



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



---

---

**“RIQUEZA DE MONILOFITAS EN EL CERRO LA ANTENA DEL EJIDO  
VILLA DE GUADALUPE HUIMANGUILLO, TABASCO”**

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

Tesis

**Para obtener el título en:**

Licenciatura en Biología

**Presenta:**

Ena Exsabel Córdova Hernández

**Directores:**

Dr. Carlos Manuel Burelo Ramos  
Dr. Francisco Gerardo Lorea Hernández

**Villahermosa, Tabasco, México**

**Abril, 2019**

# Riqueza De Monilofitas En El Cerro La Antena Del Ejido Villa De Guadalupe Huimanguillo, Tabasco

Por Ena Exsabel Córdova Hernández

---

CANTIDAD DE PALABRAS 10536

HORA DE ENTREGA

30-JUN-2025 03:22P. M.

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO

116998455

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

# Riqueza De Monilofitas En El Cerro La Antena Del Ejido Villa De Guadalupe Huimanguillo, Tabasco

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://abm.ojs.inecol.mx">abm.ojs.inecol.mx</a> Internet	180 palabras — 2%
2	<a href="http://multimedia.elsevier.es">multimedia.elsevier.es</a> Internet	145 palabras — 2%
3	<a href="http://www.izt.uam.mx">www.izt.uam.mx</a> Internet	141 palabras — 2%
4	<a href="http://biblioteca-virtual-antioquia.udea.edu.co">biblioteca-virtual-antioquia.udea.edu.co</a> Internet	96 palabras — 1%
5	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Internet	77 palabras — 1%
6	<a href="http://repositorio.unapiquitos.edu.pe">repositorio.unapiquitos.edu.pe</a> Internet	54 palabras — 1%
7	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Internet	47 palabras — 1%
8	<a href="http://coek.info">coek.info</a> Internet	45 palabras — 1%
9	<a href="http://www.irs.gov">www.irs.gov</a> Internet	44 palabras — 1%
10	<a href="http://colposdigital.colpos.mx:8080">colposdigital.colpos.mx:8080</a> Internet	37 palabras — < 1%
11	<a href="http://www.botanicalsciences.com.mx">www.botanicalsciences.com.mx</a> Internet	35 palabras — < 1%
12	<a href="http://documents.mx">documents.mx</a> Internet	29 palabras — < 1%

13	<a href="https://archive.org">archive.org</a> Internet	27 palabras — < 1%
14	<a href="https://ri.ues.edu.sv">ri.ues.edu.sv</a> Internet	26 palabras — < 1%
15	<a href="https://www.pronaturaveracruz.org">www.pronaturaveracruz.org</a> Internet	19 palabras — < 1%
16	<a href="https://revistas.udistrital.edu.co">revistas.udistrital.edu.co</a> Internet	18 palabras — < 1%
17	<a href="https://bindani.izt.uam.mx">bindani.izt.uam.mx</a> Internet	17 palabras — < 1%
18	<a href="https://mexicoambiental.com">mexicoambiental.com</a> Internet	15 palabras — < 1%
19	<a href="https://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Internet	14 palabras — < 1%
20	<a href="https://issuu.com">issuu.com</a> Internet	14 palabras — < 1%
21	<a href="https://repositorio.unicach.mx">repositorio.unicach.mx</a> Internet	14 palabras — < 1%
22	<a href="https://www.conabio.gob.mx">www.conabio.gob.mx</a> Internet	14 palabras — < 1%
23	<a href="https://worldplants.webarchiv.kit.edu">worldplants.webarchiv.kit.edu</a> Internet	13 palabras — < 1%
24	<a href="https://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Internet	13 palabras — < 1%
25	Gerald Matus Hernández-Barón, Verónica Juárez-Jaimes, Álvaro Campos-Villanueva. "La subfamilia Asclepiadoideae (Apocynaceae) de la región de Los Tuxtlas, Veracruz, México", Revista Mexicana de Biodiversidad, 2019 Crossref	12 palabras — < 1%
26	Laura Guzmán-Cornejo, Andrés Sánchez-Morales, Leticia Pacheco. "Helechos y licofitas	12 palabras — < 1%

del municipio de Cardonal, Hidalgo, México", Revista Mexicana de Biodiversidad, 2015

Crossref

27	<a href="https://dgsa.uaeh.edu.mx:8080">dgsa.uaeh.edu.mx:8080</a> Internet	12 palabras — < 1%
28	<a href="http://ri.ujat.mx">ri.ujat.mx</a> Internet	12 palabras — < 1%
29	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Internet	12 palabras — < 1%

EXCLUIR CITAS

ACTIVADO

EXCLUIR FUENTES

DESACTIVADO

EXCLUIR BIBLIOGRAFÍA

ACTIVADO

EXCLUIR COINCIDENCIAS < 12 PALABRAS

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.



**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**

“ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE”



**DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DIRECCIÓN**

SEPTIEMBRE 04 DE 2018

**C. ENA EXSABEL CÓRDOVA HERNÁNDEZ  
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 les autoriza la impresión de su Trabajo Recepcional, en la Modalidad de Tesis denominado: **“RIQUEZA DE MONILOFITAS EN EL CERRO LA ANTENA DEL EJIDO VILLA DE GUADALUPE HUIMANGUILLO, TABASCO”**, asesorado por el Dr. Carlos Manuel Burelo Ramos y Dr. Francisco Gerardo Lorea Hernández sobre el cual sustentará su Examen Profesional, cuyo jurado está integrado por el Dr. José Ángel Gaspar Génico, Dr. Miguel Alberto Magaña Alejandro, Dr. Carlos Manuel Burelo Ramos, M. en C. Jesús Manuel Ascencio Rivera y M. en C. Marcela Alejandra Cid Martínez.

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

**M. EN C. ROSA MARTHA PADRON LOPEZ  
DIRECTORA**

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 denominado: **“RIQUEZA DE MONILOFITAS EN EL CERRO - LA ANTENA DEL EJIDO VILLA DE GUADALUPE HUIMANGUILLO, TABASCO”**, 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 4 de Septiembre de 2018.

**AUTORIZO**

  
**ENA EXABEL CÓRDOVA HERNÁNDEZ**

## AGRADECIMIENTOS

Primero quiero dar **GRACIAS** a **Dios** por haberme permitido llegar a este momento de mi vida, el cual se estuvo cumpliendo desde el momento que inicié mi universidad.

Gracias a la **Universidad Juárez Autónoma de Tabasco** y por ende a mi **División Académica de Ciencias Biológicas** por haberme permitido convertirme en la profesional que soy, a los profesores que me fueron formando a lo largo de la carrera, al proporcionarme los conocimientos que perdurarán en esta tesis.

Te agradezco a ti **MAMA** la cual eres la principal promotora de mis sueños, gracias a ti por darme confianza, ayudarme a crecer, por estar dispuesta a creer que merecía esta oportunidad, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, y en la vida, por tu incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo. **TE AMO.**

Por darme la oportunidad de cumplir este reto e ilusión al **DR. CARLOS MANUEL BURELOS RAMOS** el cual ante todo fue un profesional, al cual respeto y admiro por los conocimientos que me proporcionó en el trayecto.

Al **DR. FRANCISCO GERARDO LOREA HERANDEZ** del **Instituto de Ecología A.C**, por haberle dedicado tiempo a este pequeño trabajo, al demostrarme que cada pequeño detalle es importante, el cual tiene el fin de ser un profesional.

A mis compañeros de cubículo, de aventuras que me apoyaron en el transcurso de la tesis **MARLON, DORIS y MANUEL** con sus palabras de apoyo y de motivación.

A mi amigo **JUAN**, el cual siempre me ha dicho que sí se puede y brindarme su amistad sincera e incondicional y a sus acertados consejos.

Al hermoso **Ejido VILLA de GUADALUPE** que me abrió los brazos al permitirme entrañarme entre sus senderos y paisajes, a **DON NETO** quien fue nuestro guía y me mostró la belleza de las tierras que resguarda junto con la comunidad.

A cada persona que conociendo durante este viaje profesional me impulsó a seguir con este sueño con alguna palabra de aliento, ya sea temporal o con esperanza que permanezca en mi vida.

## DEDICATORIA

Mi madre **Carolina Hernández** por darme la vida, quererme mucho y porque siempre me apoyaste. Mamá gracias por darme una carrera para mi futuro, todo esto te lo debo a ti.

Mis abuelos **Amada Javier (QEPD)** y **José Jesús Hernández**, por quererme y apoyarme siempre, esto también se lo debo a ustedes.

Mis hermanos, **Miguel Luis** y **José Guadalupe**, por estar conmigo y apoyarme siempre, los quiero mucho.

<b>INDICE</b>	
<b>RESUMEN</b> .....	<b>6</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>Morfología del esporofito</b> .....	<b>8</b>
- Raíz.....	8
- Tallo.....	8
- Hojas .....	9
- Esporangios .....	10
- Soro .....	10
- Indumentos.....	10
- Forma de Vida .....	11
Figura 1. Ciclo de vida de una monilofita homospórica leptosporangiada .....	12
Figura 2. Partes de la hoja compuesta de una monilofita .....	13
<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>14</b>
<b>Estudios realizados en México</b> .....	<b>14</b>
<b>Estudios realizados en Tabasco</b> .....	<b>17</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>19</b>
<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	<b>22</b>
<b>Objetivo específico</b> .....	<b>22</b>
<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>23</b>
<b>Descripción del área de estudio</b> .....	<b>23</b>
- Localización geográfica.....	23
Figura 3. Localización geográfica del Ejido Villa de Guadalupe, Huimanguillo, Tabasco, México.....	26
<b>MÉTODO</b> .....	<b>27</b>
- <b>Revisión bibliográfica y Herbario</b> .....	<b>27</b>
- <b>Trabajo de campo</b> .....	<b>27</b>
- <b>Determinación y clasificación</b> .....	<b>28</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>29</b>
Gráfica 1. Número de especies por familia de las monilofitas en el Cerro la Antena, Huimanguillo, Tabasco. ....	29
Gráfica 2. Géneros más diversos de las monilofitas en el Cerro La Antena, Huimanguillo, Tabasco. ....	30

.....	31
Gráfica 3. Porcentaje de especies de monilofitas del Cerro La Antena, Huimanguillo, Tabasco agrupadas por su forma de vida. ....	31
Gráfica 4. Porcentajes de especies de monilofitas por tipo de vegetación en el Cerro la Antena, Huimanguillo, Tabasco .....	32
<b>TABLA 1. Listado de monilofitas en el Cerro la Antena, Ejido Villa de Guadalupe, Huimanguillo, Tabasco. ....</b>	<b>33</b>
<b>TABLA 2. Nuevos registros de monilofitas para el Estado de Tabasco. ....</b>	<b>41</b>
<b>DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN.....</b>	<b>45</b>
<b>TABLA 3. Número de especies de monilofitas en sitios con alguna categoría de conservación Estatal o Federal. ....</b>	<b>47</b>
<b>LITERATURA CITADA.....</b>	<b>49</b>

## **RESUMEN:**

El presente trabajo se basa en una investigación de riqueza del clado monilofitas en El Cerro la Antena de Ejido Villa de Guadalupe. El objetivo fue especialmente este grupo dado que no se presentan investigaciones en este sitio, y con el fin de contribuir al conocimiento de la Flora de Tabasco. El lugar se caracteriza por presentar dos tipos vegetación: el Bosque Mesófilo de Montaña y la Selva Alta Perennifolia. Para la elaboración del presente trabajo se realizó la revisión de los herbarios más importantes del Estado y del País, complementada con recolectas en seis salidas de campo al área de estudio distribuidas entre el 2015 y el 2016. Se llevó a cabo un minucioso proceso de determinación y corroboración de los ejemplares, tanto de los recién recolectados, como de los ya incorporados en los herbarios. Como resultado se confirma que el Cerro la Antena cuenta con 85 especies distribuidas en 46 géneros y 15 familias, y se reportan 12 nuevos registros a nivel de especie para el Estado de Tabasco. De esta manera se puede concluir que el Cerro La Antena cuenta con un alto nivel de riqueza comparado con otros sitios en el entidad, a pesar de no contar con ninguna categoría de protección, ya sea Estatal o a nivel Federal; por lo cual propone el área de estudio como una nueva Área Natural Protegida, además de impulsar un mayor número de investigaciones en el sitio.

**Palabras Claves:** Monilofitas, riqueza, especies, Selva Alta Perennifolia, Bosque Mesofilo de Montaña, Cerro la Antena.

## INTRODUCCIÓN

Las monilofitas son un clado que está conformado por las antiguas divisiones Psilotofita, Equisetofita y Polypodiofita (Pryer *et al.*, 2001; Smith *et al.*, 2006), anteriormente conocidas como parte de las pteridofitas, o helechos y plantas afines. Se caracterizan por dar origen a una raíz lateral de la endodermis, generalmente tienden a formar protoxilema en los brotes, una pseudoendoespora, tejido nutritivo protoplasmático y células masculinas con 30 a 1000 flagelos (Renzaglia *et al.*, 2000; Schneider *et al.*, 2002). Presentan sistema vascular, no forman semillas y presentan dos estadios durante su ciclo de vida: el gametofito y el esporofito (Mendoza-Ruiz & Pérez-García, 2009); debido a esta alternancia, el número de cromosomas se duplica cuando se unen los gametos ( $n$ ) y consecuentemente se reduce a la mitad cuando se forman las esporas ( $2n$ ).

