



# KUXULKAB'

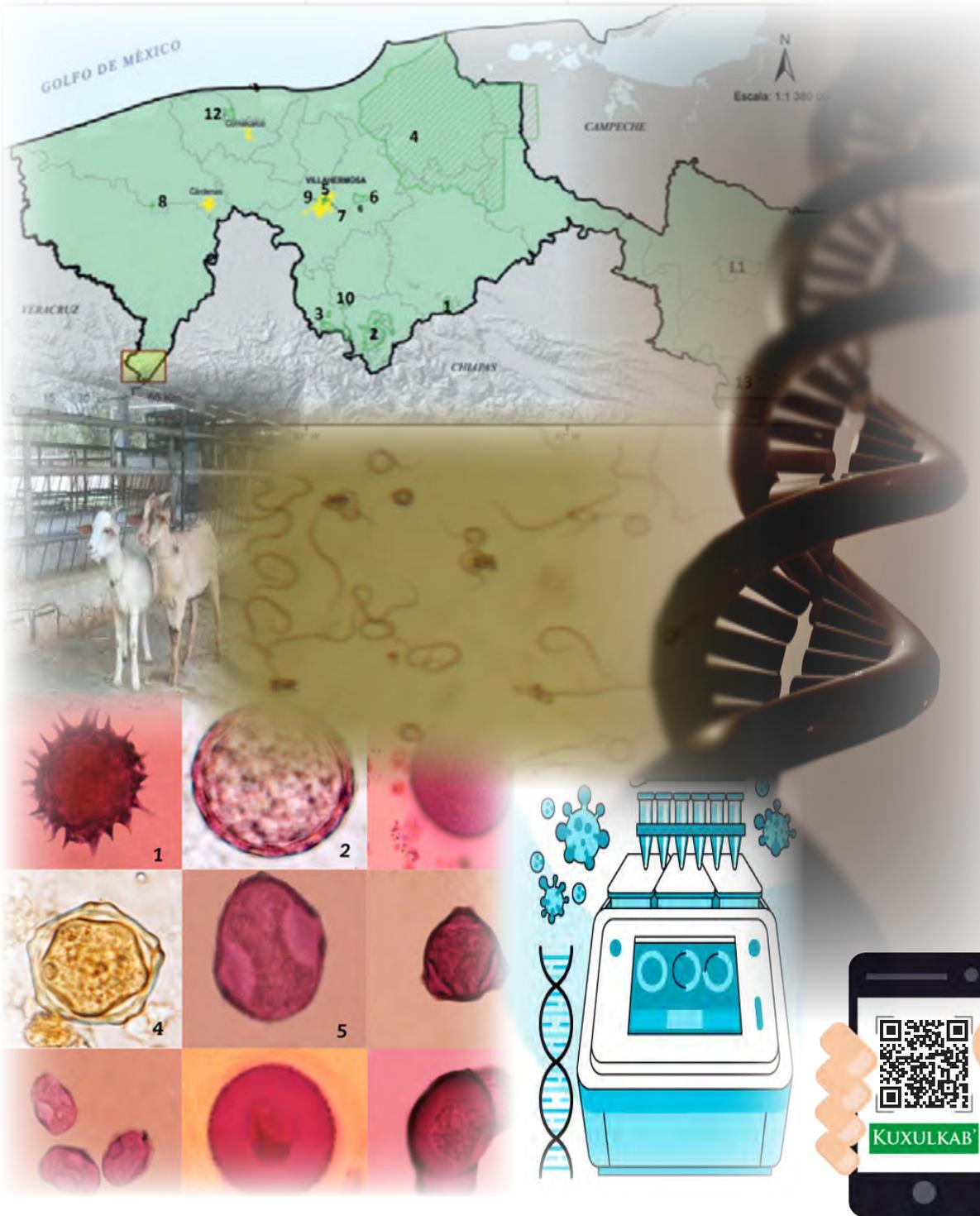
-Tierra viva o naturaleza en voz Chontal-

Volumen 28

Número 61

Mayo-Agosto 2022

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica de Ciencias Biológicas





**TRABAJO DE CAMPO: PROFESORA DE LA DACBioI-UJAT EN LA COLECTA DE MUESTRAS DE POLEN DE *Rizophora mangle*.**  
Laguna de Términos; Campeche; México.

*Fotografía: cortesía de Marcela Alejandra Cid Martínez*



# UJAT

UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO

“ ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE ”

## DIRECTORIO

L.D. Guillermo Narváez Osorio  
Rector

Dra. Dora María Frias Márquez  
Secretaria de Servicios Académicos

Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez  
Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

Mtro. Jorge Membreño Juárez  
Secretario de Servicios Administrativos

Mtro. Miguel Armando Vélez Téllez  
Secretario de Finanzas

Dr. Arturo Garrido Mora  
Director de la División Académica de Ciencias Biológicas

Dra. Ana Rosa Rodríguez Luna  
Coordinadora de Investigación y Posgrado, DACBioI-UJAT

M. en A. Emilio Ocampo Morales  
Coordinador Administrativo, DACBioI-UJAT

M.I.P.A. Araceli Guadalupe Pérez Gómez  
Coordinadora de Docencia, DACBioI-UJAT

M.C.A. Yessenia Sánchez Alcudia  
Coordinadora de Difusión Cultural y Extensión, DACBioI-UJAT

## COMITÉ EDITORIAL DE KUXULKAB'

Dr. Andrés Reséndez Medina †  
Editor fundador

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo  
Editor ejecutivo y encargado

Dra. Coral Jazvel Pacheco Figueroa

Dr. Jesús García Grajales

Dra. Carolina Zequeira Larios

Dr. Rodrigo García Morales

Dra. María Elena Macías Valadez-Treviño  
Ocean. Rafael García de Quevedo Machain

