



ISSN 2448-508X

# KUXULKAB'

-Tierra viva o naturaleza en voz Chontal-

Volumen 27

Número 57

Enero-Abril 2021

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
División Académica de Ciencias Biológicas



« REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA »



**EJEMPLAR DE GUACAMAYA VERDE (*Ara militaris*): PROGRAMA DE RESGUARDO, PROTECCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE ESPECIES ENDÉMICAS EN LA UMA DE PSITÁCIDOS.**

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

Fotografía: Jesús Ramírez.



# 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, DACBiología-UJAT

M. en A. Arturo Enrique Sánchez Maglioni  
Coordinador Administrativo, DACBiología-UJAT

Ing. Filemon Baeza Vidal  
Coordinador de Docencia, DACBiología-UJAT

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

#### COMITÉ EDITORIAL DE KUXULKAB'

Dr. Andrés Reséndez Medina (†)  
Editor fundador

Biól. Fernando Rodríguez Quevedo  
Editor ejecutivo y encargado

Dra. Carolina Zequeira Larios  
Dra. María Elena Macías Valadez Treviño  
Editores asociados

M.C.A. Ma. Guadalupe Rivas Acuña  
L.D.C. Rafael Sánchez Gutiérrez  
Correctores de estilo

M.C.A. María del Rosario Barragán Vázquez  
Corrector de pruebas

Lic. Ydania del Carmen Rosado López  
Téc. Juan Pablo Quiñonez Rodríguez (†)  
Equipo de diseñador

Ing. Armando Hernández Triano  
Soporte técnico institucional

M.Arq.; M.A.C. Marcela Zurita Macías Valadez  
Dra. María Elena Macías Valadez Treviño  
Traductoras

Est. Biól. Gloria Cecilia Arecha Soler  
Biól. José Francisco Juárez López  
Apoyo técnico

#### CONSEJO EDITORIAL (EXTERNO)

Dra. Julieta Norma Fierro Gossman  
Instituto de Astronomía, UNAM - México

Dra. Tania Escalante Espinosa  
Facultad de Ciencias, UNAM - México

Dr. Ramón Mariaca Méndez  
El Colegio de la Frontera Sur, ECOSUR San Cristóbal, Chiapas - México

Dr. Julián Monge Nájera  
Universidad Estatal a Distancia (UNED) - Costa Rica

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 ([www.revistas.ujat.mx](http://www.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:

De macro a micros estudios mexicanos en nuestros entornos naturales.

#### Diseño de:

Fernando Rodríguez Quevedo; División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT.

#### Fotografías de:

Imágenes obtenidas de textos aquí publicados, así como, expuestas en diversos medios (internet por ejemplo).

KUXULKAB', año 27, No. 57, enero-abril 2021; es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) a través de la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiología). 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; <http://www.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: 11 de enero del 2021.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la revista, ni de la DACBiología 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, ante todo, que este 2021 sea un año con mucha menor incertidumbre y adversidad, pero con mayor salud y prosperidad; hoy nos dirigimos para presentar el primer número de **Kuxulkab'** para este nuevo año; dando muestra en que seguimos trabajando para recuperar el esfuerzo y tiempo postergado en el 2020. Este actual número se preparó con cuatro aportaciones, donde, la mayoría, hace alusión al estudio y descripción de actividades realizadas en la investigación de gabinete o campo; y también es importante recalcar, la presencia de una aportación de académicos de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), a quienes le brindamos una fraterna bienvenida.

En constancia a nuestra manera de trabajo, proporcionamos una breve sinopsis de las aportaciones que conforman esta publicación:

«**Análisis del registro de temperatura local en el sureste de México**», texto que nos permite conocer las variaciones de temperatura para el sureste de México durante 1960 al 2000, todo esto a relación del proceso de calentamiento global.

«**Descripción morfológica de algunas especies de angiospermas tropicales de importancia alimentaria y ornamental**», una aportación más donde se expone la conformación polínica de angiospermas, contribuyendo con ello a los estudios aerobiológicos y en la sistemática botánica del estado de Tabasco.

«**Caracterización del viento en Villahermosa, Tabasco en el período 2008-2018**»; participación en la que los autores, presentan un análisis de información donde se identifica la dirección de viento dominante en la capital del estado de Tabasco.

«**Evaluación "in vitro" de extractos de plantas medicinales como posibles agentes antimicrobianos para bacterias patógenas en tilapia**»; escrito que permite conocer el efecto antimicrobiano de algunos extractos de plantas medicinales sobre bacterias patógenas presentes en el cultivo de tilapia en Guatemala.

«**Atributos funcionales de plántulas de mangle bajo condiciones ambientales contrastantes**»; documento que brinda información respecto a la conservación y utilización del mangle con fines de restauración ambiental.