El esporofito se produce de la unión de gametos originados en los gametofitos dentro de los anteridios ( $\sigma$ ) y los arquegonios ( $\rho$ ). Los gametofitos a su vez son producidos por las esporas, que en la mayoría de los casos son homogéneas; sólo algunos grupos como *Azolla*, *Salvinia*, *Marsilea* y *Equisetum* son heterospóricos y presentan macrosporas y microsporas. Uno de los gametos es móvil (anterozoide) y se desplaza para alcanzar al del sexo opuesto (ovocélula); para esto es indispensable el agua. Los esporofitos también pueden presentar una fase asexual en el ciclo de vida en el cual se desarrollan esporas asexuales, que a su vez geminarán para nuevamente empezar la fase sexual.

Los ciclos de vida de los grupos de monilofitas presentan características distintivas (Fig.1). La posición y morfología de los esporangios y las esporas son elementos utilizados para la distinción y clasificación de sus taxones (Smith, 1955).

En su forma de gametofito ( $n$ ) presentan una morfología poco variable, la mayoría son verdes, dorsoventralmente aplanados, acintados o acorazonados, miden unos cuantos milímetros de longitud y son poco evidentes, no presentan tejidos vasculares, en su mayoría no sobreviven más de un año y desde el punto de vista nutricional son independientes del esporofito (Raven & Curtis, 1975). Los órganos sexuales generalmente están en la superficie ventral, pero pueden ser dorsales. En la fase de esporofito ( $2n$ ) las monilofitas presentan raíces, rizomas o tallos aéreos y hojas (frondas) que varían en forma dependiendo de cada uno de los grupos (Smith, 1955).

### **Morfología del esporofito (Fig.2)**

#### **- Raíz**

La mayoría de las raíces de las monilofitas tienen un origen adventicio. Esto es, que se originan del tallo y no de una raíz primaria verdadera. Una raíz primaria se desarrolla del embrión, y en los helechos, no tiene la capacidad de aumentar el grosor (Magaña, 1992).

#### **- Tallo**

El tallo puede ser largo, corto, rastrero, erecto o trepador, y por lo general se le llama rizoma. Algunas monilofitas presentan un tallo erecto alto con un grupo de hojas en el ápice; a este tallo se le llama tronco (Rodríguez, 2001).

## - **Hojas**

La morfología de las hojas tiene gran importancia en la clasificación de este grupo. La mayoría son conocidas como megáfilas o frondas, en donde los haces vasculares se separan del cilindro vascular del tallo pasando por una estructura parenquimatosa hacia un pecíolo y de aquí a la lámina donde se ramifican. Cuando son jóvenes se les conoce como cayados, ya que generalmente están enrolladas sobre su raquis y semejan un bastón, a esta disposición característica se le llama vernación circinada. Cuando alcanzan su madurez pueden tener láminas simples, compuestas o disectadas. Las puede haber también especializadas para llevar los esporangios, con reducción de la lámina y entonces la planta exhibe dimorfismo foliar (Martínez-Salas & Ramos, 2014).

El eje de la hoja o fronda está conformado por la vena media o el raquis, que se continúa del pecíolo, el que a su vez parte del tallo. El pecíolo puede estar articulado o no, es decir, tener cerca de su base una capa transversal de células que mueren y se endurecen, de manera que la hoja se desprende del tallo a ese nivel; la presencia o ausencia de este carácter es de gran importancia taxonómica en algunos grupos, al igual que el número y disposición de los haces vasculares en un corte transversal.

Los patrones de venación son de importancia taxonómica, aunque es difícil en algunas ocasiones definirlos por el grosor de la lámina. A las venas que se unen con venas adyacentes después de su ramificación se les denomina anastomosadas y, en este caso, en la lámina se delinean areolas, que son espacios de área foliar rodeados por venas. Existe otro tipo de venación más

sencilla, denominada abierta o libre, en la cual solo existe bifurcación de las venas.

En algunos grupos, en las puntas de algunas venas hay poros que secretan agua, denominados hidatodos, generalmente son evidentes en la superficie de la lámina como puntos redondos o alargados. La presencia o ausencia de hidatodos es de importancia taxonómica (Rodríguez, 2001).

#### - **Esporangios**

Los esporangios son pequeñas cápsulas pluricelulares de paredes delgadas que contienen a las esporas. En las monilofitas se caracterizan por presentar un anillo pluricelular higroscópico, el cual tiene la función de abrir el esporangio cuando las esporas están maduras; la orientación de dicho anillo ayuda a la identificación de varios grupos taxonómicos. Los esporangios producen generalmente hasta sesenta y cuatro esporas.

#### - **Soro**

El soro es un grupo de esporangios definido sobre la superficie de la hoja. Los soros proveen muchas características taxonómicas, especialmente por su forma, posición, y muchas veces por la presencia de una estructura de protección llamada indusio (Magaña, 1992).

#### - **Indumentos**

Existen derivados epidérmicos como los pelos o tricomas que son muy comunes y muy variados en los helechos. Los tricomas pueden ser unicelulares o pluricelulares, formados en este último caso por hileras de células que pueden tener diferente morfología. Existen otros derivados con forma de escama,

constituidos por varias células en un arreglo laminar. Ambos tipos pueden estar presentes en el rizoma, el peciolo, raquis o lámina en diversas combinaciones. Una característica distintiva de muchos tricomas es la presencia de células terminales con función secretora (pelos glandulares) que pueden secretar ceras, taninos, etc., carácter que puede ser utilizado para la distinción de alguna especie en particular. (Mendoza-Ruiz & Pérez-García, 2009).

**- Forma de Vida**

Este grupo de plantas vasculares puede presentar formas de vida muy variables: desde hierbas rastreras a erectas, trepadoras, epifitas, arborescentes o hasta acuáticas flotantes (Pacheco & Lorea, 1985)

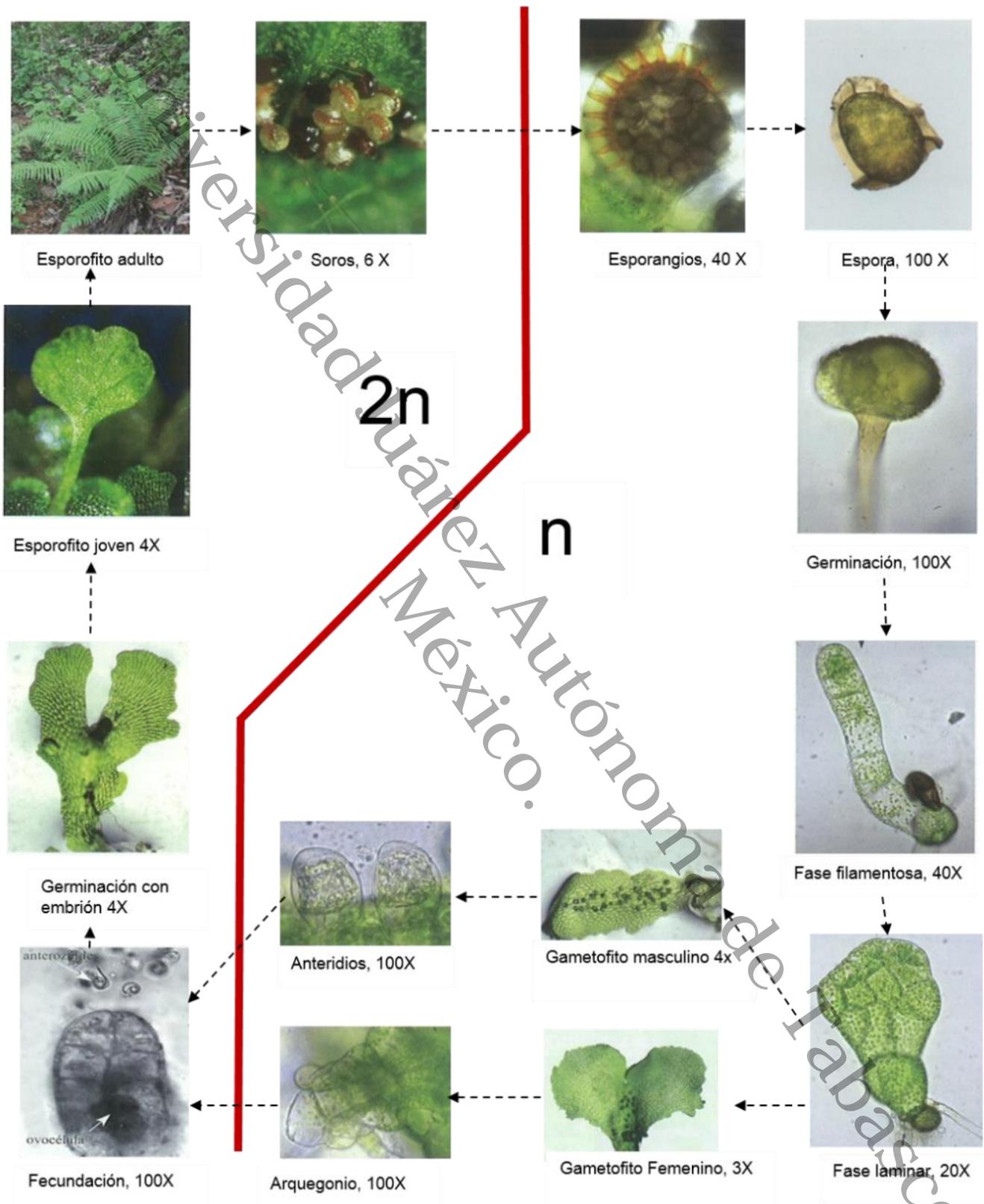


Figura 1. Ciclo de vida de una monilofita homospórica leptosporangiada (tomado de Mendoza-Ruiz & Pérez –García, 2009)

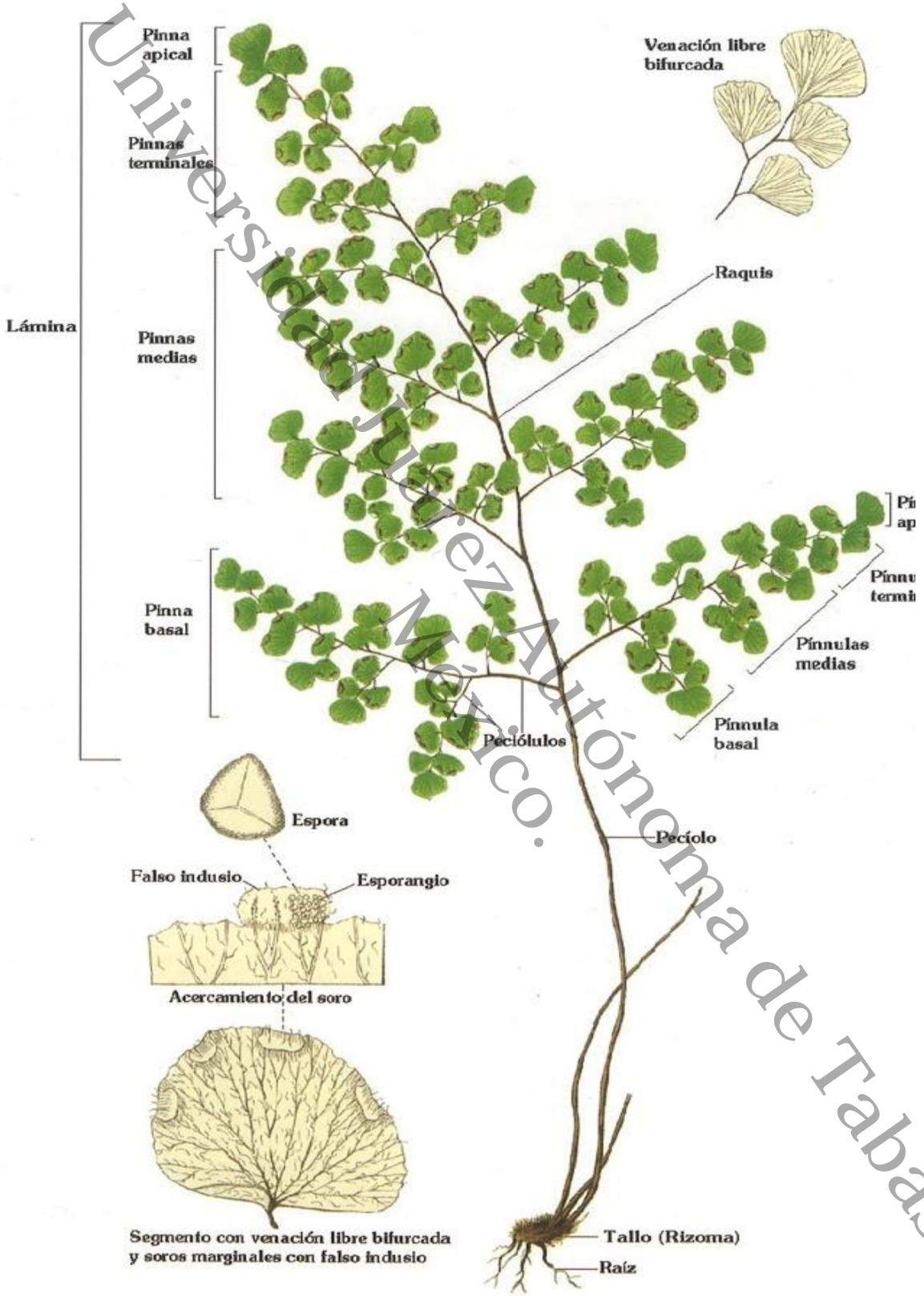


Figura 2. Partes de la hoja compuesta de una monilofita (tomado de Mendoza-Ruiz y Pérez-García, 2009)

## ANTECEDENTES

### Estudios realizados en México

De finales del siglo XVIII a principios del siglo XX, varios investigadores de plantas visitaron o realizaron contribuciones al conocimiento de la pteridoflora mexicana. Entre ellos podemos citar a Sessé y Mociño (1787-1803), Schiede entre los años 1825-1831 (Langman, 1964); Galeotti y Martens (1842) quienes escribieron *Mémoire sur les Fougères du Mexique*, Liebmann (1849) quien realizó recolectas en México entre 1841-1842 publicando *Mexicos* Bregner, Fée (1857) y Fournier (1872). No podemos dejar de mencionar el primer volumen de la Flora Taxonómica Mexicana de Conzatti (1939), que incluye más de 600 especies de pteridofitas mexicanas. Matuda (1956) contribuyó con dos trabajos, uno sobre las pteridofitas del Valle de México y otro sobre las del Estado de México.

