales no influyeron sobre la abundancia de las especies en ambos tipos de vegetación sin embargo puede que otras variables influyan en la abundancia de las especies.

9. LITERATURA CITADA:

- Aguilar-López, J. L. y Canseco-Márquez, L. (2006) Herpetofauna del municipio de Las Choapas, Veracruz, México. Boletín Sociedad Herpetológica Mexicana. 14(2): 20-37.
- Aguilar-López, J. L., Pineda, E., Luría-Manzano, R. y Vinalay, A. G. (2015) *Anolis compressicauda* and *Craugastor berkenbuschii*, predator-prey interaction. Mesoamerican Herpetology. 2(3): 336-337.
- Aguirre-León, G. (2011) Métodos de estimación, captura y contención de anfibios y reptiles. En: Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de ecología, A.C. Querétaro. México. Volumen I. 377 pp.
- Alejandro-Montiel, C., Galmiche-Tejeda, A., Domínguez-Domínguez, M. y Rincón-Ramírez, J. (2010) Cambios en la cubierta forestal del área ecoturística de la Reserva Ecológica de Agua Selva, México. Tropical and Subtropical Agroecosystems. 12: 605-617.
- Álvarez, P. (2013) Corredor Biológico Mesoamericano en México. CONABIO. Biodiversitas. 110:1-5.
- Arauz, B. (2008) Diversidad de reptiles y su estado de conservación en las “Mesas de Moropotente” del paisaje terrestre protegido “Miraflor-Moropotente”. Revista científica-FAREM Esteli / Ciencias Ambientales. Año 2 (1): 16-18.
- Arcos, I. (2005) Efecto del ancho los ecosistemas riparios en la conservación de la calidad del agua y la biodiversidad en la microcuenca del río Sesesmiles, Copán, Honduras. Centro Agronómico Tropical de investigación y Enseñanza. Tesis *Magister Scientiae* en Manejo integrado de Cuencas Hidrográficas. Escuela de Posgrado. 101 pp.
- Arita, H. (1997) The non-volant mammal fauna of México: Species richness in a megadiverse country. Biodiversity and Conservation. 6: 787-795.

- August, P. V. (1983) The rol of hábitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. *Ecology*. 64(6): 1495-1507.
- Barragán-Vázquez, M. del R., Triana-Ramírez, D. I., Torrez-Pérez, M. A. y Gómez-Martínez, O. (2004) Las lagartijas del Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. En: Reunión Nacional de Herpetología. Villahermosa, Tabasco, México. 187 pp.
- Barragán-Vázquez, M. del R. (2007) Análisis ecológico de la comunidad de anfibios y reptiles de Boca del Cerro, Tenosique, Tabasco, México. Tesis M.C.A. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. Villahermosa, Tabasco. 86 pp.
- Barragán-Vázquez, M. del R., Zenteno Ruiz, C.E. y López-Luna, M. A. (2019) Reptiles. En: La biodiversidad en Tabasco. Estudio de estado. CONABIO. México. Vol. II: 295-304.
- Bolón, L. J. (2002) Comparación de la herpetofauna de cuatro comunidades de la sierra de Huimanguillo, Tabasco. En: Resúmenes de la VII Reunión Nacional de Herpetología. Guanajuato.
- Botejue, W. M. S. y Wattavidanage, J. (2012) Herpetofaunal diversity and distribution in Kalugala proposed forest reserve, Western province of Sri Lanka. *Amphibian and Reptile Conservation*. 5(2): 65-80.
- Ceballos, G. y Valenzuela, D. (2010) Diversidad, ecología y conservación de vertebrados de Latinoamérica. En: Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para conservación de las selvas secas del pacifico de México. Mexico: Fondo de Cultura Económica. CONABIO: 94-118.
- Chao, A. (1984) Nonparametric estimation of the number of classes in a population. *Scandinavian Journal of Statistics*. 11: 265-270.
- Cortés, A. (2011) Ensamblajes de anfibios presentes en tres coberturas vegetales con diferentes estados sucesionales de bosques húmedos en el litoral pacífico