Como siempre hemos mencionado, la consolidación de este número es un esfuerzo en conjunto con los 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

## **ANÁLISIS DEL REGISTRO DE TEMPERATURA LOCAL EN EL SURESTE DE MÉXICO 05-14**

ANALYSIS OF THE LOCAL TEMPERATURE RECORD IN SOUTHEAST MEXICO

*Fabiola Hernández Jiménez & Mercedes Andrade Velázquez*

## **DESCRIPCIÓN MORFOPOLÍNICA DE ALGUNAS ESPECIES DE ANGIOSPERMAS TROPICALES DE IMPORTANCIA ALIMENTARIA Y ORNAMENTAL 15-25**

MORPHOPOLLINIC DESCRIPTION OF SOME SPECIES OF TROPICAL ANGIOSPERMS OF ALIMENTARY AND ORNAMENTAL IMPORTANCE

*Sara Salazar Arias & Marcela Alejandra Cid Martínez*

## **EVALUACIÓN *in vitro* DE EXTRACTOS DE PLANTAS MEDICINALES COMO POSIBLES AGENTES ANTIMICROBIANOS PARA BACTERIAS PATÓGENAS EN TILAPIA 27-35**

*in vitro* EVALUATION OF MEDICINAL PLANT EXTRACTS AS POTENTIAL ANTIMICROBIAL AGENTS FOR PATHOGENIC BACTERIA IN TILAPIA

*Josué García Pérez & Dora Marroquín Mora*

## **ATRIBUTOS FUNCIONALES DE PLÁNTULAS DE MANGLE BAJO CONDICIONES AMBIENTALES CONTRASTANTES 37-46**

FUNCTIONAL ATTRIBUTES OF MANGROVE SEEDLINGS UNDER CONTRASTING ENVIRONMENTAL CONDITIONS

*Benjamín Eliú Guillén Rivera, Jorge Alejandro López-Portillo Guzmán & Eunice Pérez Sánchez*





# ATRIBUTOS FUNCIONALES DE PLÁNTULAS DE MANGLE BAJO CONDICIONES AMBIENTALES CONTRASTANTES

## FUNCTIONAL ATTRIBUTES OF MANGROVE SEEDLINGS UNDER CONTRASTING ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Benjamín Eliú Guillén Rivera<sup>1✉</sup>, Jorge Alejandro López-Portillo Guzmán<sup>2</sup> & Eunice Pérez Sánchez<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Egresado de la Licenciatura en Biología de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). Becario del Programa del XIII Verano Científico. <sup>2</sup>Biólogo por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Doctor en Ecología. Especialista en perturbaciones naturales y antrópicas en la estructura y composición de árboles en ambientes geomórficos; estudioso de la arquitectura y ecofisiología de especies de mangles. Investigador en el Instituto de Ecología, A.C. (INECOL). <sup>3</sup>Bióloga por la UJAT con posgrados en la Universidad de Stirling (Reino Unido). Especialista en geomática, transferencia de tecnología y evaluación social para el desarrollo de capacidades. Ha realizado proyectos en evaluación socioambiental con enfoque en sistemas de monitoreo regional del agua y desarrollo sostenible. Profesora-investigadora en la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol) en la UJAT.

Laboratorio de Diagnóstico Ambiental y Análisis Geográfico, División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol); Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT); Carretera Villahermosa-Cárdenas km 0.5, entronque a Bosques de Saloya; C.P. 86039; Villahermosa, Tabasco; México.

✉ benji.guillen9507@gmail.com

<sup>1</sup> 0000-0003-3430-2202 <sup>2</sup> 0000-0002-6827-3297

<sup>3</sup> 0000-0003-0994-9311

### Como referenciar:

Guillén Rivera, B.E.; López-Portillo Guzmán, J.A. & Pérez Sánchez, E. (2021). Atributos funcionales de plántulas de mangle bajo condiciones ambientales contrastantes. *Kuxulkab'*, 27(57): 37-46, enero-abril. DOI: <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a27n57.3690>

### Disponible en:

<http://www.revistas.ujat.mx>

<http://www.revistas.ujat.mx/index.php/kuxulkab>

DOI: <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a27n57.3690>

### Resumen

En Veracruz, México, los manglares se distribuyen en 750 km del litoral. Los principales factores de pérdida de manglares han sido causados por la sobreexplotación de recursos por empresas comerciales. El 11 % de los manglares se encuentra en el estuario del río Tuxpan, por ello se seleccionó la laguna Tampamachoco, que fue estudiada en tres sectores: Norte, Centro y Sur. El objetivo fue la restauración de la zona afectada por actividades comerciales. Se estudiaron las condiciones propicias para el crecimiento de nuevas plántulas en lugares no aptos. Se hicieron colectas y se midieron las características morfométricas y fisicoquímicas para determinar el desarrollo del manglar. Los factores que se identificaron como limitantes fueron: poca fluidez del agua, un índice extremo de salinidad y temperaturas altas. Los resultados mostraron que las tres zonas registran condiciones variantes entre ellas, lo cual puede estar relacionado a las altas temperaturas y al estrés ocasionado por los cambios fisicoquímicos.

**Palabras clave:** *Rhizophora*; Lagunas costeras; Perturbación ambiental; Manglares; Restauración ambiental.

### Abstract

In Veracruz, Mexico, mangroves are distributed over 750 km of coastline. The main drivers of mangrove loss have been caused the overexploitation of resources by commercial enterprises. 11 % of the mangroves are found in the estuary of the Tuxpan river, that is why the Tampamachoco lagoon was selected. It was studied in three sectors: North, Central and South. The objective was the restoration of the area affected by commercial activities. The favorable conditions for the growth of new seedlings in unsuitable places were studied. Collections were made and the morphometric and physicochemical characteristics were measured to determine the development of the mangrove. Poor water fluidity, an index of extreme salinity and high temperatures were identified as limiting factors. The results showed that the three zones register varying conditions between them, which may be related to the high temperatures and the stress caused by the physicochemical changes.