La pteridología mexicana ha presentado avances hace más de cincuenta años. Se han publicado obras de carácter florístico-taxonómico que cubren una buena parte del país. Entre ellas podemos citar a: *Ferns and Fern Allies of Chihuahua* (Knobloch & Correll, 1962); *Vegetation and Flora of the Sonoran Desert Volumen I* (Shreve & Wiggins, 1964); *Flora de Baja California* (Wiggins 1980); *Flora de Chiapas parte 2: Pteridophytes* (Smith, 1981); *Pteridophyte Flora of Oaxaca, Mexico* (Mickel & Beitel, 1988); *Flora Mesoamericana, vol. 1; Psilotaceae a Salviniaceae* (Davidse G., Sousa S.M. & Knapp S, 1995); *Pteridoflora del Valle de México* (Arreguín-Sánchez, L.M., R. Fernández-Nava & D.L. Quiroz García, 2004); *Pteridoflora ilustrada del estado de Querétaro, México* (Arreguín-Sánchez, L.M., R.

Fernández-Nava, Palacios-Chávez R. & Quiroz- García L. D, 2001); The Pteridophytes of Mexico (Mickel & Smith, 2004), obra que constituye un parteaguas en el conocimiento de las pteridofitas mexicanas; y en los últimos años, El Checklist of the Pteridophytes of Aguascalientes (Siqueiros-Delgado & González-Adame, 2002) y Los Helechos y plantas afines de Aguascalientes (Siqueiros-Delgado & González-Adame, 2006).

También se han hecho numerosas aportaciones de floras regionales publicadas en fascículos como en Flora de Veracruz: Cyatheaceae (Riba, 1981), Dicksoniaceae, Equisetaceae, Gleicheniaceae, Lindsaeaceae, Parkeriaceae, Plagiogyriaceae, Vittariaceae (Palacios-Rios 1992), Hymenophyllaceae (Pacheco & Riba, 1991), Marattiaceae (Palacios-Rios, 1990), Marsileaceae (Palacios-Rios & Johnson, 1992) Psilotaceae (Palacios-Rios, 1987), Salviniaceae (Palacios-Rios & Rico-Gray, 1992), Selaginellaceae (Gregory & Riba, 1979).

Para la Flora del Bajío y de regiones adyacentes se han desarrollado los tratamientos de: Marattiaceae (Palacios-Rios, 1993), Hymenophyllaceae (Pacheco, 1993), Vittariaceae (Palacios-Rios, 1997), Plagiogyriaceae (Palacios-Rios & García, 1998), Thelypteridaceae (Pérez- García et al., 1999), Blechnaceae (Palacios-Rios & Hernández, 2001), Cyatheaceae (Grajales-Tam, 2015).

Para la Flora de México: Marattiaceae (Pérez-García, 1993), Lophosoriaceae, Metaxyaceae (Riba, 1993), Dicksoniaceae (Pérez- García & Riba, 1994), Marsileaceae (Pérez- García, Riba & Johnson, 1999); Dryopteridaceae (Riba & Pérez -García, 1999).

Estudios florísticos en Guerrero (Lorea-Hernández & Velázquez, 1998); Pteridoflora del estado de Morelos, México. Lista de familias, géneros y especies (Riba *et al.*, 1996) y Valle de Tehuacán- Cuicatlán: Pteridophyta Familias: Equisetaceae, Lycopodiaceae, Selaginellaceae (Riba & Lira, 1996).

Otros libros y glosarios de apoyo importantes son: Ferns and Allied Plants: With Special Reference to Tropical America (Tryon & Tryon, 1982); el Glosario para pteridofitas (helechos y plantas afines) (Pérez-García & Riba, 1990), y la guía para la recolección y preparación de ejemplares para herbario de pteridofitas (Lorea & Riba, 1990).

En México se han registrado 1008 especies y 16 variedades, agrupadas en 124 géneros (Mickel & Smith, 2004) y si se consideran factores como la posición geográfica, topografía, y los distintos tipos de clima que existen en nuestro país, es posible que se puedan descubrir nuevos taxones o nuevos registros (Mendoza-Ruiz & Pérez- García, 2009). El mayor número de especies se encuentra en los estados del sureste, donde el clima en general es más húmedo: Oaxaca, Chiapas y Veracruz; todos estos estados tienen más de 500 especies registradas. En otros estados que se consideran húmedos en parte de su territorio, como son Tabasco y Puebla, se conocen menos especies, debido en parte a la falta de recolectas. En los estados de la Península de Yucatán se conocen pocas especies, sobre todo debido al suelo calizo predominante, el cual restringe la humedad, pero también quizá por la falta de prospección de algunas zonas (Martínez-Salas & Ramos, 2014).

## Estudios realizados en Tabasco

Las primeras recolecciones de helechos en el estado de Tabasco fueron hechas por Ghiesbreght (Rovirosa, 1889) y Linden (Barnhart, 1927), entre 1837 y 1878 en los municipios de Huimanguillo, Macuspana y Teapa (Rovirosa, 1909). Sin embargo, el primer trabajo formal de helechos para el estado fue realizado por José N. Rovirosa (1909) en su obra *Pteridografía del Sur de México*, en la cual reporta 50 especies y cinco variedades. Cowan (1983) incluye en su lista de la Flora de Tabasco 84 especies de este grupo.

Estudios más recientes en el Estado son el de Magaña (1992) quien en su obra *Helechos de Tabasco*, reporta 116 especies y dos variedades; Gaspar (2002) reporta 189 especies silvestres y 2 especies exóticas naturalizadas. Pérez *et al.* (2005) señalan que la diversidad vegetal del Estado cuenta con 85 especies y una variedad de Pteridofitas. Cetzal-Ix *et al.* (2013a, 2013b) realizan la actualización taxonómica y colectas en los municipios de Teapa y Tacotalpa, llegando a considerar un total de 137 especies y 6 variedades y el trabajo más reciente es de Carvajal-Hernández *et al.* (2018), quien hace un listado de las especies de helechos y lycopodios del bosque mesófilo de montaña del Cerro de la Antena y en cual registra 64 especies distribuidas en 41 géneros, incrementando a 169 especie para el estado de Tabasco.

Otras obras en áreas geográficas más extensas que incluyen Tabasco, como el de Davidse *et al.* (1995) para la flora Mesoamericana, señala que en Tabasco se distribuyen 88 especies, mientras que la obra *The Pteridophytes of México* (Mickel & Smith, 2004), señala que en el Estado se encuentran 112 especies y tres variedades, mientras que Mendoza-Ruiz & Pérez-García (2009) indican que en Tabasco habitan 91 especies de pteridofitas.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

## JUSTIFICACIÓN

El área de estudio tiene importancia ecológica y biogeográfica, ya que forma parte de lo que Wendt (1989) llamó “área del arco”, la que propuso sirvió como refugio para especies de vegetación cálido-húmeda durante períodos adversos del pleistoceno y probablemente durante épocas anteriores. Es una zona con alta precipitación que se extiende desde la Selva Alta Perennifolia de los Chimalapas (Oaxaca) pasando por la región de Uxpanapa (sur de Veracruz) y las estribaciones de la sierra norte de Chiapas (sur de Tabasco hasta Palenque). Sus características geológicas y físicas confieren a esta región una gran importancia biológica y ecológica única en el estado de Tabasco.

Además a esto, el área de estudio cuenta con la presencia del único Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) en el Estado (Castillo *et al.*, 1995), el cual es considerado como uno de los tipos de vegetación más diversos y complejos del mundo, se le atribuye también un papel de servicio ambiental muy importante, como es el aporte de agua (en calidad y cantidad), así como en el mantenimiento de los nacimientos de agua y los patrones naturales de los arroyos y ríos (Sánchez-Ramos & Dirzo, 2014). El Bosque Mesófilo de Montaña cubría el 1% de la superficie del territorio nacional, siendo la zona más sureña en el país la presente en el Cerro la Antena cual pertenece a la subregión Archipiélago Selva Negra (Gual-Díaz & González-Medrano, 2014, Castillo *et al.*; 1995, CONABIO, 2010).

Se estima que en este tipo de vegetación se tiene una composición florística (a nivel nacional) de alrededor de 2500 especies Rzedowski (1991,1996) agrupadas en 650 géneros, y 144 familias. Del conjunto de especies 1300 son dicotiledóneas, seguidas por las monocotiledóneas con 700 especies y 500 pteridofitas, además de 10 gimnospermas (Rzedowski, 1996); las cuales son exclusivas o preferentes del BMM.

Se ha señalado que este tipo de vegetación en México ha presentado una reducción de su superficie original de 1 408.20 km<sup>2</sup>, con una estimación de pérdida neta (*TD*) de 45.43 km<sup>2</sup>/año, lo que ha llevado a la fragmentación del hábitat, la introducción de especies exóticas, problemas de sanidad forestal y deforestación, entre otros factores antropogénicos (Sánchez-Ramos & Dirzo, 2014), lo cual ha colocado los BMM en peligro de extinción.

A pesar de la importancia biológica y ecológica del sitio de estudio, no se han desarrollado investigaciones que tengan como fin conocer a detalle la biodiversidad de la zona. Algunos estudios y colectas en la zona han brindado algunos datos de gran importancia; por ejemplo, la presencia de la familia Gesneriaceae con seis nuevos reportes para Tabasco (De la Cruz, 2015), al igual que 25 nuevos reportes de la familia Orchidaceae para la flora del Estado (González-Aramis & Burelo-Ramos, 2017) e incluso se han descubierto nuevas especies para la ciencia como una Lentibulariaceae (Burelo-Ramos *et al*, 2018), y el caso de una Bromeliaceae la cual se está describiendo (Burelo, inédito).

Siendo las monilofitas un grupo de plantas que forma parte importante de la biodiversidad de los Bosques Mesófilo de Montaña (BMM) y la Selva Alta Perennifolia (SAP), y que varias de ellas están en alguna categoría de protección, según la NOM-059-SERMARNAT 2010 (por ejemplo *Alsophila firma* (Baker) D.S. Conant), la Lista Roja (UICN) y el Apéndice CITES 2016, (por ejemplo *Dicksonia* spp.), resulta importante desarrollar el inventario de este grupo de plantas en la zona para contribuir a completar el conocimiento de la diversidad biológica en el estado y en general en el sureste de México.

## **OBJETIVO GENERAL**

- ❖ Determinar la riqueza de monilofitas en el Cerro La Antena del Ejido de Villa de Guadalupe, Huimanguillo, Tabasco, México.

## **Objetivo específico**

- ❖ Obtener un listado florístico actualizado de las monilofitas existentes en el Cerro La Antena del Ejido de Villa de Guadalupe.
- ❖ Determinar la riqueza de las monilofitas en los distintos tipos de vegetación del Cerro La Antena del Ejido de Villa de Guadalupe.

## METODOLOGÍA

### Descripción del área de estudio

#### - Localización geográfica

EL municipio de Huimanguillo que se localiza entre los 18°13' y 17°19' de latitud norte; y los 93°18' y 94°07' de longitud oeste en el estado de Tabasco y al sur del municipio de Huimanguillo en las coordenadas geográficas entre los 17° 20' 27" y 17° 22' 59" de latitud norte y entre los 93° 35' 28" y 93° 39' 29" de longitud oeste (INEGI, 2001). Limita al este con la colonia agrícola y ganadera "Las Flores", al suroeste con el ejido Playa Santa (Veracruz), al oeste con el ejido Francisco J. Mújica, al noroeste con el ejido Carlos A. Madrazo y al norte con el ejido Chimalapa (Fig.3).

De acuerdo con Cardoso (1979) y García (1983), el clima es semicálido (AC). La temperatura media anual es de 25.6 °C; la máxima media mensual es de 29.2 °C (mayo) y la mínima media mensual de 22 °C (diciembre y enero). La precipitación media anual es de 3, 247 mm (Serrano & Rojas, 1986), con una temporada de lluvias que comprende el verano y principio de otoño, generalmente con precipitaciones abundantes en el mes de septiembre de más de 500 mm.

El cerro "La Antena" tiene una altitud entre los 350 y 1 050 msnm, presenta un relieve montañoso, con pendientes desde 25 hasta 75%, en las laderas; observándose áreas que presentan 100 % de pendiente. Las rocas dominantes son lutitas y areniscas del Terciario (INEGI, 2001).