M.C.A. Ma. Guadalupe Rivas Acuña

Dr. Nicolás Álvarez Pliego

Dra. Nelly del Carmen Jiménez Pérez

Dr. Marco Antonio Altamirano González Ortega

Dra. Rocío Guerrero Zárate

Dr. Eduardo Salvador López Hernández

Dra. Nadia Florencia Ojeda Robertos

Dr. Maximiano Antonio Estrada Botello

Dra. Melina del Carmen Uribe López

Dr. José Guadalupe Chan Quijano

Dra. Martha Alicia Perera García

Editores asociados

Dra. Ramona Elizabeth Sanlúcar Estrada

M.C.A. Alma Deysi Anacleto Rosas

Dra. Ena Edith Mata Zayas

M. en Pub. Magally Guadalupe Sánchez Domínguez

Correctores de estilo

M.C.A. María del Rosario Barragán Vázquez

M. en C. Leonardo Noriel López Jiménez

Dra. Violeta Ruiz Carrera

Correctores de pruebas

M.Arq. Marcela Zurita Macías-Valadez

M. en C. Sulma Guadalupe Gómez Jiménez

Traductoras

L.I.A. Ervey Baltazar Esponda

Soporte técnico institucional

Srta. Ydania del Carmen Rosado López

Téc. Juan Pablo Quiñonez Rodríguez †

Biól. José Francisco Juárez López

Est. Biól. Gloria Cecilia Arecha Soler

Est. G.A. Diana Cecilia Velázquez Leyva

Est. I.A. José Manuel Ramírez Cruz

Apoyo técnico

## CONSEJO EDITORIAL (EXTERNO)

Dra. Lilia María Gama Campillo

División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT - México

Dr. Roberto Carlos González Fócil

Jefe del Departamento de Revistas Científicas, UJAT - México

Dra. Juliana Álvarez Rodríguez

División Académica de Ciencias Económico Administrativas, UJAT - México

Dr. Jesús María San Martín Toro

Universidad de Valladolid (UVA) - España

ISSN 2448-508X

# KUXULKAB'

La revista KUXULKAB' (vocablo chontal que significa «tierra viva» o «naturaleza») es una publicación cuatrimestral de divulgación científica la cual forma parte de las publicaciones periódicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco; aquí se exhiben tópicos sobre la situación de nuestros recursos naturales, además de avances o resultados de las líneas de investigación dentro de las ciencias biológicas, agropecuarias y ambientales principalmente.

El objetivo fundamental de la revista es transmitir conocimientos con la aspiración de lograr su más amplia presencia dentro de la propia comunidad universitaria y fuera de ella, pretendiendo igualmente, una vinculación con la sociedad. Se publican trabajos de autores nacionales o extranjeros en español, con un breve resumen en inglés, así como también imágenes caricaturescas.

KUXULKAB' se encuentra disponible electrónicamente y en acceso abierto:



**Revistas Universitarias (<https://revistas.ujat.mx/>)**

Portal electrónico de las publicaciones periódicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).



**Repositorio Institucional (<http://ri.ujat.mx/>)**

Plataforma digital desarrollado con el aval del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), se cuenta con un acervo académico, científico, tecnológico y de innovación de la UJAT.



**Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal ([www.latindex.ppl.unam.mx](http://www.latindex.ppl.unam.mx))**

Red de instituciones que reúnen y diseminan información sobre las publicaciones científicas seriadas producidas en Iberoamérica.



**PERIÓDICA (<http://periodica.unam.mx>)**

Base de datos bibliográfica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con registros bibliográficos publicados América Latina y el Caribe, especializadas en ciencia y tecnología.



## Nuestra portada:

El suelo, ganado, parásitos, microorganismos y otras cosas más.

## Diseño de:

Fernando Rodríguez Quevedo (División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT).

## Fotografías de:

Imagen alusiva al número publicado y de uso libre en la red.

KUXULKAB', año 28, No. 61, mayo-agosto 2022; es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) a través de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBioI). Av. Universidad s/n, Zona de la Cultura; Col. Magisterial; Villahermosa, Centro, Tabasco, México; C.P. 86040; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; <https://revistas.ujat.mx>; [kuxulkab@ujat.mx](mailto:kuxulkab@ujat.mx). Editor responsable: Fernando Rodríguez Quevedo. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2013-090610320400-203; ISSN: 2448-508X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Editor ejecutivo, Fernando Rodríguez Quevedo; Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5; entronque a Bosques de Saloya; CP. 86039; Villahermosa, Centro, Tabasco; Tel. (993) 358 1500, 354 4308, extensión 6415; Fecha de la última modificación: 13 de mayo de 2022.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la revista, ni de la DACBioI y mucho menos de la UJAT. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.



# Editorial

## Estimados lectores:

Desearo se encuentren bien, en esta oportunidad nos dirigimos para presentar el segundo número de **Kuxulkab'** para este año; muestra de que seguimos trabajando y reforzando esfuerzos para mantener nuestra presencia. Para este número, se cuenta con cuatro aportaciones donde, veremos la importancia de todos aquellos trabajos de investigación y académicos. Queremos señalar la presencia de una aportación proveniente de la División Académica de Ciencias Agropecuarias (DACA), campus universitario de nuestra UJAT; a quien de manera continua le brindamos una fraterna bienvenida.

En exposición a la forma de trabajo en la revista, proporcionamos una sinopsis de las aportaciones que conforman esta publicación:

«**Estado del relicto de selva del «Cerro de las Flores», Sierra de Huimanguillo, Tabasco, México»**; escrito donde se menciona que dicha zona es un fragmento de vegetación arbórea y punto de continuidad entre dos corredores biológicos; señalando la importancia de crear una franja de amortiguamiento que permita su conservación.

«**Biocontrol de parásitos de rumiantes con hongos**», aportación donde se manifiesta la forma en que los hongos producen daño a los parásitos, y esto podría utilizarse para el control integrado de parásitos en la ganadería, particularmente en rumiantes.

«**Historia y aplicaciones de la Reacción en Cadena de la Polimerasa en el diagnóstico clínico**»; participación donde los autores, describen conceptos, utilización así como las ventajas y desventajas de utilizar la PCR como herramienta de apoyo en el diagnóstico de enfermedades como de apoyo en la identificación de organismos (micro y macro).

«**Claves dicotómicas: herramientas básicas para la identificación biológica**»; texto donde se exponen las características básicas para la elaboración y utilización de una clave, cuya utilidad es la identificación de una especie o taxón específico.

Como siempre, la consolidación de este número es un esfuerzo en conjunto con autores, evaluadores, editores asociados y demás miembros del comité editorial de esta revista. Agradecemos, a cada uno de ellos, su apoyo y entusiasmo de colaborar en la divulgación de la ciencia con estándares de calidad emanados por esta casa de estudios. Esperamos vernos pronto.