**Keywords:** *Rhizophora*; Coastal lagoons; Environmental disturbance; Mangroves; Environmental restoration.

Los manglares en México se distribuyen en el interior de lagunas costeras y sistemas deltáicos de las costas del Golfo de México y del Océano Pacífico, con algunas lagunas costeras que poseen bocas efímeras que se abren durante la temporada de lluvias o por acción de los pescadores. En el Caribe, los manglares se distribuyen en depresiones formadas entre cordones litorales del Pleistoceno, más extensas cuando están frente a barreras arrecifales (López Portillo, Lara Domínguez, Martínez García, Hernández Sánchez, Rodríguez Rivera, Ureña Aranda, Galán Breth, Vásquez & Sáinz Hernández, 2012).

En el estado de Veracruz los manglares se distribuyen en los casi 750 km de litoral. Del 100 % de la distribución de manglares en Veracruz, el 42 % se encuentra en Alvarado, 19 % en la Laguna de Tamiahua, el 11 % en el estuario del río Tuxpan (en el cual se realizó este trabajo), y el 28 % restante se reparte en superficies entre tres a más de 1,500 hectáreas (ha). Estando presente tres asociaciones de manglar, dominada por mangle negro (*'Avicennia germinans'*), mangle rojo (*'Rhizophora mangle'*) y mangle blanco (*'Laguncularia racemosa'*). Aunque igual están presentes los bosques con mangle botoncillo (*'Conocarpus erectus'*) no es muy frecuente encontrarlos en el área (López-Portillo, Martínez, Hesp, Hernández, Méndez-Linares, Vasquez-Reyes, Gómez-Aguilar, Jiménez-Orocio & Gachuz Delgado, 2011).

La laguna de Tampamachoco es de característica salobre, en el Norte recibe agua del mar por la entrada artificial de Galindo y en el Sur por el estuario del río Tuxpan (Ocaña-Luna & Sánchez-Ramírez, 2003). Es una de las lagunas del Golfo de México más ricas en especies de peces, moluscos y de crustáceos. Su valor radica en sus características hidrológicas y ecológicas e interrelación con otros ambientes costeros, así como por su uso, manejo y aprovechamiento por el hombre. Está sujeta a impactos antropogénicos, como el dragado, la supresión de los manglares con fines de uso agrícola, las descargas de aguas residuales y los asentamientos humanos (Contreras Espinosa, 1985; Ruiz-Marín, Campos-García, Zavala-Loría & Canedo-López, 2009).

La extensión de manglar perturbado en México ha ido avanzando, en 1976 que contaba con unas mínimas cuatro hectáreas de perturbación, al 2015 que presenta 1,740 ha de área perturbada (Valderrama Landeros, Rodríguez Zúñiga, Troche Souza, Velázquez Salazar, Villeda Chávez, Alcántara Maya, Vázquez Balderas, Cruz López & Ressler, 2017).

El establecimiento de los manglares está determinado por ciertos factores ambientales tales como el clima, el hidroperiodo, disponibilidad de nutrientes, la salinidad intersticial y del agua, luminosidad, oleaje, viento, tipo de suelo, enfermedades y herbivoría, así como los impactos que tiene la actividad humana en el ecosistema (Flores-Verdugo, Agraz-Hernández & Benítez-Pardo, 2006).

Una de las estrategias más usadas en la restauración de manglares es la forestación, aunque el conocimiento sobre las medidas y técnicas apropiadas para dicha actividad son escasas, ciertos investigadores llevaron a cabo algunos trabajos de esta índole. Elster (2000) llevó a cabo este método utilizando propágulos, plántulas y vástagos.

«Una de las estrategias más usadas en la restauración de manglares es la forestación, aunque el conocimiento sobre las medidas y técnicas apropiadas para dicha actividad son escasas, ciertos investigadores llevaron a cabo algunos trabajos de esta índole»



(2020). Pixabay.com | Siggy Nowak [MemoryCatcher]  
<https://pixabay.com/es/photos/manglares-tropicales-el-agua-planta-3788104/>

En este trabajo los análisis se realizaron solo en plántulas de '*R. mangle*' midiendo parámetros morfológicos de cada plántula que puedan ser de referencia para encontrar variaciones en cada sitio estudiado, tomando como referencia que es un lugar perturbado en gran manera, en donde la mayoría del manglar ha sido destruido por diversos factores ambientales y fisicoquímicos, tales como la falta de nutrientes, el alto índice de salinidad, la temperatura, el nivel de luz, el cambio de pH, así como también la estructura edáfica y sus propiedades químicas.

Moreno Casasola, Rojas Galaviz, Zárate Lomelí, Ortiz Pérez, Lara Domínguez & Saavedra Vázquez (2002), describen la superficie de manglar de la costa del estado de Veracruz a partir de 28 cartas de uso del suelo y vegetación del INEGI, escala 1:50,000, restituyendo fotografías aéreas escala 1:75,000 y 1:80,000. Se analizó la distribución del manglar, desde un punto de vista ecológico costero integral, con énfasis en los aspectos hidrológicos y geomorfológicos costeros, porque representan los principales factores de fuerza ambiental que determinan la magnitud y persistencia de los productores primarios costeros.