Fisiográficamente pertenece a la subprovincia de la Sierra del Norte de Chiapas, correspondiente a la provincia XII Sierra de Chiapas y Guatemala (INEGI, 2001). Se ubica en la provincia florística Serranías transísmicas que pertenece a la región mesoamericana de montaña (Rzedowski, 1978).

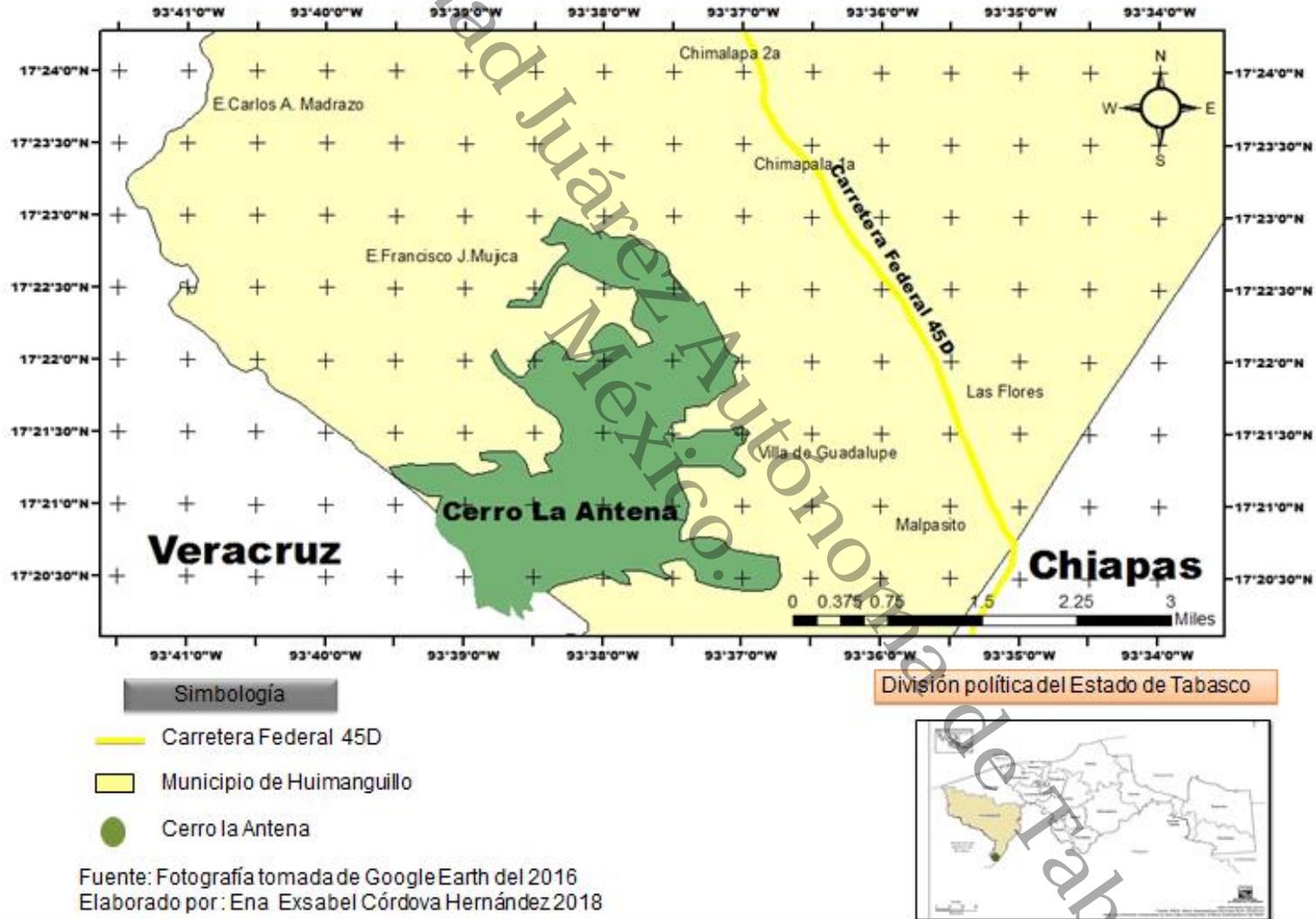
El sitio principalmente presenta suelos Luvisoles crómicos y Leptosoles réndzicos asociado a Vertisoles éútricos. Los suelos Luvisoles crómicos son profundos, cuyo material parental son aluviones antiguos del Cuaternario Pleistoceno y las rocas calizas y lutitas del Terciario. Los suelos Leptosoles réndzicos asociados a Vertisoles éútricos son poco profundos, de origen a partir de roca calcárea. Presentan riesgo a la erosión debido a las pendientes accidentadas (Palma *et al.*, 2007). Su hidrología se caracteriza por la existencia de múltiples escorrentías que bajan de las partes altas del ejido el cual da origen al río "Las Flores" ubicado al noreste del área de estudio y desembocan en el Río Pedregal, el que a su vez es afluente del Río Grijalva (Ruiz *et al.*, 1990).

En su vegetación se reconocen dos tipos de comunidades vegetales: el Bosque Mesófilo de Montaña que representa el punto de distribución más sureña del país Castillo *et al.*, (1994) y Almeida (2008) al formar parte de la región de las Montañas del Norte y Altos de Chiapas, la cual se divide en cuatro subregiones, siendo parte el área de estudio de la subregión del Archipiélago Selva Negra la cual se caracteriza por presentar niveles intermedios de calidad debido a los altos niveles de degradación y fragmentación antropogénica y por otro lado altos valores en especies en riesgo y zonas de transición (CONABIO, 2010) y la Selva Alta Perennifolia.

El primer tipo de vegetación se caracteriza por presentar árboles como *Quercus skinneri* Benth., *Liquidambar styraciflua* L., *Clethra mexicana* DC., varias especies de la familia Lauraceae y muchas especies de plantas epífitas y lianas. En tanto que en la selva se hallan especies como *Calophyllum brasiliense* Cambess., *Guatteria anomala* R.E. Fr., *Vatairea lundellii* (Standl.) Killip ex Record, *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken, *Terminalia amazonia* (J.F. Gmel.) Exell, *Damburneya ambigens* (S.F. Blake) Trofimov, *Brosimum alicastrum* Sw. y *Pouteria sapota* (Jacq.) H.E. Moore & Stearn. Esta asociación presenta tres estratos arbóreos bien definidos, asociadas con especies arbustivas, herbáceas, palmas, enredaderas, bejucos y abundantes especies epífitas en el dosel.

La pteridoflora en los Bosques Mesófilos de Montaña está representada por especies de los géneros *Adiantum*, *Asplenium*, *Blechnum*, *Cyathea*, *Diplazium*, *Elaphoglossum*, *Huperzia*, *Hymenophyllum*, *Pleopeltis*, *Polypodium*, *Polystrichum*, *Pteris* y *Thelypteris*. Mientras que en la selva la pteridoflora está representada por especies de los géneros *Adiantum*, *Cheilanthes*, *Megalastrum*, *Nephrolepis*, *Lygodium*, y *Tectaria* por mencionar algunos (Rzedowski, 1978; Tejero et al., 2014).

Figura 3. Localización geográfica del Ejido Villa de Guadalupe, Huimanguillo, Tabasco, México.



## MÉTODO

### - Revisión bibliográfica y Herbario

Se realizó una revisión de los trabajos relacionados con el tema de estudio, así como de aquellos que registran especies de helechos con distribución en el estado: Listado florístico de Tabasco (Cowan, 1983), Helechos de Tabasco (Magaña, 1992), Flora Mesoamericana (Davidse *et al.*, 1995), Biodiversidad del estado de Tabasco (Pérez *et al.*, 2005).

Se examinaron ejemplares herborizados de monilofitas colectados anteriormente en la zona de estudio, depositados en los herbarios CSAT, UJAT, XAL y MEXU. De estos ejemplares se corroboró la determinación, se tomaron los datos contenidos en las etiquetas, y todos los datos fueron concentrados en una base de datos. También se realizó una consulta *online* de ejemplares de la zona de estudio en la base de datos de los herbarios del Missouri Botanical Garden (MO) ([www.tropicos.org](http://www.tropicos.org)) y del New York Botanical Garden (NY) (<http://sweetgum.nybg.org/science/>).

### - Trabajo de campo

Se realizaron seis salidas de recolecta, una cada dos meses, de dos o tres días cada una, del mes de Marzo 2015 a Julio de 2016, visitando zonas conservadas (Bosque Mesófilo de Montaña, la Selva Alta Perennifolia y ecotono). La recolecta se realizó de los ejemplares ideales para herborizar, que presentan tanto las partes vegetativas (tallos, rizomas y frondas) como las reproductivas (esporangios), mediante el método propuesto por Lorea & Riba (1990).

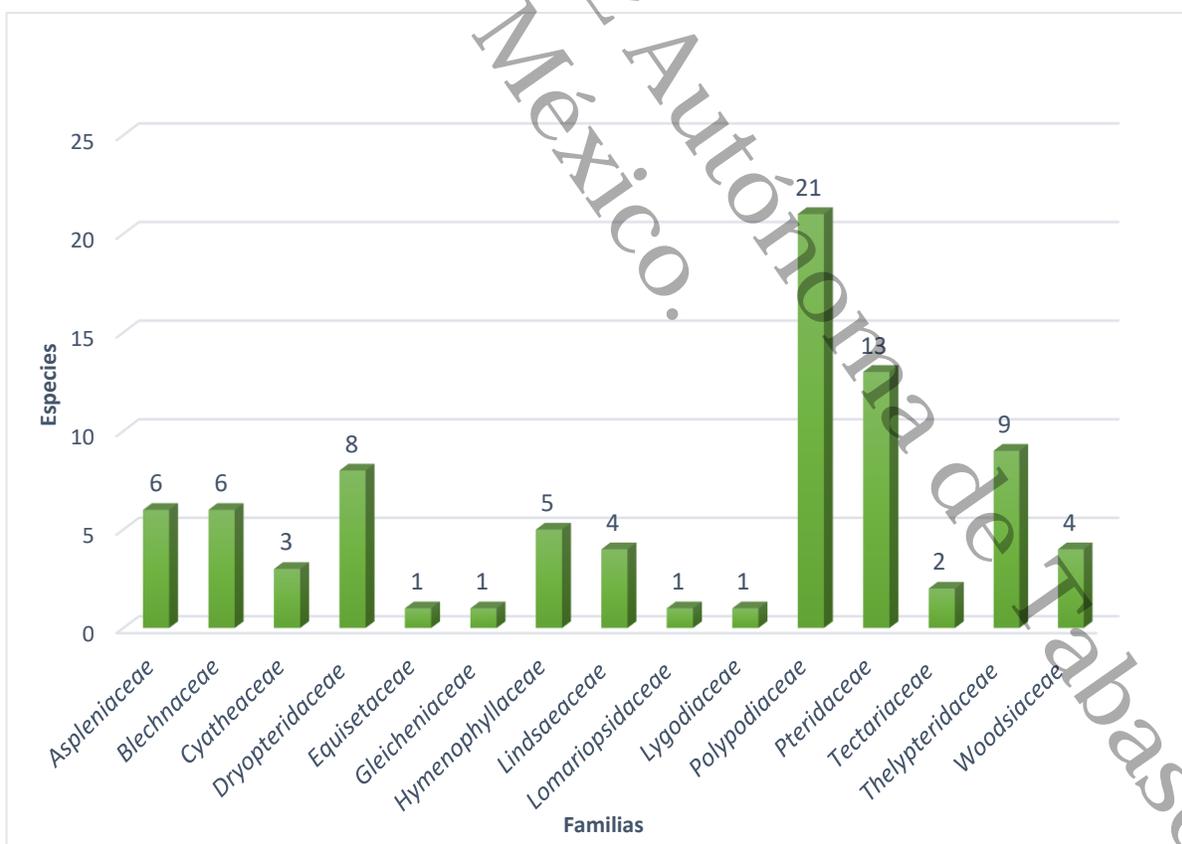
De cada individuo se tomó la siguiente información: forma de vida, tamaño, abundancia y tipo de vegetación presente, coordenadas geográficas. Los datos obtenidos se incluyeron en una base de datos, junto con la de los ejemplares revisados en los herbarios. Dicha base de datos incluye los siguientes campos: familia, nombre científico, autor, localidad, altitud, colector, número de colecta, fecha de colecta, determinador, fecha de determinación y tipo de vegetación.

#### - **Determinación y clasificación**

La determinación y corroboración taxonómica se realizó utilizando las claves taxonómicas de Flora Mesoamericana (Davidse *et al.*, 1995), Pteridophyte Flora of Oaxaca, México (Mickel & Beitel, 1988) y The Pteridophytes of México (Mickel & Smith, 2004). El listado final se ordenó bajo el sistema de clasificación de Smith *et al.* (2006), Gasper *et al.* (2016) para la familia Blechnaceae y Ebihara *et al.* (2006) para la familia Hymenophyllaceae. Los ejemplares herborizados se integraron a la colección el Herbario UJAT y se depositarán duplicados en los Herbarios XAL, MEXU y CICY.