- colombiano. Tesis M.C.B. Universidad del Valle. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. 84 pp.
- Cruz-Elizalde, R. y Ramírez-Bautista, A. (2012) Diversidad de reptiles en tres tipos de vegetación del estado de Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 83: 458-467.
- Das, A. (2008) Diversity and distribution of herpetofauna and evaluation conservation status in Barail Hill (Including Barail Wildlife Sanctuary), Assam, Northeast India. Final report: Barail Herpetofauna Project, Aaranyak. Guwahati. 60 pp.
- Dickerson, D. (2001) Riparian habitat management for reptiles and amphibians on corps of engineers projects. ERDC TN. EMRRP. SI.22: 1-13.
- Etchepare, E., Ingaramo, M. del R., Porcel, E. y Álvarez, B. (2013) Diversidad de las comunidades de escamados en la Reserva Natural del Iberá, Corrientes, Argentina. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 84: 1273-1283.
- Flores-Escalona, C. I. (2016) Comunidad herpetofaunística en selva y acahual de la reserva privada Holcim, planta Macuspana, Tabasco. Tesis L.E. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. 53 pp.
- Flores-Villela, O. y García-Vázquez, U. (2014) Biodiversidad de reptiles en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 85: 467-475.
- Gascón, C., Lovejoy, T., Bierregaard Jr, R., Malcolm, J., Stouffer, P., Vasconcelos, H., Laurance, W., Zimmerman, B., Tocher, M. y Borges, S. (1999) Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. *Biological Conservation*. 91: 223-229.
- Gómez-Pompa, A. (1971) Posible papel de la vegetación secundaria en la evolución de la flora tropical. *Biotropica*. 3(2): 125-135.

- Granados-Sánchez, D., Hernández-García, M. A. y López-Ríos, G. F. (2006) Ecología de las zonas ribereñas. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente. 12(1): 55-69.
- Gray, J. S. (1987) Species-abundance patterns. In: Organization of communities, past and present. Gee, J. H. R., P S Giller (eds). Blackwell Scientific, Oxford. 53-67 p.
- Guzmán-Nieto, L. A. (2011) Herpetofauna de dos áreas ecoturísticas con diferente grado de perturbación en el Parque Estatal "La Sierra" Tacotalpa, Tabasco. Tesis L.B. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. 52 p.
- Halffter, G. y Moreno, C. E. (2005) Significado biológico de las diversidades alfa, beta y gamma. In Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma, G. Halffter, J., Soberón, P., Koleff y A. Meliá. Monografías tercer milenio. Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza. 5-18 p.
- Henderson, R. W. y Nickerson, M. A. (1976) Observations on the behavioral ecology of three species of *Imantodes* (Reptilia, Serpentes, Colubridae). Journal of Herpetology. 10(3): 205-210.
- Hernández-Salinas, U. y Ramírez-Bautista, A. (2013) Distribución de la herpetofauna en cuatro tipos de vegetación del estado de Hidalgo, México. Estudios Científicos en el Estado de Hidalgo y Zonas Aledañas. 2: 5-12.
- Heyer, E. R., Donnelly, M. A., McDiarmid, R.W., Hayek, L. A. C. y Foster, M. S. (2001) Medición y monitoreo de la diversidad biológica. Métodos estandarizados para anfibios. Smithsonian Institution Press/Editorial Universitaria de la Patagonia.
- Hill, M. (1973) Diversity and evenness: A unifying notation and its consequences. Ecology. Vol. 54: 427-432.

- Hill, J. K. y Hamer, K. C. (1998) Using species abundance models as indicators of habitat disturbance in tropical forests. *J. App. Ecol.* 35: 458-460.
- Hurlbert, S. H. (1971) The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology* 52: 577–586.
- INEGI. (2005) Cuaderno estadístico municipal, Huimanguillo, Tabasco. 212 pp.
- INEGI. (2014) Guía para la interpretación de cartografía: Uso del suelo y vegetación: Escala 1:250000. Serie V. 195 pp.
- Jiménez-Valverde, A. y Hortal, J. (2003) Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*. XII (8): 151-161.
- Johnson, J. D., Wilson, L. D., Mata-Silva, E., García-Padilla, E. y DeSantis, D. L. (2017) The endemic herpetofauna of México: organisms of global significance in severe peril. *Mesoamerican Herpetology*. 4: 544-620.
- Jongsma, G. F., Hedley, R. W., Durães, R. y Karubian, J. (2014) Amphibian diversity and species composition in relation to habitat type and alteration in the Mache–Chindul Reserve, Northwest Ecuador. *Herpetologica* 70(1):34-46.
- Jost, L. (2006) Entropy and diversity. *Oikos*. 113: 363-375.
- Köhler, G. (2003) Reptiles of Central America. Herpeton Verlag. 2nd edition. 400 pp.
- Lee, J. C. (2000) A field guide to the amphibians and reptiles of the Maya world: The towlands of Mexico, northern Guatemala, and Belize. Cornell University Press. 402 pp.
- Leyte-Manrique, A., Morales-Castorena, J. y Escobedo-Morales, L. (2016) Variación estacional de la herpetofauna en el cerro del veinte, Irapuato, Guanajuato, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 87(1): 150-155.