Por otra parte, la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA, 2003), contribuyendo al trabajo realizó un proyecto de manejo de impacto ambiental y dragado en la laguna de Tampamachoco, con el objetivo de mejorar el funcionamiento hidrodinámico mediante un dragado de canales de comunicación boca-barra-laguna y canal de circulación en el eje más largo de la laguna.

Méndez-Alonzo, López-Portillo & Rivera-Monroy (2008) buscaron la variación en la masa de la hoja por área, los nutrientes de la hoja (porcentaje de carbono, nitrógeno y fósforo), y la relación alométrica entre la altura del árbol y el diámetro del mangle negro. De lo cual no se encontró correlación entre el contenido de nitrógeno o fósforo en las hojas y la latitud. La masa de la hoja por área y el contenido de carbono de la hoja se correlacionaron positivamente con la latitud y negativamente con la temperatura y la precipitación anual, mientras que los asintóticos la altura del árbol y el diámetro máximo mostraron la tendencia opuesta.

Mendoza Díaz y Mendoza Reynosa (2010) realizaron un análisis de la estructura poblacional, factores ambientales y metales en agua y sedimento de los sitios de estudio.

Los resultados mostraron que los cambios estacionales y el ciclo de vida de la lebrancha (*Mugil curema*) provocan diferencias en las respuestas de las enzimas antioxidantes y las ATPasas, que se ven modificadas entre las poblaciones del río Tuxpan y la laguna de Tampamachoco, por las diferentes alteraciones ambientales, como las concentraciones de metales, la salinidad, la profundidad y la dinámica de estos ambientes. Esto revela que existen alteraciones fisiológicas en momentos tempranos de la exposición a adversidades ambientales; por lo que se requiere de estudios que continúen evaluando el estrés oxidativo en otros organismos y su posible asociación con los agentes contaminantes en el sitio de estudio.

Para evaluar las variables fisicoquímicas del agua en la laguna de Tampamachoco, López y colaboradores (2012), utilizaron diferentes estaciones meteorológicas durante enero del 2009 a marzo del 2010. Eligieron cuatro sitios de muestreo, La Mata de Tampamachoco, Isla Potreritos Sur, CFE y Pipiloya, determinándose *in situ* las variables de temperatura, potencial de hidrógeno (pH), porcentaje de saturación de oxígeno, salinidad, conductividad eléctrica (CE), sólidos disueltos totales (SDT) y transparencia.

Las variables físicoquímicas mostraron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre las estaciones climáticas con excepción de la transparencia; mientras que entre los sitios muestreados no hubo diferencias significativas ( $P > 0,05$ ). Los promedios máximos registrados de pH, porcentaje de saturación de oxígeno y SDT fueron en invierno del 2009, la salinidad y CE en primavera, la temperatura en verano. Los promedios mínimos registrados en verano fueron porcentaje de saturación de oxígeno y CE. En otoño el pH, salinidad y SDT y en invierno 2010 la temperatura. Se concluye que su comportamiento está relacionado a las variaciones climáticas.

En su aporte De la Cruz (2012) destacó la importancia que representa el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) a nivel biológico y ecológico en los ecosistemas costeros y conceptualizarlo como especie sombrilla para la laguna de Tampamachoco a fin de generar iniciativas para proteger y restaurar el sistema lagunar dado que presenta signos de deterioro y contaminación. Al igual, propuso estrategias y acciones para la restauración y protección como el salvaguardar la flora y fauna que resguarda el mangle rojo, mejorar las condiciones hidrológicas de la laguna y recuperar las especies de importancia pesquera y comercial, las cuales seguramente reactivarán los ingresos económicos del sector pesquero y restaurero.



Se realizó la evaluación de la efectividad de creaciones artificiales (islas) y dos niveles de insolación (insolación directa 'ID' y sombreado al 50 %) con tres especies de mangle en la Reserva Ecológica del Complejo Termoeléctrico <Presidente Adolfo López Mateos> (Basáñez-Muñoz, Serrano-Solís, Cuervo-López & Cárdenas-del Ángel, 2016); en el cual se demostró que la mortandad del mangle fue menor para el tratamiento de 50 % de sombreado 'SO' (50 %) con 67.6 % y de un 89.4 % para el tratamiento de insolación directa. El estadístico muestra la disminución de la mortandad de Islas de ID a 50 %SO. La especie con menor mortandad fue '*A. germinans*' en 50 %SO con 30.6 %. La interacción de las especies que mostró una menor mortandad fue de '*A. germinans*' con '*R. mangle*'. La especie recomendada para la reforestación del sitio es '*A. germinans*' en interacción con '*R. mangle*' en sitios sombreados.

Por su parte, Lucas & De la Cruz-Francisco (2018), determinaron la diversidad, abundancia y similitud de la composición florística y faunística asociada a raíces de '*R. mangle*'. En la porción Norte, Centro y Sur de la laguna se distribuyeron cuatro sitios de muestreo, por cada sitio, se revisaron 10 raíces de mangle para la recolecta, identificación y cuantificación de los organismos. Teniendo una notable abundancia en la zona Norte fue significativamente diferente con las zonas Centro y Sur.

En general, la comunidad macrofaunística fue equitativa y presentó valores de diversidad verdadera de 2.8 a 3.7 especies efectivas. La composición y abundancia de la macrofauna fue similar en las tres zonas de muestreo.