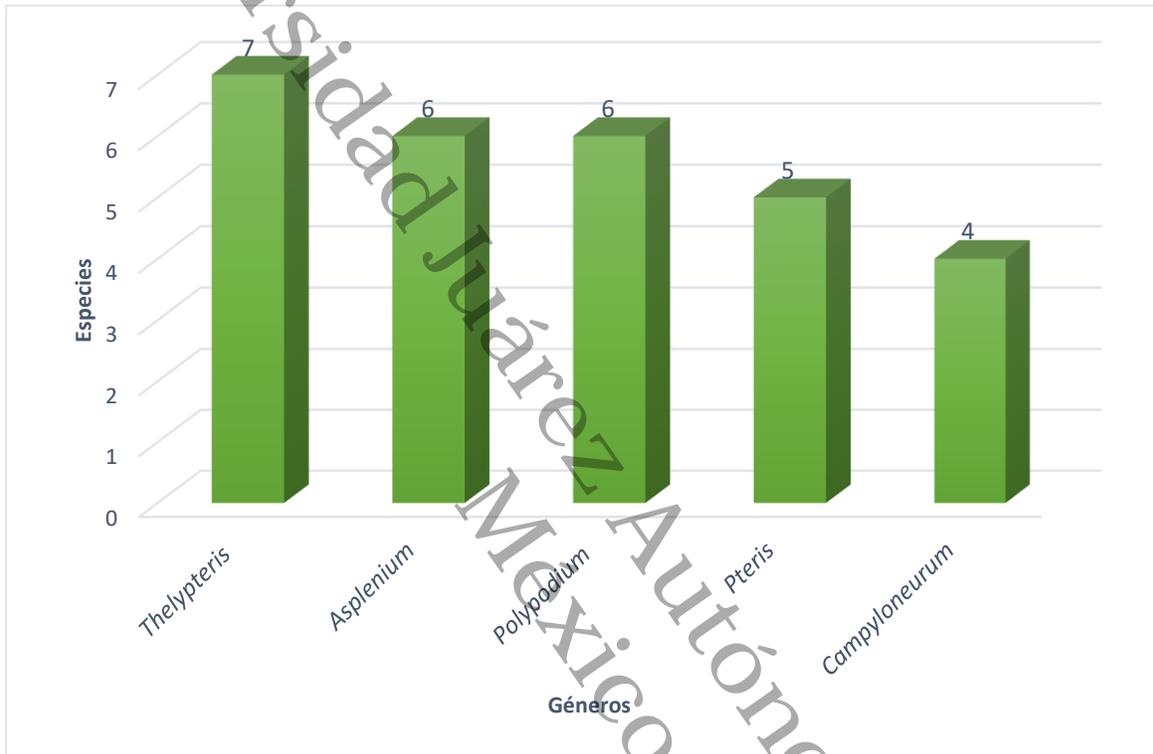
## RESULTADOS

La riqueza de monilofitas en el cerro La Antena, ejido Villa de Guadalupe, Huimanguillo es de 85 especies, distribuidas en 46 géneros y 15 familias (Tabla 1). De éstas, 12 especies son nuevos registros para la Flora de Tabasco (Tabla 2). Las familias mejor representadas son: 1) Polypodiaceae con 21, 2) Pteridaceae con trece especies, 3) Thelypteridaceae con nueve especies, 4) Dryopteridaceae con ocho especies, 5) Aspleniaceae y Blechnaceae con seis especies cada una. Las familias representadas con una sola especie son Equisetaceae, Gleicheniaceae, Lomariopsidaceae y Lygodiaceae (Gráf.1).



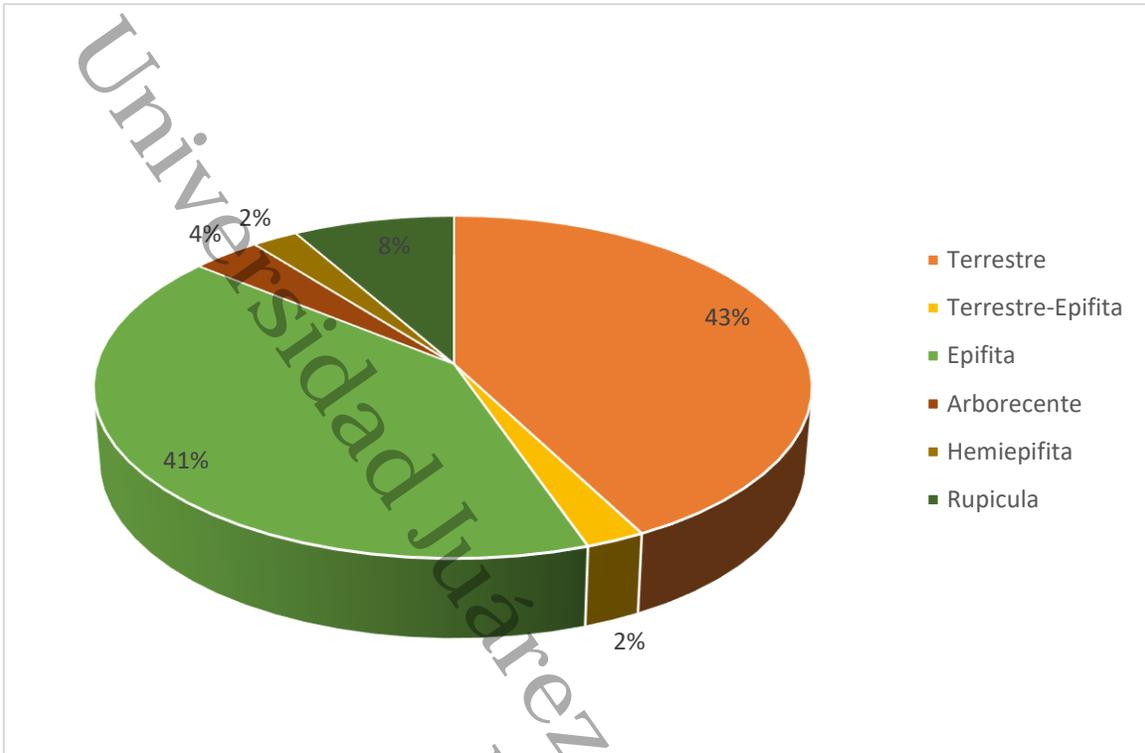
**Gráfica 1.** Número de especies por familia de las monilofitas en el Cerro la Antena, Huimanguillo, Tabasco.

Los géneros con mayor diversidad son 1) *Thelypteris* con siete especies, 2) *Asplenium* y *Polypodium*, con seis especies cada uno, 3) *Pteris* con cinco especies, y 4) *Campyloneurum* con cuatro especies (Gráf.2).



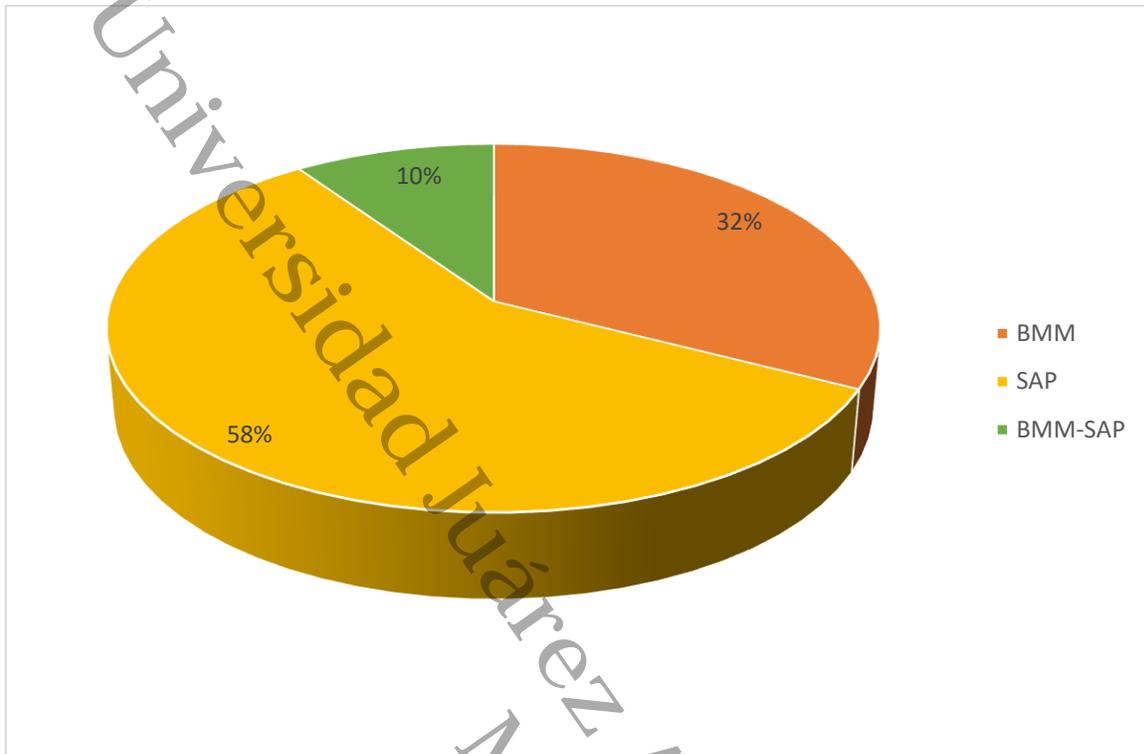
**Gráfica 2.** Géneros más diversos de las monilofitas en el Cerro La Antena, Huimanguillo, Tabasco.

Las monilofitas en el Cerro La Antena se clasificaron por su forma de vida en: 1) hierbas terrestres (36 especies), 2) hierbas epifitas (35 especies), 3) hierbas rupícolas (7 especies), 4) arborescentes (3 especies), 5) hierbas hemiepifitas (2 especies) y dos especies que presentaron forma de vida tanto de hierba terrestre como epífita (Gráf.3).



**Gráfica 3.** Porcentaje de especies de monilofitas del Cerro La Antena, Huimanguillo, Tabasco agrupadas por su forma de vida.

El tipo de vegetación con mayor riqueza de monilofitas fue la Selva Alta Perennifolia con 46 especies, pertenecientes a 8 familias; en tanto que el Bosque Mesófilo de Montaña cuenta con 27 especies y 13 familias, con 8 especies compartidas entre el bosque y la selva (Gráf.4)



**Gráfica 4.** Porcentajes de especies de monilofitas por tipo de vegetación en el Cerro la Antena, Huimanguillo, Tabasco

No se encontraron especies nuevas para la ciencia, ni especies endémicas de ningún tipo a la zona, pero se identificaron un total de cinco especies registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: bajo la categoría Peligro de Extinción, a *Nephrolepis cordifolia* (L.) C. Presl; en la categoría Amenazada a *Campyloneurum phyllitidis* (L.) C. Presl y en la categoría Sujetas a Protección Especial, a *Cyathea decurrentiloba* Domin, *Cyathea schiedeana* (C. Presl) Domin y *Sphaeropteris horrida* (Liebm.) R.M. Tryon. En la Lista Roja se reconoce a 4 especies: *Asplenium formosum* Willd, *Didymochlaena truncatula* (Sw.) J. Sm., *Equisetum hyemale* L. y *Pteris vittata* L. las cuales están en la categoría Preocupación Menor (LC) en la versión 3.1 y en el Apéndice II (CITES 2016) se encuentra toda la familia Cyatheaceae.

TABLA 1. Listado de monilofitas en el Cerro la Antena, Ejido Villa de Guadalupe, Huimanguillo, Tabasco.

<b><u>Aspleniaceae</u></b>	
<b><i>Asplenium auriculatum Sw .</i></b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 40 (UJAT), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 98 (MEXU, XAL), N.L. López P. <i>et al.</i> 22 (UJAT)
<b><i>A. barbaense Hieron.</i></b>	M.A. Guadarrama-Olivera, <i>et al.</i> 6054 (UJAT)
<b><i>A. cuspidatum Lam.</i></b>	E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 96 (UJAT) 100 (XAL)
<b><i>A. formosum Willd.</i></b>	M.A. Guadarrama-Olivera, <i>et al.</i> 6210 (UJAT), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 54 (UJAT), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 84 (XAL)
<b><i>A. laetum Sw.</i></b>	G.Ortiz-Gil, 5165 (UJAT)
<b><i>A. monodon Liebm.</i></b>	E. Córdova-Hernández y C.M Burelo-Ramos 56 (UJAT, XAL)
<b><u>Blechnaceae</u></b>	
<b><i>Austroblechnum divergens (Kunze) Gasper &amp; V.A.O. Dittrich</i></b>	J.A. Gaspar-Genico, <i>et al.</i> 27 (UJAT)
<b><i>Blechnum × caudatum Cav.</i></b>	E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 85 (UJAT), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 92 (XAL)
<b><i>B. occidentale L.</i></b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 14 (UJAT), E. Córdova-Hernández y M. Campos 36 (XAL), E. Córdova-Hernández y M. Campos 49 (MEXU), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 64 (UJAT), E. Córdova-Hernández <i>et al.</i> 110 (MEXU) E. Córdova-Hernández <i>et al.</i> 124 (XAL) G. Ortiz-Gil 5166 (UJAT)
<b><i>Lomaridium ensiforme (Liebm.) Gasper &amp; V.A.O. Dittrich</i></b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 47 (UJAT)