- López-Luna, M. A., Rangel-Mendoza, J., Cázares-Hernández, E. y Moguel-Ordoñez, E. (2006) Herpetofauna de zonas inundables influidas por actividades hidráulicas en Tabasco, México. En: IX Reunión Nacional de Herpetología: Programa y Resúmenes. Universidad Autónoma de Nuevo León. 102 pp.
- Losos, J. B. (2009) Lizards in an evolutionary tree: ecology and adaptive radiation of anoles. University of California Press. 507 p.
- Macip-Ríos, R. y Muñoz-Alonso, A. (2008) Diversidad de lagartijas en cafetales y bosque primario en el Soconusco chiapaneco. Revista Mexicana de Biodiversidad. 79: 185-195.
- Magurran, A. E. (1988) Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey. 179 pp.
- Magurran, A. E. (2004) Measuring Biological Diversity. Blackwell Publishing. 71 pp.
- Martella, M. B., Trumper, E. V., Bellis, L. M., Renison, D., Giordano, P. F., Bazzano, G. y Gleiser, R. M. (2012) Manual de ecología: Evaluación de la diversidad. Reduca (Biología). Serie Ecología. 5 (1): 71-115.
- Mata-Silva, V., DeSantis, D. L., García-Padilla, E., Johnson, J. D. y Wilson, L. D. (2019) The endemic herpetofauna of Central America: a casualty of anthropocentrism. Amphibian and Reptile Conservation. 13(1):1-64.
- 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: 935-968.
- Medina-Rangel, G. B. y Cardenas-Árevalo, G. (2015) Relaciones espaciales y alimenticias del ensamblaje de reptiles del complejo cenagoso de Zapatosa, Departamento del Cesar (Colombia). Papéis Avulsos de Zoologia. 55(10): 143-165.
- Miranda-Pecero, O. (2014) Evaluación de la composición y estructura de la comunidad de anfibios y reptiles en dos agrosistemas en el Cerro Coconá,

- Teapa, Tabasco. Tesis L.B. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. 60 pp.
- Morales-Mávil, J. E., Guzmán-Guzmán, S., Canseco-Márquez, L., Pérez-Higareda, G., González-Romero, A. y Voght, R. C. (2011) Reptiles: Diversidad y conservación. En: CONABIO (Ed.). La biodiversidad en Veracruz. Estudio de Estado. Vol. II. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. México. 531-543 pp.
- Moreno, C. (2001) Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Motomura, I. (1932) A statistical treatment of associations. Jap. J. Zool. 44: 379-383.
- Olesen, J.M. y Valido, A. (2003) Lizards as pollinators and seed dispersers: and island phenomem. Trends Ecol Evol. 18: 177-181.
- Palma-López, D., Cisneros, E., Moreno, C. y Rincón-Ramírez, A. (2007) Suelos de Tabasco: Su uso y manejo sustentable. Colegio de Postgraduados. Villahermosa, Tabasco, México. 199 pp.
- Palmer, W. (1990) The estimation of species richness by exploration. Ecology. 71: 1195-1198.
- Percino-Daniel, R., Cruz-Ocaña, E., Pozo-Aventura, W. y Velázquez-Velázquez, E. (2013) Diversidad de reptiles en dos microcuencas del rio Grijalva, Chiapas, México. Revista Mexicana de Biodiversidad. 84: 938-948.
- Pérez-Higareda, G., López-Luna, M. A. y Smith, H. M. (2007) Serpientes de la región de los Tuxtlas, Veracruz, México. Universidad Nacional Autónoma de México. Primera edición. 189 pp.
- Preston, F. W. (1948) The commonness, and rarity, of species. Ecology. 29: 254-283.