*Arturo Garrido Mora*  
DIRECTOR DE LA DACBIOL-UJAT

*Fernando Rodríguez Queredo*  
EDITOR EJECUTIVO DE KUXULKAB'

# Contenido

---

**ESTADO DEL RELICTO DE SELVA DEL «CERRO DE LAS FLORES», SIERRA DE HUIMANGUILLO, TABASCO, MÉXICO** **05-13**

STATUS OF THE FOREST RELICT OF «CERRO DE LAS FLORES», SIERRA DE HUIMANGUILLO, TABASCO, MEXICO

*Eduardo Javier Moguel Ordóñez, Nelly del Carmen Jiménez Pérez, Ruth del Carmen Luna Ruiz, Coral Jazvel Pacheco Figueroa, Juan de Dios Valdez Leal, Ena Edith Mata Zayas, Lilia María Gama Campillo & Luis José Rangel Ruiz*

**BIOCONTROL DE PARÁSITOS DE RUMIANTES CON HONGOS** **15-22**

BIOCONTROL OF PARASITES IN RUMINANTS WITH FUNGI

*Nadia Florencia Ojeda Robertos, Roger Iván Rodríguez Vivas & Jorge Alonso Peralta Torres*

**HISTORIA Y APLICACIONES DE LA REACCIÓN EN CADENA DE LA POLIMERASA EN EL DIAGNÓSTICO CLÍNICO** **23-32**

HISTORY AND APPLICATIONS OF THE POLYMERASE CHAIN REACTION IN CLINICAL DIAGNOSIS

*Rosa Martha Padrón López, Aminta Hernández Marín & Julia María Leshner Gordillo*

**CLAVES DICOTÓMICAS: HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN BIOLÓGICA** **33-39**

DICHOTOMOUS KEYS: BASIC TOOLS FOR BIOLOGICAL IDENTIFICATION

*Carlos Manuel Burelo Ramos & Marcela Alejandra Cid Martínez*

---





## ESTADO DEL RELICTO DE SELVA DEL «CERRO DE LAS FLORES», SIERRA DE HUIMANGUILLO, TABASCO, MÉXICO

### STATUS OF THE FOREST RELICT OF «CERRO DE LAS FLORES», SIERRA DE HUIMANGUILLO, TABASCO, MEXICO

Eduardo Javier Moguel Ordóñez<sup>1</sup>, Nelly del Carmen Jiménez Pérez<sup>2</sup>, Ruth del Carmen Luna Ruiz<sup>3</sup>, Coral Jazvel Pacheco Figueroa<sup>4</sup>, Juan de Dios Valdez Leal<sup>5</sup>, Ena Edith Mata Zayas<sup>6</sup>, Lilia María Gama Campillo<sup>7</sup> & Luis José Rangel Ruiz<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Maestro en Ciencias en Agrometeorología por el Colegio de Postgraduados (COLPOS). Colaborador del cuerpo académico «Conservación y gestión ambiental (CA CGAmb)» de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiología) en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). <sup>2</sup>Doctora en Ciencias (sistemática) por el Instituto de Ecología (INECOL A.C.). Especialista en flora regional y curadora de la colección de plantas vasculares del Herbario UJAT. <sup>3</sup>Maestra en Ciencias Ambientales (MCA) por la UJAT. Docente en la Universidad Intercultural del Estado de Tabasco (UIET). Colaboradora en el «Laboratorio de Ecología del Paisaje y Cambio Global (LEPCG)» y el «CA CGAmb». <sup>4</sup>Doctora en Ciencias en Ecología y Manejo de Sistemas Tropicales (DEST) por la UJAT. Integrante del «CA CGAmb». <sup>5</sup>Doctor (DEST). Integrante «CA CGAmb». <sup>6</sup>Doctora en Ciencias Biológicas por la Universidad de Plymouth (Inglaterra). Integrante del cuerpo académico «Resiliencia ante el cambio global». <sup>7</sup>Doctora en Ciencias por la Universidad de California, campus Riverside. Responsable del «LEPCG». <sup>8</sup>Doctor en Ciencias (Biología) por la UNAM. Integrante del CA CGAmb. Responsable del «Laboratorio de Malacología».

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiología); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT); Carretera Federal #180 (Villahermosa-Cárdenas) km 0.5 S/N; entronque a Bosques de Saloya; C.P. 86150. Villahermosa, Tabasco; México.

✉ njimenezp@hotmail.com

<sup>1</sup> 0000-0002-1641-6794 <sup>2</sup> 0000-0002-6500-100X <sup>3</sup> 0000-0002-0133-1181  
<sup>4</sup> 0000-0001-5281-9251 <sup>5</sup> 0000-0002-0315-2400 <sup>6</sup> 0000-0001-7673-3081  
<sup>7</sup> 0000-0002-5417-9697 <sup>8</sup> 0000-0001-9921-0048

#### Como referenciar:

Moguel Ordóñez, E.J.; Jiménez Pérez, N.C.; Luna Ruiz R.C.; Pacheco Figueroa, C.J.; Valdez Leal, J.D.; Mata Zayas, E.E.; Gama Campillo, L.M. & Rangel Ruiz, L.J. (2022). Estado del relict de selva del «Cerro de las Flores», Sierra de Huimanguillo, Tabasco, México. *Kuxulkab'*, 28(61): 05-13, mayo-agosto. <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a28n61.4508>

#### Disponible en:

<https://revistas.ujat.mx>  
<https://revistas.ujat.mx/index.php/kuxulkab>

DOI: <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a28n61.4508>

#### Resumen

En la Sierra de Huimanguillo, Tabasco, México, aún persiste un fragmento de vegetación en el «Cerro de las Flores», reconocido por algunos investigadores como selva alta perennifolia y por otros como bosque mesófilo de montaña. Representa el único relict mejor conservado de vegetación arbórea en la zona y es el punto de continuidad entre los corredores biológicos «Humedales Costeros-Sierra de Huimanguillo» y «Selva Maya-Zoque». Usando imágenes 'Spot' (2015) se delimitó una superficie de 5,782.34 hectáreas que incluye todo el 'Cerro de las Flores' dividiéndolo en área de conservación y área de amortiguamiento. Usando el continuo de elevaciones mexicano 3.0 del INEGI se encontró que las altitudes en el área fluctúan entre 157 msnm y hasta 1,039 msnm. Es necesario implementar estrategias que permitan la conservación de la vegetación primaria y secundaria aun existente en la zona, creando una franja de amortiguamiento al 'Cerro de las Flores'.

**Palabras clave:** Uso del suelo; Bosque mesófilo de montaña; Corredor biológico mexicano; Selva alta perennifolia; Conservación de la selva.

#### Abstract

In the Sierra de Huimanguillo, Tabasco, Mexico, a fragment of vegetation still persists in the «Cerro de las Flores», it has been recognized as tropical evergreen forest by some authors and as a cloud forest by some others. It represents the only best-preserved remnant of arboreal vegetation in the area and connects the biological corridors «Humedales Costeros-Sierra de Huimanguillo» and «Selva Maya-Zoque». 'Spot' images (2015) were used to delimit a surface of 5,782.34 hectare, which includes the entire 'Cerro de las Flores', divide into a conservation area and a buffer area. By using the INEGI's Mexican elevation continuum 3.0, it was found that altitudes in the area range between 157 masl and up to 1,039 masl. Implement strategies to conserve the primary and secondary vegetation that remains in the area is necessary, such as create a buffer strip for 'Cerro de las Flores'.