<b><i>Parablechnum schiedeana</i> (Schltdl. ex C. Presl) Gasper &amp; Salino</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 03 (UJAT)
<b><i>Telmatoblechnum serrulatum</i> (Rich.) Perrie, D.J. Ohlsen &amp; Brownsey</b>	M.A. Magaña-Alejandro 1162 (XAL)
<b><u>Cyatheaceae</u></b>	
<b><i>Cyathea decurrentiloba</i> Domin</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 02 (UJAT), E. Córdova-Hernández y M. Campos 46 (XAL), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 93 (MEXU J.A. Gaspar-Genico, et al. 14 (UJAT)
<b><i>C. schiedeana</i> (C. Presl) Domin</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 01 (UJAT), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 90 (XAL)
<b><i>Sphaeropteris horrida</i> (Liebm.) R.M. Tryon</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 05 (UJAT), E. Córdova-Hernández y M. Campos 37 (XAL)
<b><u>Dryopteridaceae</u></b>	
<b><i>Bolbitis bernoullii</i> (Kuhn ex Christ) Ching</b>	M.A. Guadarrama-Olivera, et al. 6228 (UJAT, XAL)
<b><i>B. hastata</i> (E. Fourn.) Hennipman</b>	J.A. Gaspar-Genico, et al. 21 (UJAT)
<b><i>B. aff. hemiotis</i> (Maxon) Ching</b>	M.A. Guadarrama-Olivera 4109 (UJAT)
<b><i>B. hemiotis</i> (Maxon) Ching</b>	M.A. Guadarrama-Olivera, et al. 5359 (UJAT)
<b><i>Didymochlaena truncatula</i> (Sw.) J. Sm.:</b>	M.A. Guadarrama-Olivera, et al. 6208 (UJAT), E. Córdova-Hernández et al.114 (UJAT, MEXU, XAL)
<b><i>Elaphoglossum peltatum</i> (Sw.) Urb.</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 44 (UJAT)
<b><i>Elaphoglossum</i> sp.*</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 38 (UJAT)
<b><i>Lastreopsis effusa</i> (Sw.) Tindale</b>	E. Córdova-Hernández et al. 113 (UJAT, XAL)

<b><i>Polybotrya polybotryoides</i> (Baker) Christ</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 19 (UJAT, XAL)
<b><u>Equisetaceae</u></b>	
<b><i>Equisetum hyemale</i> L.</b>	M.A. Guadarrama-Olivera, et al 6288 (UJAT, MEXU, XAL)
<b><u>Gleicheniaceae</u></b>	
<b><i>Sticherus bifidus</i> (Willd.) Ching</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 35 (UJAT), E. Córdova-Hernández et al. 106 (MEXU), E. Córdova-Hernández et al. 125 (XAL)
<b><u>Hymenophyllaceae</u></b>	
<b><i>Abrodictyum rigidum</i> (Sw.) Ebihara y Dubuisson</b>	J.A. Gaspar-Genico, et al.11 (UJAT)
<b><i>Hymenophyllum hirsutum</i> (L.) Sw.</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 26 (UJAT), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 68 (XAL), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 95 (MEXU), E. Córdova-Hernández et al. 99 (UJAT)
<b><i>Polyphlebium capillaceum</i> (L.) Ebihara &amp; Dubuisson</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 48 (UJAT), M.A. Guadarrama-Olivera, et al. 5091 (UJAT)
<b><i>P. hymenophylloides</i> (Bosch) Ebihara &amp; Dubuisson</b>	J.A. Gaspar-Genico, et al. 24 (UJAT)
<b><i>Vandenboschia radicans</i> (Sw.) Copel.</b>	E. Córdova-Hernández et al. 117 (UJAT, MEXU, XAL)
<b><u>Lindsaeaceae</u></b>	
<b><i>Lindsaea arcuata</i> Kunze</b>	J.A. Gaspar-Genico, et al. 33 (UJAT)
<b><i>Lindsaea</i> sp.*</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 42 (UJAT)
<b><i>Lonchitis hirsuta</i> L.</b>	E. Córdova-Hernández et al. 119 (UJAT, XAL)

<b><i>Odontosoria schlechtendalii</i> (C. Presl) C. Chr.</b>	E. Córdova-Hernández et al. 112 (UJAT)
<b><u>Lomariopsidaceae</u></b>	
<b><i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) C. Presl</b>	M.A. Guadarrama-Olivera, et al. 4145 (UJAT)
<b><u>Lygodiaceae</u></b>	
<b><i>Lygodium heterodoxum</i> Kunze</b>	E. Córdova-Hernández et al. 121 (UJAT, XAL)
<b><u>Polypodiaceae</u></b>	
<b><i>Campyloneurum angustifolium</i> (Sw.) Fée</b>	M.A. Guadarrama-Olivera, et al. 6255 (XAL)
<b><i>C. phyllitidis</i> (L.) C. Presl</b>	E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 97 (UJAT)
<b><i>C. tenuipes</i> Maxon</b>	J.A. Gaspar-Genico, et al. 17 (UJAT)
<b><i>C. xalapense</i> Fée</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 13 (UJAT), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 65 (UJAT), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 78 (XAL), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 79 (MEXU), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 80 (UJAT), E. Córdova-Hernández et al. 100 (XAL) E. Córdova-Hernández et al. 101 (MEXU)
<b><i>Ceradenia jungermannioides</i> (Klotzsch) L.E. Bishop</b>	N.L. López-Pérez, et al. 26b (UJAT)
<b><i>Cochlidium serrulatum</i> (Sw.) L.E. Bishop</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 23 (UJAT), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 94 (XAL), E. Córdova-Hernández et al. 123 (MEXU)
<b><i>Lellingeria limula</i> (Christ) A.R. Sm. &amp; R.C. Moran</b>	E. Córdova-Hernández et al. 82 (UJAT)
<b><i>L. mitchelliae</i> (Baker) A.R. Sm. &amp; R.C. Moran</b>	E. Córdova-Hernández et al. 81 (UJAT, XAL)

<b><i>Micropolypodium taenifolium</i> (Jenman) A.R. Sm.</b>	N.L. López-Pérez, et al. 26 (UJAT)
<b><i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger</b>	E. Córdova-Hernández et al. 104 (UJAT, MEXU, XAL)
<b><i>Pecluma alfredii</i> (Rosenst.) M.G. Price</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 4 (UJAT), E. Córdova-Hernández y M. Campos 25 (XAL), N.L. López-Pérez, et al. 25 (UJAT, XAL), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 76 (XAL)
<b><i>P. dispersa</i> (A.M. Evans) M.G. Price</b>	J.A. Gaspar-Genico, et al. 7 (UJAT)
<b><i>Phlebodium areolatum</i> (Humb. &amp; Bonpl. ex Willd.) J. Sm.</b>	N.L. López-Pérez, et al. 24 (XAL)
<b><i>Pleopeltis angusta</i> Humb. &amp; Bonpl. ex Willd.</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 9 (UJAT)
<b><i>P. crassinervata</i> (Fée) T. Moore</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 11 (UJAT), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 83 (XAL), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 89 (MEXU)
<b><i>Polypodium collinsii</i> Maxon</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 12 (UJAT), J.A. Gaspar-Genico, et al. 19 (UJAT), E. Córdova-Hernández y M. Campos 21 (XAL), E. Córdova-Hernández y M. Campos 24 (MEXU), N.L. López-Pérez, et al. 24 (UJAT), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 77 (UJAT)
<b><i>P. echinolepis</i> Fée</b>	J.A. Gaspar-Genico, et al. 16 (UJAT)
<b><i>P. polypodioides</i> (L.) Watt</b>	E. Córdova-Hernández et al. 103 (UJAT)
<b><i>P. polypodioides</i> var. <i>aciculare</i> Weath.</b>	E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 88 (UJAT)
<b><i>P. rhachipterygium</i> Liebm.</b>	E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 58 (UJAT)
<b><i>P. triseriale</i> Sw.</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 22 (UJAT)

<b><u>Pteridaceae</u></b>	
<b><i>Adiantum latifolium</i> Lam.</b>	E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 72 (UJAT, XAL)
<b><i>A. pulverulentum</i> L.</b>	E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 74 (UJAT), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 75 (XAL)
<b><i>A. tetraphyllum</i> Humb. &amp; Bonpl. ex Willd.</b>	E. Córdova-Hernández et al. 118 (UJAT, XAL)
<b><i>Hemionitis palmata</i> L.</b>	E. Córdova-Hernández et. al. 109 (UJAT)
<b><i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 29 (UJAT), E. Córdova-Hernández y M. Campos 33 (XAL)
<b><i>Pteris altissima</i> Poir.</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 7 (UJAT), E. Córdova-Hernández y M. Campos 8 (XAL), E. Córdova-Hernández y M. Campos 10 (MEXU), E. Córdova-Hernández y M. Campos 53 (UJAT), M. Aramis-González s/n (UJAT)
<b><i>P. grandifolia</i> L.</b>	J.A. Gaspar-Genico, et al. 74 (UJAT)
<b><i>P. pulchra</i> Schldl. &amp; Cham.</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 15 (UJAT)
<b><i>P. quadriaurita</i> Retz.</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 6 (UJAT), E. Córdova-Hernández et al. 107 (XAL)
<b><i>P. vittata</i> L.</b>	E. Córdova-Hernández et al. 105 (UJAT)
<b><i>Scoliosorus ensiformis</i> (Hook.) T. Moore</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 28 (UJAT)
<b><i>Vittaria graminifolia</i> Kaulf.</b>	J.A. Gaspar-Genico, et al.13 (UJAT), E. Córdova-Hernández y M. Campos 20 (UJAT), E. Córdova-Hernández y M. Campos 39 (XAL), E. Córdova-Hernández y M. Campos 45 (MEXU)
<b><i>V. lineata</i> (L.) Sm.</b>	E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 61 (UJAT)

<b><u>Tectariaceae</u></b>	
<b><i>Tectaria heracleifolia</i> (Willd.) Underw.</b>	E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 59 (UJAT), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 67 (XAL), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 69 (MEXU)
<b><i>Tectaria incisa f. vivipara</i> (Jenman) C.V. Morton</b>	M.A. Guadarrama-Olivera, et al. 6927.5 (UJAT, XAL)
<b><u>Thelypteridaceae</u></b>	
<b><i>Cyclosorus dentatus</i> (Forssk.) Ching</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 16 (UJAT), E. Córdova-Hernández y M. Campos 30(XAL), E. Córdova-Hernández y M. Campos 31(MEXU), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 71 (UJAT)
<b><i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 32 (UJAT), E. Córdova-Hernández y M. Campos 50 (XAL), E. Córdova-Hernández et al. 111 (MEXU)
<b><i>Thelypteris ghiesbreghtii</i> (Hook.) C.V. Morton</b>	E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 63 (UJAT), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 70 (XAL)
<b><i>T. hatchii</i> A.R. Sm.</b>	E. Córdova-Hernández et al. 115 (UJAT)
<b><i>T. aff. loreae</i> A.R. Sm.</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 17 (UJAT, XAL)
<b><i>T. meniscioides</i> (Liebm.) C.F. Reed</b>	E. Córdova-Hernández y M. Campos 34 (UJAT), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 57 (XAL), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 73 (MEXU), E. Córdova-Hernández et al. 122 (UJAT)
<b><i>T. minor</i> (C. Chr.) A.R. Sm.</b>	E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 62 (UJAT)
<b><i>T. pilosula</i> (Klotzsch &amp; H. Karst. ex Mett.) R.M. Tryon</b>	J.A. Gaspar-Genico, et al. 31 (UJAT)
<b><i>T. resiliens</i> (Maxon) A.R. Sm.</b>	E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 86 (UJAT), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 87(XAL), E. Córdova-Hernández et al. 120 (MEXU)

<b><u>Woodsiaceae</u></b>	
<b><i>Diplazium drepanolobium</i> A.R. Sm.</b>	E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 60 (UJAT)
<b><i>D. lonchophyllum</i> Kunze</b>	M.A. Guadarrama-Olivera, et al. 6226 (UJAT)
<b><i>D. ternatum</i> Liebm.</b>	J.A. Gaspar-Genico, et al. 3 (UJAT), E. Córdova-Hernández y C.M. Burelo-Ramos 66 (UJAT), E. Córdova-Hernández et al. 116 (XAL)
<b><i>Hemidictyum marginatum</i> (L.) C. Presl</b>	G. Ortiz-Gil, 5164 (UJAT)

**NOTA: \* señala que el material colectado se encuentra infértil y no se pudo precisar el nombre de la especie.**

TABLA 2. Nuevos registros de monilofitas para el Estado de Tabasco.				
Familia	Especies	Forma de Vida	Tipo de Vegetación	Distribución en México
<b><u>Aspleniaceae</u></b>	<i>Asplenium monodon</i> Liebm.	E	SAP	CHIS, OAX, PUE, VER
<b><u>Blechnaceae</u></b>	<i>Blechnum x caudatum</i> Cav.	T	SAP	CHIS, GRO, OAX, PUE, VER
<b><u>Dryopteridaceae</u></b>	<i>Polybotrya polybotryoides</i> (Baker) Christ	HE	BMM	CHIS, OAX, VER
<b><u>Lindsaeaceae</u></b>	<i>Lonchitis hirsuta</i> L.	T	SAP	CHIS, OAX, PUE, VER
<b><u>Polypodiaceae</u></b>	<i>Lellingeria limula</i> (Christ) A.R. Sm. & R.C. Moran	E	SAP	CHIS
	<i>Lellingeria mitchelliae</i> (Baker) Labiak	E	SAP	CHIS
	<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	E	SAP	CAM, CHIS, GRO, HGO, OAX, PUE, QRO, QROO, SLP, VER
	<i>Pleopeltis crassinervata</i> (Fée) T. Moore	E	SAP	CHIS, CHIH, DGO, GRO, HGO, MEX, MOR, OAX, PUE, QRO, SLP, SIN, TAM, VER
<b><u>Pteridaceae</u></b>	<i>Pteris pulchra</i> Schldl. & Cham.	T	N/D	CHIS, GRO, HGO, JAL, OAX, QRO, SLP, VER
	<i>Pteris vittata</i> L.	T	SAP	NL, TAM, (QR, YUC)