- Petersen, F. T. y Meier, R. (2003) Testing species-richness estimation methods on single-sample collection data using the Danish Diptera. *Biodiv. Conserv.* 12: 667-686.
- Purvis, A. y Hector, A. (2000) Getting the measure of biodiversity. *Nature (London)*. 405:212-219.
- Quintero, G., Vázquez, J. y Sigala, J. (2008) Reptiles. En: *La biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 389 pp.
- Rengifo, J. T., Herrera, F. C. y Purroy, F. J. (2014) Diversidad de una comunidad de *Anolis* (Iguania: Dactyloidae) en la selva pluvial central, departamento del Chocó, Colombia. *Basic and Applied Herpetology*. 28:51-63.
- Rentería, L. E., Rengifo, J. T. y Moya, J. (2007) Comunidad de reptiles presente en el sotobosque de la selva pluvial central del Departamento del Chocó. *Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó: Investigación, Biodiversidad y Desarrollo*. 26 (2): 23-36.
- Ríos-Rodas, L. (2009) Diversidad alfa y beta de anfibios en dos áreas con diferente grado de conservación en Tacotalpa, Tabasco. Tesis L.B. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. 58 pp.
- Rodríguez, L. y Banda, H. (2016) El ecoturismo en Agua Selva Tabasco, México: Medios de promoción. *International Journal of Scientific Management Tourism*. 2(3): 291-306.
- Romero-Romero, M., Castillo, S., Meave, J. y van der Wal, H. (2000) Análisis florístico de la vegetación secundaria derivada de la selva húmeda de montaña de Santa Cruz Tepetotutla (Oaxaca), México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 67: 89-106.

- Ruíz, P., Paredes, N. y Elizalde, A. (1990) Primer informe de trabajo correspondiente al proyecto sierras bajas de Tabasco. Del 10 de junio al 7 de Julio. 69 pp.
- Sánchez-Hernández, C., Romero-Almaraz, M. de L., Colín-Martínez, H. y García-Estrada, C. (2001) Mamíferos de cuatro áreas con diferente grado de alteración en el sureste de México. *Acta Zoológica Mexicana*. 84: 35-48.
- Schmidt, K. P. (1939) A new lizard from Mexico with a note on the genus *Norops*. *Field Mus. Nat. Hist., Zool. Ser.* 24:7-10.
- Smith, T. y Leo, R. (2007) *Ecología*. 6^{ta} edición. Pearson Educación, S. A., Madrid. 776 pp.
- Stirling, G. y Wilsey, B. (2001) Empirical relationships between richness, evenness and proportional diversity. *The American Naturalist*. 1258: 286-299.
- Suazo-Ortuño, I. (2009) Efectos de la conversión del bosque tropical caducifolio a mosaicos agrícolas sobre ensamblajes herpetofaunísticos. Tesis Dr. en C. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ecología. 117 pp.
- Swokowski, E. W. y Cole, J. A. (2009) *Álgebra y trigonometría con geometría analítica*. CEGAGE Learning. Décimo segunda edición. 901 pp.
- Ter-Braak, C. (1986) Canonical correspondence analysis: A new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Ecology*. 67(5): 1167-1179.
- Torrez-Pérez, M. (2017) Uso de microhábitat y diversidad de los anfibios y reptiles en la Sierra el Madrigal, Tabasco. Tesis M.C.A. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. 99 pp.
- Triana-Ramírez, D. (2007) Estudio de la comunidad de serpientes del Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. Tesis L.B. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. Villahermosa, Tabasco. 45 pp.

- Urbina-Cardona, J. N. y Londoño-Murcia, M. C. (2003) Distribución de la comunidad de la herpetofauna asociada a cuatro áreas con diferente grado de perturbación en la Isla Gorgona, Pacífico colombiano. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 27(102): 105-113.
- Urbina-Cardona, J. N., Olivares-Pérez, M. y Reynoso, V. H. (2006) Herpetofauna diversity and microenvironment correlates across a pasture-edge-interior ecotone in tropical rainforest fragments in the Los Tuxtlas Biosphere Reserve of Veracruz, Mexico. *Biological Conservation.* 132: 61-75.
- Urbina-Cardona, J. N. y Reynoso, V.H. (2005) Recambio de anfibios y reptiles en el gradiente potrero-borde-interior en los Tuxtlas, Veracruz, México. *M3m: Monografías tercer milenio.* Vol. 4. 191-207 pp.
- Urbina-Cardona, J. N., Bernal, E. A., Giraldo-Echeverry, N. y Echeverry-Alcendra, A. (2015) El monitoreo de herpetofauna en los procesos de restauración ecológica: Indicadores y métodos. En: *Monitoreo a procesos de restauración ecológica aplicado a ecosistemas terrestres.* Alexander von Humboldt. 250 pp.
- Valencia-Aguilar, A., Cortés-Gómez, A. y Ruiz-Agudelo, C. (2013) Ecosystem services provided by amphibians and reptiles in Neotropical ecosystems. *International Journal of Biodiversity Science. Ecosystem Services & Management.* 9(3): 257-272.
- Vargas, S. y Castro, F. (1999) Distribución y preferencia de microhábitat en Anuros (Amphibia) en bosque maduro y áreas perturbadas en una zona de Anchicayá colombiano. *Caldasia.* 21 (1): 95-109.
- Vera, L. y Zuñiga, J. (2014) Diversidad de serpientes y estrategias para su conservación en el Parque Nacional Natural Munchique, Departamento del Cauca, Colombia. 43 pp. Disponible en: <https://www.rufford.org/files/15249-1%20Detailed%20Final%20Report.pdf>