**Keywords:** Land use; Cloud forest; Mexican biological corridor; Tropical evergreen forest; Rainforest conservation.

En la actualidad, el estado de Tabasco conserva menos del 5 % de su vegetación original (Palma-López, Vázquez, Mata, López, Morales, Chablé, Contreras & Palma-Cancino, 2011), la cual se encuentra principalmente en las zonas más inhóspitas o con difícil acceso, situación que ha favorecido su permanencia hasta estos momentos; sin embargo, esto no es suficiente para, al menos, mantener esas superficies intactas. Un ejemplo de ello es el caso de la selva alta y mediana en la sierra de Huimanguillo, que en el periodo del 2000 al 2010, los fragmentos de estos tipos de vegetación disminuyeron su superficie un total de 1,074.06 hectáreas (Núñez-Gómez, Jiménez-Briseño & Ramos-Reyes, 2011).

Aun cuando la superficie de estos fragmentos de selva continúan disminuyendo, su deterioro se ha reducido gracias al interés que las comunidades de la zona han tenido en su protección. En el 2011, con la conformación de la Unión de Ejidos de la Sierra de Huimanguillo (UNESIH) se propuso el «Ordenamiento Comunitario de la Región 'Sierra de Huimanguillo'», donde uno de sus objetivos fue el generar un modelo de optimización de uso de suelo que contribuya a alcanzar la sustentabilidad de la región. En esta propuesta de ordenamiento, los fragmentos de selva alta y mediana existentes en la zona, en particular el ubicado en el «Cerro de las Flores» (antena microondas como se conoce localmente) se definieron como Área de Protección dentro de las políticas de uso del suelo (UNESIH, 2011).

El Cerro de las Flores mantiene la mayor superficie de selva alta perennifolia de toda la zona de la sierra de Huimanguillo y, junto con sus cascadas, arroyos y paisajes, constituyen un atractivo ecoturístico; además de que por su condición nubosa, su relieve elevado y escarpado, por demás difícil acceso, ha llamado la atención a muchos estudiosos de la biodiversidad, en especial a los interesados en la flora, quienes han definido a ese tipo de vegetación como bosque mesófilo de montaña (Almeida, 2008; Challenger, Golicher, González, March, Ramírez & Vidal, 2010; Carvajal-Hernández, Silva-Mijangos, Kessler & Lehnert, 2018).

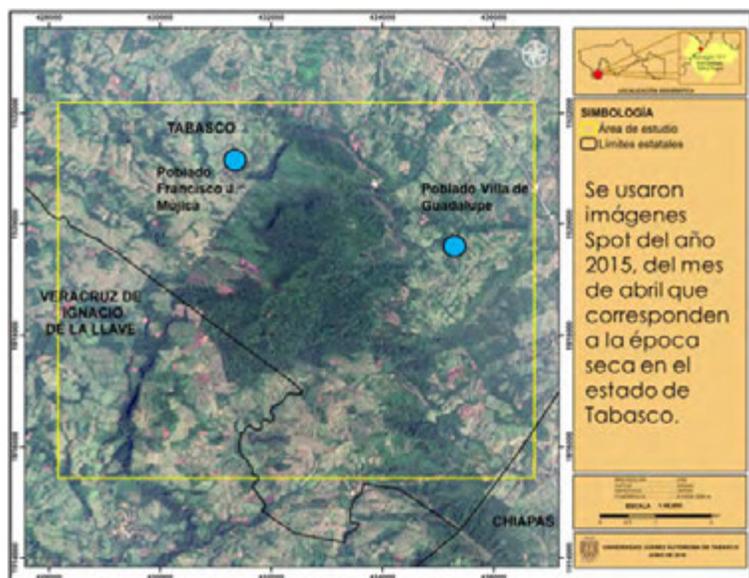
Aun cuando se han realizado diversos estudios sobre la selva del Cerro de las Flores, o en áreas más amplias que lo incluyen, es necesario acelerar el paso para generar información sobre las condiciones actuales del área, remarcando la importancia ambiental y socioeconómica que tiene para los pobladores de la zona. Por esta razón, se preparó este escrito sobre ese bastión de la naturaleza incluyendo información sobre su relevancia en instrumentos como los corredores biológicos y las regiones prioritarias de bosques mesófilos de montaña, así como del estado actual de uso de suelo y del relieve de dicho cerro, el cual ha resistido el embate del hombre, del fuego y, adicionalmente, enfrenta la amenaza del calentamiento global y cambio climático.

### El estudio

Se definió como área de estudio el Cerro de las Flores, que se encuentra al sur del municipio de Huimanguillo, Tabasco; en la porción limítrofe con los estados de Veracruz y Chiapas. Se delimitó una zona de 5,782 hectáreas (ha) en la porción más septentrional de la Sierra Norte de Chiapas (figura 1), incluyendo a dos comunidades: Villa de Guadalupe y Francisco J. Mújica; ambos núcleos poblacionales de los ejidos del mismo nombre.

«La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) define como área protegida un espacio geográfico bien definido, reconocido, dedicado y manejado, por medios legales u otros eficaces, para alcanzar la conservación de la naturaleza a largo plazo con servicios asociados del ecosistema y valores culturales»

Jiménez Pérez (2019)



**Figura 1.** Delimitación del área de estudio, al centro el Cerro de las Flores, Huimanguillo (Tabasco, México); elaboración propia usando imágenes 'Spot', 2015.

En los alrededores de la zona de estudio se encuentran las comunidades La Candelaria, Malpasito, Las Flores, Chimalapa Primera, Chimalapa Segunda y Carlos A. Madrazo, pertenecientes al estado de Tabasco; y El Horcón, Playa Santa y Aquiles Serdán, del estado de Veracruz. Para delimitar los usos de suelo y tipos de vegetación se usaron imágenes 'Spot' del año 2015, se realizaron recorridos georreferenciados en campo para verificar tanto los usos de suelo como los estados sucesionales de la vegetación y se definió el relieve del cerro usando el continuo de elevaciones mexicano 3.0 (CEM 3.0) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía 'INEGI' (2013).

**Importancia del área estudiada en los instrumentos de conservación.** Uno de los principales problemas en las estrategias de conservación de la biodiversidad es la dinámica de deforestación de las selvas y bosques, que en las zonas serranas es aún muy evidente en pequeñas superficies para apertura de tierras destinadas a la ganadería y agricultura y aprovechamiento de madera.

La política de creación de Áreas Naturales Protegidas (ANP) ha permitido reducir significativamente el deterioro de los ecosistemas que se encuentran dentro de sus límites; sin embargo, en Tabasco la distribución de las existentes aun no cubre zonas de interés biológico como la sierra de Huimanguillo (figura 2); por otro lado, la cercanía del Cerro de las Flores a las reservas <Selva el Ocote>

<Cañón del Sumidero> y <La Sepultura> (figura 3) ayuda a que la diversidad de las ANP de jurisdicción federal, tengan un nodo de comunicación con la planicie del Golfo de México.