	<i>Scoliosorus ensiformis</i> (Hook.) T. Moore.	E	N/D	CHIS, GRO, OAX, SLP
<b><u>Thelypteridaceae</u></b>	<i>Thelypteris minor</i> (C. Chr.) A.R. Sm.	T	N/D	CHIS, GRO

Forma de vida: T= terrestre; E= epífita; HE= hemiepífita. Tipo de vegetación: BMM= bosque mesófilo de montaña; SAP= selva alta perennifolia; R=Ruderal, Distribución registrada en México (basada en Mickel & Smith, 2004 y Villaseñor, J.L. Checklist of the native vascular plants of México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 2016): Campeche (CAM) Chiapas (CHIS) Chihuahua (CHIH) Colima (COL) Durango (DGO) Guanajuato (GTO) Guerrero (GRO) Hidalgo (HGO) Jalisco (JAL) México (MEX) Michoacán (MICH) Morelos (MOR) Nayarit (NAY) Nuevo León (NL) Oaxaca (OAX) Puebla (PUE) Querétaro (QRO) Quintana Roo (QROO) San Luis Potosí (SLP) Sinaloa (SIN) Tamaulipas (TAM) Veracruz (VER) Yucatán (YUC)

Dentro de los ejemplares colectados se encontraron dos (*Elaphoglossum* sp. y *Lindsaea* sp.) con la problemática de estar en estado infértil, lo que sólo permitió ubicarlos en el género correspondiente. No obstante, dadas sus características, es claro que pertenecen a una especie diferente de las registradas en el Tabla 1, por lo cual se les contó como una especie más a pesar de carecer ahora de nombre específico.

Igualmente, entre los especímenes colectados se encontró una especie perteneciente al género *Anemia* (Anemiaceae), la que analizando con las claves taxonómicas existentes, se llegó a una afinidad incierta entre *Anemia phyllitidis* (L.) Sw., *A. hirsuta* (L.) Sw. y *A. semihirsuta* Mickel. Al existir la posibilidad de que estas tres especies pueden hibridar entre sí, y que nuestra colecta podría ser un híbrido (*A. x paraphyllitidis*) se tomó la decisión de excluirla de los resultados, hasta que se realice una nueva colecta y revisiones más minuciosas.

También se excluye de los nuevos registros la especie *Thelypteris loreae* A.R. Sm., de la cual se logró la colecta de un solo ejemplar, aunque muestra todas las características de la especie, como son: 1) Soros redondos, 2) ausencia de pelos fasciculados, 3) esporangios glabros, 4) costa abaxial con presencia de escamas, 5) lado abaxial de la hoja con glándulas sésiles de naranjas a rojizas, y 6) pinnas equiláteras y pinnas proximales reducidas, la distribución conocida de esta especie incluye los estados de Guerrero (Mickel & Smith, 2004) y Oaxaca (Villaseñor, 2016) en Bosques de Montaña y en altitudes de 2100 a 2150 msnm.

Dada esta discrepancia y que no encontraron ejemplares depositados en los herbarios para su comparación, se tomó la decisión de considerarlo como afín (*affinis*) a la especie comentada hasta tener nuevos elementos para confirmar su identidad.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

La riqueza de especies para la pteridoflora de Tabasco se estimaba en 169 especies (Carvajal-Hernández, 2018). Este estudio se anexan 12 especies a la diversidad de este grupo de plantas para la entidad. Así, a la fecha en Tabasco se conocen 181 especies de monilofitas, las cuales representan el 17.95% de las especies presentes en México. En el Cerro la Antena se encuentra representada el 46.96% (85 especies) de la pteridoflora de Tabasco, lo que convierte a este sitio en el lugar con mayor número de especies de helechos en la entidad, seguido por la Sierra de Teapa, donde se han documentado 68 especies (Gaspar, 2002). De acuerdo a Mehlreter (2008), la mayor riqueza de helechos se encuentra alrededor de o un poco menos de los 1,000 msnm, siendo este factor el que estaría generando la mayor riqueza en el sitio de estudio, el cual alcanza los 1100 msnm.

En cuanto a la distribución de los 12 nuevos registros, todos corresponden a especies que ya se habían registrado anteriormente en la porción del centro y sureste y suroeste de México; 11 de esas especies se encuentran presentes en la porción norte de Chiapas y 7 en Veracruz, ambos estados limítrofes con Tabasco y en particular con la zona de estudio. Dado que la zona de estudio constituye un área de unión de Tabasco y estos estados en un sentido ecológico, por las condiciones geológicas, el régimen de humedad, lluvias y temperatura, era de esperarse la presencia de estas especies ya que para los organismos no existen límites políticos.

Hay más especies de monilofitas diferentes conocidas en el Estado de Chiapas y del Estado de Veracruz como las siguientes especies:

- *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn
- *Anemia hirsuta* (L.) Sw
- *Diplazium lindbergii* (Mett.) H. Christ
- *Asplenium radicans* L.
- *Ctenitis grisebachii* (Baker) Ching

Si se incrementaran los esfuerzos de recolecta en los sitios conservados y que muestren continuos de vegetación en Tabasco, es muy probable que el número de especies registradas aumentaría.

Aunque no existen especies endémicas de monilofitas en la zona de estudio, es importante notar la presencia de cinco especies bajo alguna categoría de conservación en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Así como se hallaron 12 nuevos registros de monilofitas para la flora de Tabasco en la zona de estudio, una situación semejante se observa en otras familias inventariadas, como Gesneriaceae, que presenta seis nuevos reportes para Tabasco (De la Cruz, 2015), y Orchidaceae, con 25 nuevos reportes de la familia para la entidad (González-Aramis & Burelo-Ramos, 2017). Todo esto, sumado a la presencia de un relicto de Bosque Mesófilo de Montaña en la zona, hace de este sitio un lugar con una diversidad importante, por lo que se debería realizar una investigación lo más completa posible de todos los grupos florísticos y faunísticos, además de su debida conservación.

La riqueza de monilofitas en la zona de estudio es la mayor en comparación la encontrada en otras de Áreas Naturales Protegidas (ANP) del estado y de Chiapas (Tabla 3), esto sin estar bajo ninguna categoría de conservación estatal o federal. Es importante destacar que una buena parte del área es conservada por iniciativa de la comunidad, que reconoce el valor ecológico y económico de la zona. Por ello deberían incrementarse los trabajos de investigación de diversos grupos biológicos, con la finalidad de construir una propuesta fuerte para designar la zona de estudio como Área Natural Protegida.

**TABLA 3. Número de especies de monilofitas en sitios con alguna categoría de conservación Estatal o Federal.**

Sitio	No. especies	Referencia
La Sierra El Madrigal	52 sp	Hanan, 1997
Reserva de la Biosfera de los Pantanos de Centla	18 sp	Guadarrama & Ortiz, 2000
Parque estatal Agua Blanca	19 sp	Ángel, 2002
Parque Nacional Cañón del Sumidero	83 sp	Espinosa-Jiménez <i>et al.</i> 2011
Parque Nacional Palenque	13 sp	Gómez-Domínguez <i>et al.</i> 2015

En el área de estudio existe un alto grado de deterioro de la vegetación primaria, propiciado durante el periodo 2003-2006, en el cual se desarrolló la extracción de maderas de alta calidad (Almeida, 2008).

Dada esta situación, es necesaria la implementación de programas de monitoreo de la biodiversidad, que conduzcan al desarrollo de planes de manejo y rescate de

esta biodiversidad, la cual necesita bases científicas mediante investigaciones de los diferentes grupos de organismos presentes en el sitio.

El presente trabajo evidencia que a pesar de que se ha realizado durante varios años un gran esfuerzo por inventariar la riqueza florística de Tabasco, el desarrollo de investigaciones en zonas que aún poseen remanentes de selvas conservadas, y que han sido poco explorada contribuyen a incrementar el número de especies conocidas en el estado. Por lo que resulta interesante desarrollar estudios en sitios como La Sierra de Tenosique y La Sierra de Poana (Tacotalpa), con lo que la flora de Tabasco. Por lo que para finalizar se debe considerar a la flora de Tabasco mucha más diversa de lo estimado.

## LITERATURA CITADA

Almeida, C.M. 2008. Distribución espacial de la comunidad de orquídeas epífitas en la selva alta perennifolia y bosque mesófilo de montaña, en el ejido Villa Guadalupe, Huimanguillo, Tabasco, México. Tesis licenciatura en Ecología. Universidad de Juárez Autónoma de Tabasco. 99 pp.

Ángel, R.L. 2002 Estructura y composición florística del Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco, México. Tesis licenciatura en Biología. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 82 pp.

Arreguín-Sánchez, L.M., R. Fernández-Nava & Quiroz García D.L. 2004. Pteridoflora del Valle de México. 1ª. ed. Instituto Politécnico Nacional. 387 pp.

Arreguín-Sánchez, L.M., Fernández-Nava, R. Palacios-Chávez R. & Quiroz-García D.L. 2001. Pteridoflora ilustrada del estado de Querétaro, México. Instituto Politécnico Nacional, México. 470 pp.

Barnhart, J. H. 1927. Jean Jules Linden collecting localities. J. New York bot. Gard., 28(333): 210-211.

Burelo-Ramos, C. M., Zamudio-Ruiz, S., & González-Aguilar, M. A. (2018). *Pinguicula olmeca* (Lentibulariaceae) una nueva especie del sur de México. Botanical Sciences, 96(2): 359-365.

Cardoso, D. 1979. El clima de Chiapas y Tabasco. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 110 pp.

Carvajal-Hernández, C., L. Silva-Mijangos, M. Kessler, and M. Lehnert. 2018. Adiciones a la pteridoflora de Tabasco, México: la importancia del bosque mesófilo de montaña. *Acta Botanica Mexicana* 124:7-18.

Castillo, A. O., Narváez U., Calzada A., Mendieta M. & Ramos. 1995. El bosque mesófilo de montaña en el municipio de Huimanguillo, Tabasco. *Memorias del XII Congreso Mexicano de Botánica*. Cuernavaca, Morelos del 5 al 11 de Noviembre de 1995.

Cetzal-Ix, W., Noguera-Savelli, E., & Ramírez-Marcial, N. 2013b. Nuevos registros de helechos para Tabasco, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 84: 977-982.

Cetzal-Ix, W., Noguera-Savelli, E., Martínez-Icó, M., & Ramírez-Marcial, N. 2013a. Diversidad de helechos y licófitos en fragmentos de selva mediana subperennifolia del sur de Tabasco, México. *Botanical Sciences*, 91(3): 261-271.

CITES. 2014. Consulta electrónica. <http://www.cites.org/eng/app/appendices.shtm> última consulta: 02 de Febrero de 2016.

CONABIO (2010) *El Bosque Mesófilo de Montaña en México: Amenazas y Oportunidades para su Conservación y Manejo Sostenible*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F. México, 197 pp.

Cowan, C. P. 1983. *Listados florísticos de México. I. Flora de Tabasco*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 123 pp.

Davidse G., Sousa S.M. & Knapp S. 1995. Flora Mesoamericana. Volumen 1: Psilotaceae a Salviniaceae. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden, The Natural History Museum. México, D.F. 470 pp.

De la Cruz, S. A., 2015, La familia Gesneriaceae en Tabasco. Tesis de licenciatura en Biología. Universidad de Juárez Autónoma de Tabasco. 67 pp.

Ebihara, A., Dubuisson, J.Y., Iwatsuki, K., Hennequin, S., and Ito, M. (2006). A taxonomic revision of Hymenophyllaceae. *Blumea*, 51: 221-280.

Espinosa-Jiménez J.A., Pérez Farrera M.A. y Martínez Camilo R. 2011. Inventario florístico del Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 89: 37-82.

Fée A.L., 1857. – Catalogue Méthodique des Fougères et des Lycopodiacées du Mexique. Neuvième Mémoire. Lib. V. Berger-Levrault et Fils, Strasbourg. 40 p.

Fournier, E. 1872. Mexicanas plantas. 1: 59-149. Paris. Pl. 1-6

García, E. 1983. Modificación al sistema de clasificación climático de Köppen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. 1ª Edición. México, D.F. 120 pp.

Gaspar, J.A. 2002. Las pteridophyta silvestres del estado de Tabasco y su potencial ornamental. Tesis Ingeniería Agrónoma especialidad en zonas tropicales. Universidad Autónoma de Chapingo. 86 pp.

Gasper, A. L., Almeida, T. E., Dittrich, V. A. D. O., Smith, A. R., & Salino, A. (2017). Molecular phylogeny of the fern family Blechnaceae (Polypodiales) with a revised genus-level treatment. *Cladistics*, 33(4): 429-446.

Gómez-Domínguez H, Pérez-Ferrara M.A, Espinoza-Jiménez J.A & Márquez. M.I 2015. Listado Florístico del Parque Nacional Palenque, Chiapas, México. *Botanical Sciences* 93 (3): 559-578.