Figura 1. Zonas de muestreo del estudio (fuente de la imagen: Google Earth 2019).

Las raíces sumergidas de '*R. mangle*' si desempeñan un papel clave en la laguna de Tampamachoco al proporcionar hábitats para diversos organismos acuáticos. Por ello se puede hacer notar, que la importancia de la conservación de los manglares, radica en la diversidad biológica presente en este ecosistema y los servicios ambientales como son la protección contra tormentas y huracanes, así como la captura de contaminantes.

Al igual, la laguna de Tampamachoco representa una importancia ecológica y económica para el sitio en donde se encuentra, y su conservación es importante por estar señalado como sitio Ramsar, lo cual le hace un ecosistema reconocido mundialmente, porque contiene especies importantes para un sustento ecológico, y por su interacción con los cambios climáticos en la zona, es importante y necesario realizar técnicas de restauración tomando en cuenta las condiciones de las tres zonas en que está dividido, debido a la perturbación presente causada por la Planta Termoelectrica <Presidente Adolfo López Mateos>.

Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es identificar los atributos de las plántulas que permitirán la óptima restauración de la zona de manglares en, donde los factores

fisicoquímicos y climáticos, no son propicios para su crecimiento. La identificación de estos métodos se basa en el reconocimiento del área de estudio, en Tampamachoco, con base en las acciones que se han realizado para la rehabilitación del manglar y de sus servicios ambientales, por medio de la colecta de juveniles y plántulas de las diferentes especies de manglar; así como, la siembra de propágulos de '*Rhizophora mangle*' en lugares donde ya se han establecido individuos para medir diferentes parámetros de plántulas por áreas específicas y calcular la masa específica foliar en cada zona.

### El cómo se realizó el estudio

La laguna Tampamachoco se ubica en la porción Norte del estado de Veracruz (figura 1), ubicada entre los 20° 58' 93" y 21° 02' 28" de latitud Norte y entre los 97° 19' 99" y 97° 23' 10" de longitud Oeste. Presenta un canal artificial de navegación que atraviesa en dirección Norte-Sur, con una profundidad máxima de cuatro metros. El clima es cálido subhúmedo con una temperatura media anual de 24 °C, siendo enero el mes más frío (19 °C) y junio el más caluroso (28 °C). La precipitación anual es de 1,342 mm (Basáñez Muñoz, 2005).

La época de secas abarca de febrero a abril; el máximo de lluvias sucede en septiembre, y la época de nortes abarca de octubre a mayo, se pueden presentar vientos de hasta 110 km/h, descenso en la temperatura desde 2 °C a 15 °C (López Portillo).

Su longitud y su anchura máxima son de aproximadamente 11 y 1.3 km respectivamente, presenta una superficie de 1,500 ha. Está separada del mar por la Barra de Galindo, al Norte se comunica con la Laguna de Tamiahua por un canal, con el mar a través de la Boca de Galindo de origen artificial y al Sur se comunica con el río Tuxpan por medio de un estero (Mendoza Díaz). Los aportes de la cuenca de Tamiahua son más importantes durante las tormentas tropicales, cuando el agua continental desemboca hacia la laguna. El agua de mar entra a través de la boca de la cuenca del río y fluye en dirección paralela a la línea de costa hacia el interior de la laguna mezclándose con el agua continental que proviene del río Tuxpan.

En este ambiente, los manglares de Tuxpan en general y de Tampamachocho en particular, se desarrollan sobre planicies lodosas de sustrato arcilloso y son frecuentemente dominados por bosques monoespecíficos de '*Avicennia germinans*' (López-Portillo *et al.*, 2011).

Se realizó una salida de campo a la ciudad de Tuxpan, (Veracruz) de cinco días durante julio, en donde se hicieron colectas de plántulas en la laguna de Tampamachoco; 44 plántulas de la zona Sur, 30 de la zona Centro y 33 de la zona Norte; las cuales fueron colectadas de una manera cuidadosa, haciendo una circunferencia a 2 cm del tallo de la plántula para no dañar sus raíces; a continuación, se hizo una pequeña excavación en modo de circunferencia para poder obtener las plántulas con un poco de suelo (esto para garantizar la sobrevivencia de las plántulas) y se introdujeron a unas bolsas negras con todo y el suelo, para después depositarlas en el mismo lugar donde se colectó. Al mismo tiempo, se hicieron mediciones de las plántulas que se reforestaron en el lugar, tomando datos de la lámina foliar, altura y grosor del tallo.

Debido al nivel de perturbación que presentan las tres zonas, se decidió realizar mediciones físicoquímicas de agua, como datos extra para una mejor comparación de las zonas, obteniendo datos de pH, salinidad, temperatura, profundidad y potencial redox (se usó un medidor multiparamétrico de calidad de agua marca Myron 4PII Myron L Ultrameter II), al igual se tomaron datos del nivel de inundación por zona, los resultados se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1.** Resultado en promedio de las mediciones físicoquímicas de agua y nivel de inundación.