La creación de los Corredores Biológicos es una estrategia que, entre otras cosas, busca mantener o restaurar la conectividad del paisaje, la continuidad de los procesos biológicos y recuperar la conectividad entre áreas protegidas (Álvarez, 2013). El fragmento o isla de vegetación que se encuentra en el Cerro de las Flores es el único fragmento con una alta condición de conservación en la zona y, por su ubicación, es la única isla de vegetación en el extremo sur del Corredor Humedales Costeros-Sierra de Huimanguillo que comunica con el corredor Selva Maya-Zoque (figura 4). Por lo tanto, es un punto de convergencia en uno de los dos corredores biológicos que mantienen la conectividad entre los ecosistemas de la llanura costera del Golfo de México y los del Pacífico (el segundo es el continuo de corredores Pantanos de Centla-Cañón del Usumacinta, Sierra de Tabasco hasta la Selva Maya-Zoque).

Además, con base en la propuesta de Challenger *et al.* (2010) para bosques mesófilos de montaña (BMM), la zona de estudio se encuentra en la Subregión Selva Negra dentro de la Región Montañas del Norte y Altos de Chiapas (figura 5) lo cual incrementa su importancia biológica ya que, dentro de esas regiones se encuentra biodiversidad característica de ese tipo de vegetación, incluyendo elementos boreales como el liquidámbar (*Liquidambar styraciflua* L.) que aún se aprecia en las partes más elevadas del Cerro de las Flores.

Para Birdlife International (2021) la Sierra de Tabasco (61,858 ha de esta), incluyendo a la Sierra de Huimanguillo, es un área importante para las aves y la biodiversidad (IBA MX 155 Sierra de Tabasco) reportándose registros que involucran el 73 % de la avifauna conocida para el Estado (321 especies de aves en la zona serrana).

**Uso del suelo y vegetación.** La zona de estudio delimitada (figura 1) tiene una extensión de 5,782.34 ha, de las cuales 1,379.18 corresponden a la totalidad del Cerro de las Flores (figura 6), distribuidas en vegetación primaria (929.71 ha), vegetación secundaria (337.89 ha) y pastizales, agricultura, carreteras y laderas (111.58 ha).

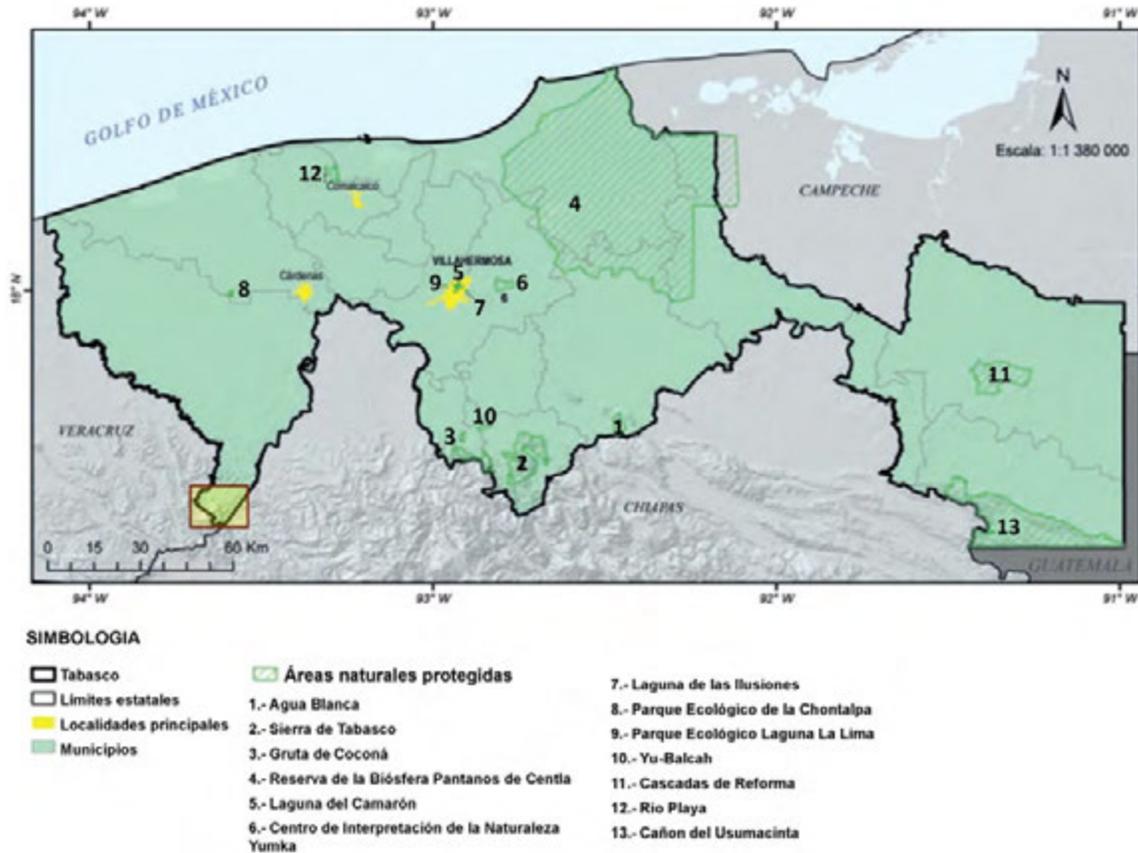
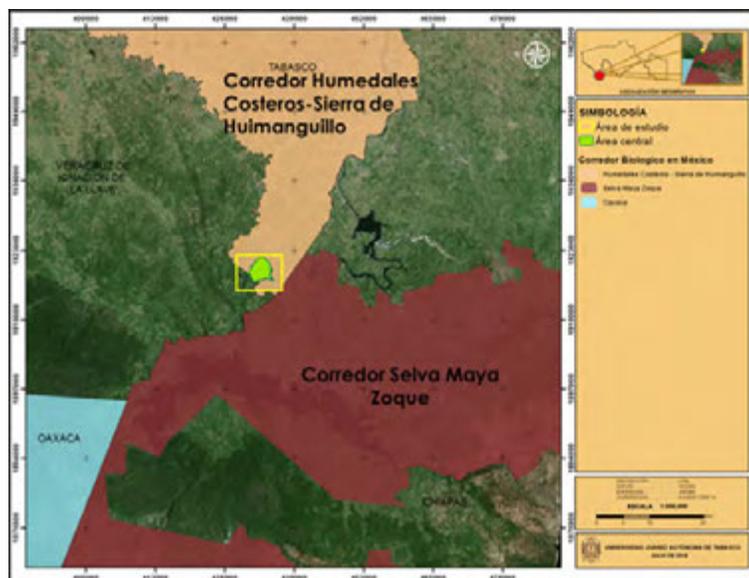


Figura 2. Localización del Cerro de las Flores, Huimanguillo (Tabasco, México) en relación con las Áreas Naturales Protegidas (ANP) decretadas en el estado de Tabasco (Jiménez, 2019)



Figura 3. Ubicación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) federales más cercanas a la zona de estudio, Cerro de las Flores, Huimanguillo (Tabasco, México) (CONANP, 2021).