- Vertel-Morinsón, M. (2010) Comparación entre análisis canónico de correspondencias y el análisis factorial múltiple en tablas de frecuencias-variables continuas. Tesis M.C.E. Universidad Nacional de Colombia. 53 pp.
- Vite-Silva, V., Ramírez-Bautista, A. y Hernández-Salinas, U. (2010) Diversidad de anfibios y reptiles de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán, Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 81:473-485.
- Vitt, L. J. y Caldwell, J. P. (2009) *Herpetology. An introductory biology of amphibians and reptiles*, 3a edition. Academic, New York. 697 p.
- Wallach, W., Kenneth, L. W. y Jeff, B. (2014) *Snakes of the World. A Catalogue of living & extinct species*. CRC Press, 1209 p.
- Whittaker, R. (1965) Species abundance and diversity in plant communities. *Science*. 147: 250-260.
- Whittaker, R. (1972) Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*. 21 (2, 3): 213-251.
- Whittaker, R. (1975) *Communities and ecosystems*. MacMillan, New York. 385 p.
- Zavala-Cruz, J., Jiménez, R., Palma-López, D., Bautista, F. y Gavi, F. (2016) Paisajes geomorfológicos: Base para el levantamiento de suelos en Tabasco, México. *Geomorfología de Tabasco*. 3(8): 161-171.

10. ANEXOS

10.1 FOTOGRAFÍAS DE LAGARTIJAS Y SERPIENTES DE VILLA DE GUADALUPE

FAMILIA CORYTOPHANIDAE



Fotografía 1. *Basiliscus vittatus*



Fotografía 2. *Corytophanes hernandesii*

FAMILIA DACTYLOIDAE



Fotografía 3. *Anolis barkeri*



Fotografía 4. *Anolis compressicauda*



Fotografía 5. *Anolis rodriguezii*



Fotografía 6. *Anolis sericeus*

FAMILIA GEKKONIDAE



Fotografía 7. *Hemidactylus frenatus*

FAMILIA IGUANIDAE



Fotografía 8. *Iguana iguana*

FAMILIA PHRYNOSOMATIDAE



Fotografía 9. *Sceloporus teapensis*

FAMILIA SPHENOMORPHIDAE



Fotografía 10. *Scincella cherriei*

FAMILIA TEIIDAE



Fotografía 11. *Holcosus undulatus*

FAMILIA XANTUSIIDAE



Fotografía 12. *Lepidophyma flavimaculatum*



© Marco Antonio Torrez Pérez

Fotografía 13. *Lepidophyma tuxtlae*

FAMILIA COLUBRIDAE



© Marco Antonio Torrez Pérez

Fotografía 14. *Leptophis ahaetulla*



Fotografía 15. *Mastigodryas melanolomus*



Fotografía 16. *Tantilla rubra*

FAMILIA DIPSADIDAE



Fotografía 17. *Amastridium sapperi*



Fotografía 18. *Clelia scytalina*



Fotografía 19. *Geophis carinosus*



Fotografía 20. *Imantodes cenchoa*



Fotografía 21. *Leptodeira polistycta*



Fotografía 22. *Ninia sebae*



Fotografía 23. *Rhadinaea decorata*

FAMILIA ELAPIDAE



© Marco Antonio Torrez Pérez

Fotografía 24. *Micrurus diastema*

FAMILIA VIPERIDAE



Fotografía 25. *Bothrops asper*

10.2. FOTOGRAFÍAS DE TRABAJO DE CAMPO EN VILLA DE GUADALUPE



Fotografía 26. Primera salida colocando transectos.



Fotografía 27. Monitoreo diurno.



Fotografía 28. Monitoreo nocturno.



Fotografía 29. Búsqueda de anfibios y reptiles con Don Rómulo.



Fotografía 30. Bajando del cerro Las Flores con Don Chai.

GRACIAS!!!

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México