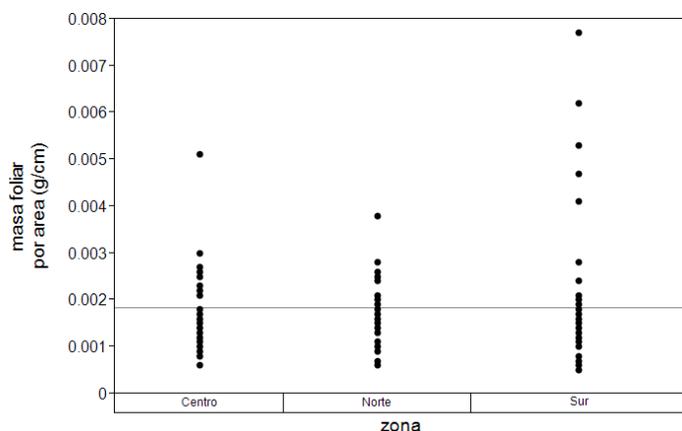
Parámetros	Norte	Centro	Sur
pH	7.56	7.52	7.38
Salinidad	49.86 ppt	66.82 ppt	64.12 ppt
Temperatura	32 °C	33 °C	32 °C
Profundidad	-37 cm	-35 cm	-37 cm
REDOX	-262 mV	-256 mV	-226 mV
Nivel de inundación	30 cm	10 cm	27 cm

Claves: ppt = partes por trillón; °C = grados centígrados; cm = centímetros; mV = milivoltio.

Una vez terminada la actividad de campo, se introdujeron todas las bolsas con las plántulas colectadas en unos huacales de plástico para transportar las plántulas al Laboratorio de Fisiología Vegetal en el Instituto de Ecología (INECOL), en donde se marcaron con una placa metálica la cual llevaba los datos de zona y el número de colecta correspondiente. Se manejaron dos hojas de cada plántula para medir el largo desde la axila hasta el ápice, el ancho de borde a borde y la base, seleccionando las plántulas mejor conservadas (debido al estrés que sufrieron al ser trasladadas al laboratorio, se hizo esta selección con la finalidad de obtener datos más precisos a la hora de hacer los análisis correspondientes).

El trabajo de mediciones morfológicas se demoró cuatro días, debido a la selección de las plántulas con mejor estado de conservación, estas mediciones se realizaron con una regla de plástico y un vernier digital (de marca Mitutoyo Absolute Digimatic). Para medir el grosor de cada hoja se utilizó un micrómetro digital (marca Mitutoyo IP 65).

El peso húmedo de una hoja de cada plántula se obtuvo, así como el peso seco de la misma hoja, con una balanza analítica de laboratorio. Se utilizó un escáner (Area Meter AM350 100-240 volts) para medir al área, largo y ancho de cada hoja, en este procedimiento se utilizó solo una hoja de cada plántula, se fue seleccionando la hoja de acuerdo al tipo de conservación que presentaba para un mejor resultado, anotando todos los datos en una libreta de campo para posteriormente extraer los datos e introducirlos a una hoja electrónica de cálculo, para hacer los análisis correspondientes.



**Gráfica 1.** Análisis de varianza de la masa foliar por zona estudiada.

En dicha herramienta se llevo el registro de datos de cada plántula colectada: la zona, el número de plántula, peso húmedo, peso seco, área con escáner, área específica foliar, largo, ancho, área, grosor, área promedio, número de hojas, indicador de daño, área total foliar, masa foliar por área y porcentaje de humedad.

Por otro lado, durante el trabajo de campo se colectó hojarasca, la cual estaba en unas redes que en meses anteriores se habían puesto. La hojarasca colectada se separó por especies de mangle, así como flores y frutos, colocando separadamente todas estas partes, posterior a la separación se introdujo la hojarasca a unas bolsas de papel de pan, al finalizar se pesó en una balanza analítica, esto se hizo con el objetivo de estimar la abundancia de cada especie, encontrando un alto índice de '*R. mangle*', por lo cual fue seleccionada como modelo para el trabajo.

En la tabla anterior se puede observar las variaciones no tan significativas en la zona Norte y Sur en cuanto a temperatura y profundidad; sin embargo, el incremento de la temperatura y el mayor índice de salinidad se encuentra en la zona Centro, la cual se considera como la zona con mayor perturbación y, por ende, se encuentra la menor tasa de propagación o supervivencia de las plántulas, seguido de la zona Sur con mayor índice de salinidad y por último la zona Norte, la cual es la más conservada.

De igual manera se toma en cuenta un potencial de reducción, debido a la variación en el pH del agua, el cual sobrepasaba los 7 puntos, tomándose como neutro ligeramente alcalino.

Para el análisis de las plántulas se utilizaron un total de 107 plántulas, de las cuales no se obtuvieron de todos resultados, debido al maltrato que algunas tenían consecuencia del estrés del transporte. Al obtener los resultados en los análisis se utilizó la masa foliar por área y la zona. El análisis de varianza demostró que la propagación de la especie '*R. mangle*' es baja en la zona Norte, es media en la zona Centro y alta en la zona Sur en cuanto a la abundancia de plántulas.

El escáner permitió la recolección y el análisis de los datos, encontrando que las mediciones morfológicas, así como las medidas obtenidas, fueron significativas para estimar la masa específica foliar por área; de tal forma que se pudo obtener la productividad de crecimiento en la propagación. De la misma manera, se registró que un 70 % de plántulas colectadas en la zona Centro estaban bajo el nivel de 0.002 de masa foliar por área. En la zona Norte hay un 85 % debajo del nivel y en la zona Sur hay un 70 %; sin embargo, se encuentran plantas que logran alcanzar el 0.0078 en el cual se encontraron aptas para el crecimiento y la dispersión, de las cuales se seguirá el estudio para encontrar una mejor medida para la propagación en las zonas menos conservadas (gráfica 1).