**Figura 4.** Ubicación del Cerro de las Flores, en relación con los corredores biológicos Humedales Costeros-Sierra de Huimanguillo y Selva Maya-Zoque; (elaboración propia con base en Álvarez, 2013).

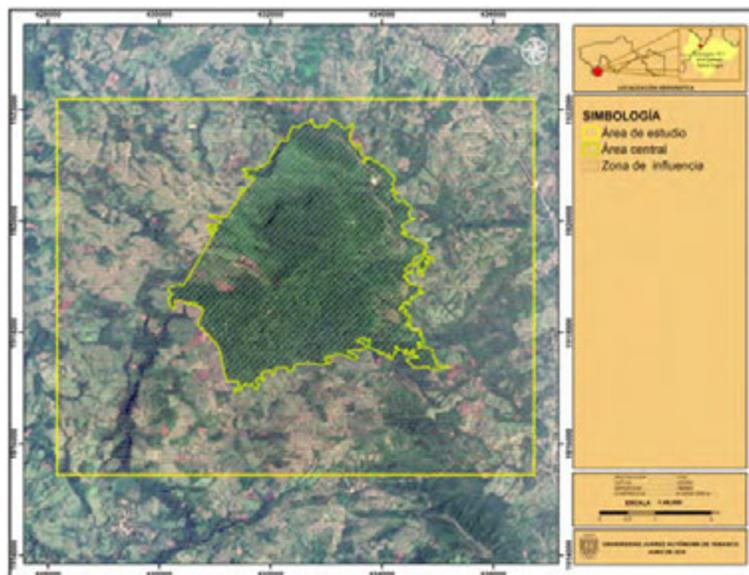
Las restantes 4,403.16 corresponden a pastizales (2,760.61 ha), vegetación secundaria (1,341.94 ha), vegetación primaria (203.52 ha) y agricultura, carretera, cuerpo de agua y zona urbana (97.08 ha). Para fines de manejo enfocado a la protección, las 1,379.18 ha del Cerro de las Flores se sugiere considerarlas como <área conservada> y las restantes 4,403.16 ha a las faldas del cerro funcionarían como <área de amortiguamiento>, en la cual se promovería la restauración y prácticas agropecuarias tendientes a la agroforestería (tabla 1).

Dentro del área estudiada se tiene una superficie de 1,133.23 ha cubiertas con vegetación primaria, de los cuales 929.71 ha (el 82.04 % de las mismas) se encuentran en el área conservada (figura 7). Se suma a la vegetación primaria una superficie de 1,679.83 ha de vegetación secundaria en diversos estados sucesionales; el mayor porcentaje de esta última cobertura vegetal (el 79.9 %) se encuentra en el área de amortiguamiento alrededor del Cerro de las Flores. Los pastizales usados en la ganadería representan el 48.84 % (2,823.97 ha) de toda la superficie estudiada, y de este total, el 97.76 % se encuentra en el área de amortiguamiento (tabla 1).

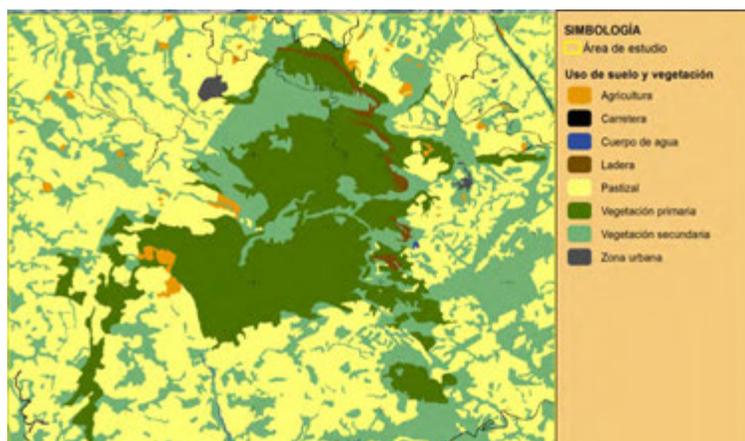
Las tres coberturas de suelo señaladas (vegetación primaria, vegetación secundaria y pastizales) cubren el 97.5 % (5,637.03 ha) de la superficie total estudiada. El restante 2.5 % corresponde a usos de suelo como carreteras y caminos de terracería (28.06 ha), zona urbana (20.28 ha), laderas (escarpes de fallas) del Cerro de las Flores (38.88 ha) y cuerpo de agua (3.4 ha). La vegetación primaria en la parte más elevada del Cerro de las Flores ha sido catalogada como de BMM (Almeida, 2008; Gual-Díaz y González-Medrano, 2014; Carvajal-Hernández *et al.*, 2018); sin embargo, hasta el momento no se cuenta con un estudio detallado que evalúe los componentes tanto de biodiversidad como abióticos (particularmente las condiciones de temperatura y humedad atmosférica) que permitan definir si puede o no ser catalogada como tal, en el entendido de que los bosques mesófilos de montaña son una comunidad vegetal donde predominan elementos tropicales entremezclados con otros típicamente boreales y donde las condiciones de humedad son muy favorables, lo que resulta en una gran riqueza de especies, con abundancia de plantas trepadoras y epífitas (Villaseñor, 2010).



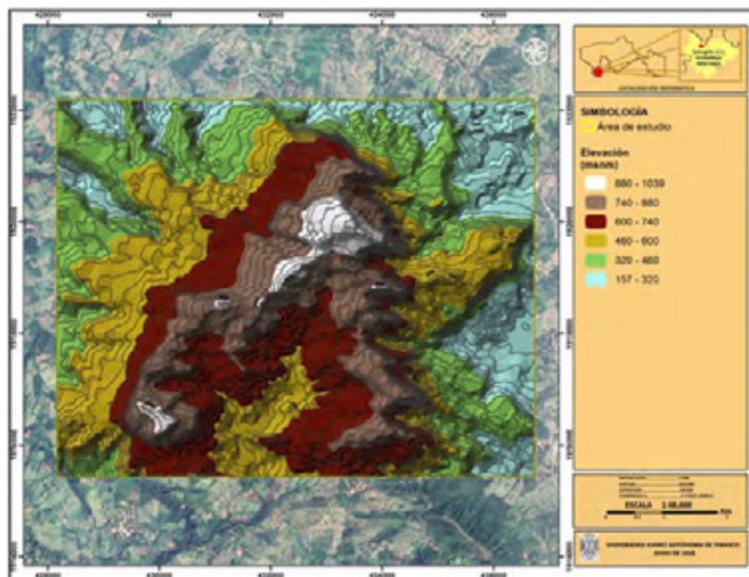
**Figura 5.** Ubicación del Cerro de las Flores, Huimanguillo (Tabasco, México) dentro de la regionalización para Bosques Mesófilos de Montaña; (elaboración propia con base en Challenger *et al.*, 2010).