González-Aguilar M. & Burelo-Ramos C. 2017. Adiciones a la orquideoflora de Tabasco, México. *Acta Botánica Mexicana* 121: 161-167.

Grajales-Tam K.M. 2015. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes: Fascículo 187. Cyatheaceae. Instituto de Ecología, A.C. 11 pp.

Gregory, D., & Riba, R. 1979. Flora de Veracruz: Fascículo 6. Selaginellaceae. Instituto Nacional de investigaciones sobre Recursos Bióticos. 38 pp.

Guadarrama-Olivera, M. A., & Ortiz-Gil, G. 2000. Análisis de la flora de la Reserva de la Biosfera de los Pantanos de Centla, Tabasco, México. *Universidad y Ciencia*, 15(30), 67-104.

Gual-Díaz, M. & Rendón-Correa A. 2014. Bosques mesófilos de montaña de México: diversidad, ecología y manejo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 352 pp.

Hanan, A. M. 1997. Análisis florístico de la sierra El Madrigal, Teapa, Tabasco. México. Tesis licenciatura en Biología. Universidad Nacional de México. 50 pp.

INEGI. 2001. Plano del ejido Villa de Guadalupe producido para el Registro Agrario Nacional. Escala 1:5000.

Knobloch, I. W., & Correll, D. S. 1962. Ferns and fern allies of Chihuahua, Mexico. Texas Research Foundation, Renner. 198 pp.

Langman, I. K. 1964. A selected guide to the literature on the flowering plants of Mexico. University of Pennsylvania Press. USA. 1,015 pp.

Liebmann, F.M. 1849. Mexico's Bregner, en Systematish Critisk, Plantgeographisk Undersogelse. Kongel Danske Vidensk. Selskr. Forhandl. 322 pp.

Lorea, F. & Riba R. 1990. Guía para la recolección y preparación de ejemplares para herbario de pteridofitas. México. Consejo Nacional de la flora de México, A.C. 18 pp.

Lorea, F. y E. Velázquez. 1998. Pteridofitas. Lista de los taxa y su distribución geográfica en la entidad. En: Diego-Pérez, N. & R. M. Fonseca (Eds.). Estudios Florísticos en Guerrero No. 9. Prensas de la Facultad de Ciencias, Univ. Nac. Autón. México. 83 pp. ISBN (del fascículo): 968-36-6720-1.

Magaña-Alejandro, M. A. 1992. Helechos de Tabasco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. 273 pp.

Martens, M. & Galeotti H. 1842. Memoire sur les fougères du Mexique et considerations sur la geographie botanique de cette contree. Nouv. Mem. Acad. Roy. Sci. Brux. Belgique. 15:1-99, pl 1-23 pp

Martínez-Salas, E., & Ramos, C. H. 2014. Biodiversidad de Pteridophyta en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85: 110-11.

Mehlreter, K. 2008. Helechos. En: Manson R.H., Hernández-Ortiz V., Gallina S. y Mehlreter K. Eds. *Agroecosistemas Cafetaleros de Veracruz: Biodiversidad, Manejo y Conservación*, Instituto Nacional de Ecología, A.C., Instituto Nacional de Ecología, México, D.F. 83-93.

Mendoza-Ruiz, A. & Pérez-García B. 2009. *Helechos y lycopodios de México Vol. I*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Universidad Autónoma Metropolitana. México. D.F., México. 287 pp

Mickel J.T. y Smith A.R. 2004. The Pteridophytes of Mexico. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 88: 1-1055.

Mickel, J. T. & Beitel J.M 1988. Pteridophyte Flora of Oaxaca, Mexico. *Memoirs New York Bot. Gard.* 46: 1-568

NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación*. 2a sección: 1-78 pp (20 de diciembre de 2010)

NYBG.org. The New York Botanical Garden Steere Herbarium.  
<http://sweetgum.nybg.org/science/> última consulta: 20 de Abril 2018

Pacheco, L. & F. Lorea. 1985. Clave para la identificación de los géneros de Pteridofitas de Veracruz. México. Biótica 10: 157-175.

Pacheco, L. 1993. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes: Fascículo 14. Hymenophyllaceae. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, 9 pp.

Pacheco, L. y R. Riba. 1991. Flora de Veracruz: Fascículo 63. Hymenophyllaceae. Instituto de Ecología A. C. 57 pp.

Palacios-Ríos, M. & Johnson, D. M. 1992. Flora de Veracruz: Fascículo 70. Marsileaceae. Instituto de Ecología A. C. 13 pp.

Palacios-Ríos, M. & García C.M. 1998. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes: Fascículo 62. Plagiogyriaceae. Instituto de Ecología A. C. 5 pp.

Palacios-Ríos, M. & Rico-Gray, V. 1992. Flora de Veracruz: Fascículo 71. Salviniaceae. Instituto de Ecología A. C. 11 pp.

Palacios-Ríos, M. 1987. Flora de Veracruz: Fascículo 55. Psilotaceae. Instituto Nacional de investigaciones sobre Recursos Bióticos. 9 pp.

Palacios-Ríos, M. 1990. Flora de Veracruz: Fascículo 60. Marattiaceae. Instituto de Ecología A. C. 18 pp.

Palacios-Ríos, M. 1992. Flora de Veracruz: Fascículo 69. Dicksoniaceae, Equisetaceae, Gleicheniaceae, Lindsaeceae, Parkeriaceae, Plagiogyriaceae, Vittariaceae. Instituto de Ecología A. C. 96 pp.

Palacios-Ríos, M. 1993. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes: Fascículo 13. Marattiaceae. Instituto de Ecología A. C. 6 pp.

Palacios-Ríos, M., & Hernández-Hernández, V. 2001. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes: Fascículo 95. Blechnaceae. Instituto de Ecología A. C. 13 pp.

Palacios-Ríos, M., 1997. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes: Fascículo 52. Vittariaceae . Instituto de Ecología A. C. 6 pp.

Palma, D.J., Domínguez J.C., Cáliz E.M. & Rincón-R. J.A. 2007. Plan de uso sustentable de los suelos de Tabasco. A.C. Villahermosa, Tabasco. 40 pp.

Pérez García, B., & Riba, R. 1990. Glosario para pteridophyta (helechos y plantas afines) español-inglés. Consejo Nacional de la Flora de México. México 58 pp.

Pérez L.A., Sousa S.M., Hanan A.M., Chiang F. & Tenorio P. 2005. Vegetación Terrestre. En: Bueno J., Álvarez F. & Santiago S. (eds.) Biodiversidad del Estado de Tabasco, Instituto de Biología, UNAM-CONABIO, México, D.F. 65-110 pp.

Pérez-García, B., & Riba, R. (1994). Flora de México: Vol 6, No. 1 Pteridofitas: Dicksoniaceae. Consejo Nacional de la Flora de México, México. 13 pp.

Pérez-García, B., & Riba, R. 1993. Flora of México: Vol. 6, No. 1. Pteridofitas: Marattiaceae, Lophosoriaceae, Metaxyaceae. Mexico DF: Consejo Nacional de la Flora de México 13-19 pp.

Pérez-García, B., Riba, R., & Johnson, D. M. (1999). Flora de México, Vol. 6, No. 5, Pteridofitas: Marsileaceae. Consejo Nacional de la Flora de México. 1-17 pp.

Pérez-García, B., Riba, R., & Smith, A. R. 1999. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes: Fascículo 79. Thelypteridaceae. Instituto de Ecología A. C. 35 pp.

Pryer K.M., Schneider H., Smith A.R., Cranfill R., Wolf P.G. et al. 2001. Horsetails and ferns are a monophyletic group and the closest living relatives to seed plants. *Nature* 409: 618–622.

Raven, P.H & H. Curtis H. 1975. *Biología Vegetal*. Ed. Omega, S.A., Barcelona 716 pp.

Renzaglia, K. S., Duff, R. J., Nickrent, D. L. & Garbary, D. J. 2000. Vegetative and reproductive innovations of early land plants; implications for a unified phylogeny. *Philos. Trans., Ser. B* 355: 769–793

Riba, R. & R. Lira. 1996. Pteridophyta sensu R. Sadebeck. Familias Equisetaceae DC., Lycopodiaceae Mirb., Sellaginellaceae Milde. Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 23 pp.

Riba, R. 1981. Flora de Veracruz: Fascículo 17. Cyatheaceae. Instituto Nacional de investigaciones sobre Recursos Bióticos. 45 pp

Riba, R., & Pérez García, B. 1999. Flora de México: Vol.6, No. 4. Pteridofitas: Dryopteridaceae Consejo Nacional de la Flora de México 48 pp.

Riba, R., Pacheco, L., Valdés, A., & Sandoval, Y. 1996. Pteridoflora del estado de Morelos, México. Lista de familias, géneros y especies. *Acta Botánica Mexicana*, 37: 45-65.

Rodríguez Duque, W. 2001. Estudio de las plantas vasculares sin semillas (Helechos, Licopodios, Selaginelas y Equisetos) del parque regionales Arví. Medellín-Colombia: Corporación autónoma regional del centro de Antioquia. 259 pp.

Rovirosa, J. N. 1889. Vida y trabajos del naturalista belga Augusto B. (Bonifacio) Ghiesbreght, explorador de México. *Naturaleza* II, 1: 211-217.

Rovirosa, J. N. 1909. Pteridografía del sur de México. O sea clasificación y descripción de los helechos de esta región, precedida de un bosquejo de la flora general. Imprenta de Ignacio Escalante, México, D. F. 298.

Ruíz, C.P., Paredes N. & Elizalde A. 1990. Primer informe de trabajo correspondiente al proyecto sierras bajas de Tabasco. Del 10 junio al 7 de julio. 69 pp.

Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Ed. Limusa. México, D.F. 431 pp.

Rzedowski, J. 1991. Diversidad y origen de la flora fanerógamas en México. *Acta Botánica mexicana* 14: 3-21.

Rzedowski, J. 1996. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México, en Llorente-Bousquets J., García-Alderete A. N. y Soriano E. (edits.), *Biodiversidad, taxonómica y biogeografía de artrópodos de México*. UNAM-CONABIO, México, 27-40 pp.

Salazar Conde, E. D. C., Zavala Cruz, J., Castillo Acosta, O., & Cámara Artigas, R. 2004. Evaluación espacial y temporal de la vegetación de la Sierra Madrigal, Tabasco, México (1973-2003). *Investigaciones geográficas*, 54: 7-23.

Sánchez-Ramos, G. y R. Dirzo. 2014. El bosque mesófilo de montaña: un ecosistema prioritario amenazado, en: M. Gual-Díaz y A. Rendón-Correa, comps. *Bosques mesófilos de montaña de México: diversidad, ecología y manejo*. CONABIO. México, D.F. 109-139.

Sánchez-Ramos, G. y R. Dirzo. 2014. Licopodios y helechos en el bosque mesófilo de montaña de México. In: M. Gual-Díaz y A. Rendón-Correa, comps. *Bosques mesófilos de montaña de México: diversidad, ecología y manejo*. CONABIO. México, D.F. 197-217.

Schneider, H., Pryer, K. M., Cranfill, R., Smith, A. R. & Wolf, P. G. 2002. Evolution of vascular plant body plans: a phylogenetic perspective. en: Cronk, Q. C. B., Bateman, R. M. & Hawkins, J. A. (eds.), *Developmental Genetics and Plant Evolution*. Taylor & Francis, London. 330–364.

Serrano, B., J. & Rojas, J. M. 1986. La vegetación y uso Actual del suelo del cerro “Mono Pelón”, Chiapas. Tesis de ingeniero agrónomo. CSAT-SARH. 185 pp.

Shreve, F., & Wiggins, I. L. (1964). *Vegetation and flora of the Sonoran Desert* (Vol. I y II). Stanford University Press. Stanford, California. 1740 pp.

Siqueiros Delgado, M. E., & González Adame, G. (2006). *Helechos y plantas afines de Aguascalientes*. Universidad Autónoma de Aguascalientes & CONABIO, Mexico. 180 pp.

Siqueiros-Delgado, M.E. & G. González-Adame. 2002. Checklist of the Pteridophytes of Aguacalientes. Mexico. *Aliso* 21: 45-53.

Smith, A.R., 1981. "Pteridophytes". In: D.E. Breedlove ed. *Flora of Chiapas Part 2*. The Calif. Acad. of Sciences. San Francisco. 370 pp.

Smith, A.R., Pryer, K.M., Schuettpelz, E., Korall, P., Schneider, H. & Wolf, P.G. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55: 705–731.

Smith, G. 1955. *Cryptogamic Botany. Volumen II*. McGraw-Hill, Nueva York, Toronto, London. 399 pp

Sprague, T. 1926. Sessé and Mociño's *Plantae Novae Hispaniae and Flora Mexicana*. *Bulletin of Miscellaneous Information* 1926(9): 417-425.

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. <http://www.tropicos.org>; última consulta: 20 de Abril 2018

Tryon, R.M. & A.F. Tryon. 1982. *Ferns and allied plants, with special reference to tropical America*. Springer-Verlag XII + 857 pp.

Villaseñor, J.L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87: 559-902.

Wendt, T. 1989. La selva de Uxpanapa, Veracruz-Oaxaca, México. Evidencia de refugio florísticos cenozoicos. *Anales Instituto de Biología* 58: 29-54.

Wiggins, I. L. 1980. Pteridophytes: 52-71. *Flora of Baja California*. Stanford University Press. Stanford 1025 pp.