De acuerdo a las áreas determinadas para este trabajo, los resultados muestran que los parámetros anteriormente explicados no fueron significativos entre la zona Centro y Sur, pero sí altamente significativos en la zona Norte, puesto que la masa específica foliar no era tan alta en esta zona. Lo anterior puede explicarse debido a que la perturbación registrada en la zona Centro es la más notable, esto debido a que es la zona que estuvo mayor tiempo expuesta a estancamiento y altas temperaturas. Uno de los principales factores físicoquímicos afectados es la fluidez del agua, por lo que en la zona Centro de la laguna es notoriamente baja, debido a que se registró la mayor concentración de salinidad, lo cual coincide con las observaciones realizadas por López Ortega, Pulido Flores, Serrano Solís, Gaytán Oryazún, Monks Sheets & López Jiménez (2012), ya que la inconstancia de este factor depende de la variabilidad climática relacionada con los periodos de lluvias y secas.

Se pudo observar un índice alto en periodo de seca, lo cual no permitía la propagación y crecimiento de la plántula, debido al estancamiento del agua, herbivoría y las condiciones de suelo que no son óptimo para que las raíces pudieran permanecer.

**Tabla 2.** Comparación de colecta.

Zonas	Plántulas colectadas	Muertas después de colecta	Vivas después de colecta	Muertas a los 13 días	Vivas a los 13 días
Norte	33	1	32	4	29
Sur	41	4	37	12	29
Centro	30	1	29	11	19

De acuerdo a lo mencionado por Gil Gutiérrez (2018) con respecto a la salinidad, en los años de 2016 y 2017 no hubo una variación significativa en las parcelas o transectos, sin embargo, en donde sí se encontraron diferencias fue en la salinidad de inundación, teniendo en cuenta que en temporada de seca la salinidad aumenta (abril a mayo) y en la temporada de lluvia la salinidad disminuye (julio a octubre), esto nos aporta una comparativa al trabajo realizado, tomando en cuenta que la cantidad de salinidad en el agua va de acuerdo a la fluidez de la misma, y por ello el potencial de propagación disminuye en los meses de sequía, aunque aún se podrían hacer comprobaciones de acuerdo a las condiciones del suelo en cada temporada, sabiendo que la propagación de la especie no depende tan solo del agua, sino de las condiciones del suelo y los nutrientes que en él pueda haber.

Por último, se realizó una comparación de las plántulas colectadas, para observar que zona tenía la mayor tasa de supervivencia, tomando en cuenta las condiciones de cada zona, el índice de estrés al que fueron sometidas al momento del transporte y manipulación en laboratorio. La comparación del número de plántulas colectadas en campo, a los 13 días del trasplante se muestra en la tabla 2, se observa que las diferencias entre las tres zonas de estudio están relacionadas con las plántulas colectadas, haciendo el conteo desde el día de colecta, las plántulas muertas y vivas en dos tiempos, en la colecta y a los 13 días.

Las diferencias importantes se muestran en el número de individuos que sobrevivieron, siendo las plántulas de la zona Centro las que registraron una menor sobrevivencia al morir un poco más del 50 % de las plántulas colectadas.

Las plántulas de las zonas sur y norte registraron una tasa mayor de sobrevivencia, considerando el estrés del transporte de campo a laboratorio y el tiempo de viaje, la cual se relaciona con el estado de perturbación, siendo menor en comparación con la zona Centro, que registra una perturbación muy alta debido a la poca fluidez del agua, resultado de los canales construidos para la planta termoeléctrica.

Se pudo observar en una comparación con lo dicho por Travieso Bello (2006), existen diferencias entre las especies de mangle en su tolerancia a la inundación y a la salinidad. La salinidad también induce cambios en la morfología de las plantas, atribuyen a los cambios estructurales y fisiológicos. Cuando la salinidad es muy alta, el manglar es menos diverso y alcanza alturas menores. Cuando el aporte de agua dulce es grande y la salinidad baja, también se establecen otras especies, incluyendo epífitas, que fue lo observado y lo dicho en párrafos anteriores.

### Conclusión

Al realizar el análisis de varianza se puede observar una variación muy poco significativa entre las tres zonas.

Aun cuando las condiciones son diferentes, se encuentra que las plántulas reaccionan de la misma manera, esto por la resiliencia de las especies de mangle que suele ser óptima a pesar de las condiciones adversa del entorno, principalmente en ambientes de alta salinidad. Tomando en cuenta la capacidad de supervivencia debido a sus atributos funcionales como la resistencia a altas cantidades de salinidad debido a los mecanismos que los manglares han desarrollado, tales como: exclusión, secreción y acumulación, raíces profundas y resistencia a la variación de pH en el suelo.

Con respecto al suelo, se pudo observar el cambio en la estructura, ya que en las tres zonas se presenta un suelo fangoso, pero en mayor cantidad en la zona Centro. Como dato se puede decir que entre más estrés presenten las plántulas, mayor es la cantidad de masa que tendrán y viceversa. La condición de estrés a las que fueron sometidas las plántulas, permite establecer que los ejemplares provenientes de zonas con alto registro de perturbación no tienen la capacidad de sobrevivir al cambio a ambientes viables para el desarrollo de la especie, por lo tanto, no es factible el trasplante de plántulas a zonas menos perturbadas para propiciar su establecimiento.