**Figura 6.** Área de estudio y polígono más conservado dentro del mismo. Cerro de las Flores, Huimanguillo (Tabasco, México), (elaboración propia).



**Figura 7.** Usos de suelo en el Cerro de las Flores, Huimanguillo (Tabasco, México), (elaboración propia).



**Figura 8.** Modelo de elevaciones del Cerro de las Flores, Huimanguillo, (Tabasco, México); las curvas de nivel se encuentran cada 30 m; (elaboración propia con base en el Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0, CEM 3.0).

**Tabla 1.** Superficies por categoría de uso del suelo en el «Cerro de las Flores», Huimanguillo (Tabasco, México).

Tipo	Categoría Uso suelo	Superficie (hectáreas)
Área conservada	Agricultura	6.99
	Carretera	2.28
	Ladera	38.88
	Pastizal	63.36
	Vegetación primaria	929.71
	Vegetación secundaria	337.89
	Camino	0.07
Área de amortiguamiento	Agricultura	47.69
	Carretera	25.71
	Cuerpo de agua	3.40
	Pastizal	2,760.61
	Vegetación primaria	203.52
	Vegetación secundaria	1,341.94
	Zona urbana	20.28
<b>Total</b>		<b>5,782.34</b>

Autores como Carvajal-Hernández *et al.* y Castillo & Zavala (2019) reconocen la existencia de BMM en el Cerro de las Flores, coincidiendo en que, desde los 500 y hasta los 700 msnm, se encuentra una zona de transición entre la selva mediana subperennifolia y este tipo de vegetación. Los primeros autores señalan que el BMM ocupa una franja desde los 700 hasta los 1,000 msnm, abarcando una superficie aproximada de 0.9 km<sup>2</sup>, mientras que los segundos autores señalan que el BMM se ubica entre los 550 y hasta los 1,000 msnm en las laderas del cerro.

**Relieve del área estudiada.** De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía 'INEGI', la zona estudiada se encuentra en la provincia fisiográfica Sierras de Chiapas y Guatemala, específicamente en la subprovincia Sierras del Norte de Chiapas (INEGI, 2008). Geomorfológicamente, el área está en la región Laderas de Montaña, que es un sistema montañoso con orientación noroeste-sureste, y en la región del sur de Huimanguillo está conformado por laderas inclinadas sobre areniscas y conglomerados del periodo terciario oligoceno-mioceno, las cuales se formaron por la elevación de un bloque cuya cima corresponde al Cerro de las Flores (o microondas) y al Mono Pelón, las cuales son las mayores elevaciones del Estado (Zavala & Ortiz, 2019).

Usando el continuo de elevaciones mexicano 3.0 (CEM 3.0) del INEGI con resolución de 15 m, se generó el modelo de elevaciones del Cerro de Las Flores, usando curvas con una separación de 30 metros (figura 8).

Se aprecia con facilidad que la cima mayor (con hasta 1,039 msnm) es la que está al Norte de la formación, también se aprecian tres cimas menores con elevaciones ligeramente superiores a los 900 msnm. La ladera Norte y Noreste tienen las laderas más escarpadas, aunque la porción Suroeste también presenta este tipo de laderas, lo cual es atractivo a interesados en el montañismo y rapel, pero en particular a los interesados en la biodiversidad puesto que no se tienen evidencias escritas de la exploración de esas laderas, las que, por su condición muy escarpada y predominantemente orientadas al Este, reciben radiación solar prácticamente solo hasta el mediodía, manteniéndose umbrosas lo restante del día, condición única en Tabasco.

### Conclusiones

No cabe duda de que el Cerro de las Flores es un sitio de mucho interés y atracción tanto para los estudiosos de los recursos naturales como para aquellos que buscan esparcimiento ecológico o ecoturismo en lugares aun poco desarrollados turísticamente.

De lo presentado en los dos apartados anteriores de este documento, se puede, a manera de conclusión, señalar lo siguiente:

- ✓ El Cerro de las Flores mantiene una de las superficies arboladas más extensas y conservadas de Tabasco en elevaciones de hasta 1,000 msnm.
- ✓ La ubicación del Cerro de las Flores es estratégica dentro de la funcionalidad de los Corredores Biológicos Mexicanos, en especial porque es el único fragmento de vegetación en la colindancia de los Corredores Húmedales Costeros-Sierra de Huimanguillo y Selva Maya-Zoque.
- ✓ Aun cuando el Cerro de las Flores está dentro de los límites de la Subregión Selva Negra para los Bosques Mesófilos de Montañas en la Región Montañas del Norte y Altos de Chiapas, no se tienen estudios particulares que permitan identificarlo como tal, por lo cual sería importante reunir elementos tanto bióticos como abióticos que permitan caracterizarlo y poder así monitorear esos aspectos (mínimamente) a mediano y largo plazo.
- ✓ Es necesario implementar estrategias que permitan la conservación de los usos de suelo identificados como vegetación primaria y secundaria, y que además permitan crear un área de amortiguamiento al Cerro de las Flores.

### Agradecimientos

Este escrito se efectuó como parte del proyecto «Descripción fisiográfica de un relicto de Bosque Mesófilo de Montaña en Huimanguillo, Tabasco», con folio 511 dentro de los Proyectos de Investigación de Apoyo Institucional de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). Los autores agradecen a los revisores anónimos de este manuscrito.

### Referencias

- Almeida Cerino, 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 de licenciatura en ecología, publicada). Universidad de Juárez Autónoma de Tabasco. Consultado en «<https://acortar.link/j7AWs2>»
- Álvarez Icaza, P.** (2013). Corredor Biológico Mesoamericano en México. *Biodiversitas*, (110): 1-5, septiembre-octubre. Recuperado de «<https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/pdf/PROFORCO/01-Biodiversitas-Corredores.pdf>»
- BirdLife International.** (2021). Important Bird Areas factsheet: Sierra de Tabasco. *BirdLife International* [Web]. Consulted in February 2, 2021 from «<http://datazone.birdlife.org/index.php/site/factsheet/sierra-de-tabasco-iba-mexico/refs>»
- Carvajal-Hernández C.I.; Silva-Mijangos L.; Kessler M. & Lehnert M.** (2018). Adiciones a la pteridoflora de Tabasco, México: la importancia del bosque mesófilo de Montaña. *Acta Botánica Mexicana*, (124): 7-18. DOI «<https://doi.org/10.21829/abm124.2018.1300>»

**Castillo Acosta, O. & Zavala Cruz, J.** (2019). Tipos de vegetación. En: Cruz Angón, A.; Cruz Medina, J.; Valero Padilla, J.; Rodríguez Reynaga, F.P.; Daniela Melgarejo, E.; Mata Zayas, E.E. & Palma López, D.J. (Coord.); *La biodiversidad en Tabasco: estudio de estado* (Vol. 1; pp. 69-76). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). ISBN volumen: 9786078570201; obra completa: 9786078570195. Recuperado de «<https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/14868.pdf>»

**Challenger, A.; Golicher, D.; González Espinoza, M.; March Mistsut, I.; Ramírez Marcial, N. & Vidal Rodríguez, R.M.** (2010). XII Montañas del Norte y Altos de Chiapas. En: Toledo Aceves, T. (Coord.); *El bosque mesófilo de montaña en México: amenazas y oportunidades para su conservación y manejo sostenible* (pp. 133-141). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). ISBN 978-607-7607-35-9. Recuperado de «<https://acortar.link/25duNV>»

**CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas).** (2021). Mapas de las Áreas Naturales Protegidas: serie cartográfica. *CONANP - Gobierno de la República* [Web]. Consultado el 11 de enero de 2021 de «[http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/mapas\\_serie.htm](http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/mapas_serie.htm)»

**Gual-Díaz, M. & González-Medrano, F.** (2014). Los bosques mesófilos de montaña en México. En: Gual-Díaz, M. & Rendón-Correa, A. (Comp.); *Bosques mesófilos de montaña de México: diversidad, ecología y manejo* (pp. 27-68). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). ISBN 978-607-8328-07-9. Recuperado de «<https://acortar.link/jc77IM>»

**INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía).** (2008). *Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México* (p. 31). México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Consultado el 06 de febrero del 2021 de «[https://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/internet/1-geografiademexico/manual\\_carac\\_eda\\_fis\\_vs\\_enero\\_29\\_2008.pdf](https://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/internet/1-geografiademexico/manual_carac_eda_fis_vs_enero_29_2008.pdf)»

**INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía).** (2013). Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)* [Web]. Consultado el 21 de junio del 2021 de «<https://www.inegi.org.mx/app/geo2/elevacionesmex/>»

**Jiménez Pérez, N.C.** (2019). 10. Instrumentos y políticas públicas: Áreas Naturales Protegidas (ANP) y regiones prioritarias para la conservación. En: Cruz Angón, A.; Cruz Medina, J.; Valero Padilla, J.; Rodríguez Reynaga, F.P.; Daniela Melgarejo, E.; Mata Zayas, E.E. & Palma López, D.J. (Coord.); *La biodiversidad en Tabasco: estudio de estado* (Vol. 3; pp. 347-354). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). ISBN volumen: 9786078570225; obra completa: 9786078570195. Recuperado de «<https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/15225.pdf>»

**Núñez-Gómez J. C., Jiménez-Briseño C. M. & Ramos-Reyes, R.** (2011). *Dinámica del uso del suelo en la sierra de Huimanguillo, Tabasco, sus efectos al cambio climático* (ponencia en el 2do Encuentro Nacional de Investigación Científica y 1er Simposium Internacional de Investigación Multidisciplinaria). Tenosique, Tabasco; México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).

**Palma-López D.J.; Vázquez Navarrete, C.J.; Mata Zayas, E.E.; López Castañeda, A.; Morales Garduza, M.A.; Chablé Pascual, R.; Contreras Hernández, J. & Palma-Cancino, D.Y.** (2011). *Zonificación de ecosistemas y agroecosistemas susceptibles de recibir pagos por servicios ambientales en la Chontalpa, Tabasco* (p. 128). Villahermosa, Tabasco; México: Colegio de Postgraduados (COLPOS), Campus Tabasco; Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental (SERNAPAM); Petróleos Mexicanos (PEMEX). ISBN 978-607-95764-0-0. Recuperado de «<https://acortar.link/nEIPhA>»

**UNESIH (Unión de Ejidos de la Sierra de Huimanguillo).** (2011). *La restauración regional del paisaje en Tabasco: iniciativa ejidal para el Ordenamiento Comunitario de la Región «Sierra de Huimanguillo», Tabasco* (Diapositivas; p. 48). Recuperado el 28 de enero de 2021 de «<http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/7/2829unesih.pdf>»

**Villaseñor, J.L.** (2010). *El bosque húmedo de montaña en México y sus plantas vasculares: catálogo florístico-taxonómico* (p. 40). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO); Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). ISBN 978-607-02-1557-5. Recuperado de «<https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/Bosque%20humedo%20de%20montana.pdf>»

**Zavala Cruz, J. & Ortiz Pérez, M.A.** (2019). 1. Contexto físico: geomorfología. En: Cruz Angón, A.; Cruz Medina, J.; Valero Padilla, J.; Rodríguez Reynaga, F.P.; Daniela Melgarejo, E.; Mata Zayas, E.E. & Palma López, D.J. (Coord.); *La biodiversidad en Tabasco: estudio de estado* (Vol. 1; pp. 29-36). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). ISBN volumen: 9786078570201; obra completa: 9786078570195. Recuperado de «<https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/14868.pdf>»





**ESTUDIANTE DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA EN PRÁCTICA DE CAMPO COMO PARTE DE LA ASIGNATURA «ALGAS Y BRIOFITAS»  
EN LAS INSTALACIONES DE LA DACBiol.**

**División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).  
Villahermosa, Tabasco; México.**

*Fotografía: cortesía de Ma. Guadalupe Rivas Acuña.*

«La disciplina es no perder de vista lo que se desea alcanzar»

DACBiol

**EJEMPLAR DE MACULÍS *Tabebuia roseae* (Bertol.) Bertero ex A.D.C.; UBICADO FRENTE AL EDIFICIO 'C' Y PARTE DE LOS JARDINES DE LA DACBiol.**

División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT).  
Villahermosa, Tabasco; México.

Fotografía: cortesía de Marcela Alejandra Cid Martínez



**KUXULKAB'**

División Académica de Ciencias Biológicas; Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

+52 (993) 358 1500, 354 4308 ext. 6415  
✉ kuxulkab@ujat.mx • kuxulkab@outlook.com  
🌐 www.revistas.ujat.mx

Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya. C.P. 86039.  
Villahermosa, Tabasco. México.