Esto se debe a la actividad humana que es el factor principal de cambio y deterioro de esta zona de manglar. La falta de procedimientos normativos y, por ende, el seguimiento de los resoluciones de riesgo ambiental que deberían corresponder a la zona, la problemática actual de la Laguna Tampamachoco, que solía ser un manglar bien conservado, ahora solo registra un manglar altamente perturbado, estresado en un suelo no apto para la propagación de las especies de manglar que antes se presentaban. Por lo cual se debe implementar mayor importancia de estudio hacia este ecosistema, y sobre todo a la Laguna de Tampamachoco.

## Referencias

- Basáñez Muñoz, A.J.** (2005). Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR): manglares y humedales de Tuxpan. *Servicio de Información sobre Sitios Ramsar* [Web]. Ramsar Sites and the List of Wetlands of International Importance. Consultado en «<https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1602RIS.pdf>»
- Basáñez-Muñoz, A.J.; Serrano-Solís, A.; Cuervo-López, L. & Cárdenas-del Ángel, S.I.** (2016). Ensayos de reforestación con plantas de mangle en la reserva ecológica del Complejo Termoeléctrico 'Presidente Adolfo López Mateos', Tuxpan, Veracruz. *Polibotánica*, (42): 91-101. DOI «<http://dx.doi.org/10.18387/polibotanica.42.4>»
- CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca).** (2003). *Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, para el dragado de canales en Tampamachoco, Veracruz*. México: Sistema Nacional de Trámites (SINAT), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
- Contreras Espinosa, F.** (1985). *Las lagunas costeras mexicanas*, (Segunda Edición; p. 253). México: Centro de Ecodesarrollo, Secretaría de Pesca.
- De la Cruz-Francisco, V.** (2012). '*Rhizophora mangle*' Linnaeus, 1753 como especie sombrilla y razón biológica para la protección y restauración de la laguna de Tampamachoco, Veracruz, México. *BIOCYT biología, ciencia y tecnología*, 5(18): 341-352. DOI «<http://dx.doi.org/10.22201/fesi.20072082.2012.5.76096>»
- Elster, C.** (2000). Reason for reforestation success and failure with three mangrove species in Colombia. *Forest Ecology and Management*, 131(1-3): 201-214. DOI «[https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(99\)00214-5](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(99)00214-5)»
- Flores-Verdugo, F.J.; Agraz-Hernández, C.M. & Benítez-Pardo, D.** (2006). *Creación y restauración de ecosistemas de manglar: principios básicos*, (pp. 1093-1110). Veracruz, México: Gobierno Municipal de Xalapa, Veracruz; Instituto de Ecología, A.C. Recuperado de «<http://docplayer.es/35856570-Creacion-y-restauracion-de-ecosistemas-de-manglar-principios-basicos.html>»
- Gil Gutiérrez, S.A.** (2018). *Estructura y composición de árboles manglar en un gradiente de deterioro en la Laguna Tampamachoco, Tuxpan, Veracruz, México*, (Tesis de Licenciatura). Bogotá, D.C.; Colombia: Facultad de Ciencias, Universidad El Bosque.
- López Ortega, M.; Pulido Flores, G.; Serrano Solís, A.; Gaytán Oryazún, J.C.; Monks Sheets, W.S. & López Jiménez, M.A.** (2012). Evaluación estacional de las variables físicoquímicas del agua de la Laguna de Tampamachoco, Veracruz, México. *Revista Científica UDO Agrícola*, 12(3): 713-719. Recuperado de «<https://www.researchgate.net/publication/318913165>»
- López Portillo, J.A.; Lara Domínguez, A.L.; Martínez García, M.C.; Hernández Sánchez, M.; Rodríguez Rivera, M.; Ureña Aranda, C.; Galán Breth, R.I.; Vásquez, V.M. & Sáinz Hernández, E.** (2012). *Programa regional para la caracterización y el monitoreo de ecosistemas de manglar del Golfo de México y Caribe Mexicano: inicio de una red multi-institucional*, (Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. FN007). México: Instituto de Ecología A.C. Recuperado de «<http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfFN007.pdf>»

**López-Portillo, J.; Martínez, M.L.; Hesp, P.; Hernández, J.R.; Méndez-Linares, A.P.; Vasquez-Reyes, V.; Gómez-Aguilar, L.R.; Jiménez-Orocio, O. & Gachuz Delgado, S.L.** (2011). *Atlas de las costas de Veracruz: manglares y dunas*, (Colección Veracruz Siglo XX; p. 249). Secretaría de Educación del Estado de Veracruz; Universidad Veracruzana. ISBN 978-607-520-1010. «[https://www.academia.edu/12106905/Atlas\\_de\\_las\\_costas\\_de\\_Veracruz\\_manglares\\_y\\_dunas](https://www.academia.edu/12106905/Atlas_de_las_costas_de_Veracruz_manglares_y_dunas)»

**Lucas M., E. & De la Cruz-Francisco, V.** (2018). Macroflora y macrofauna asociada a las raíces sumergidas de '*Rhizophora mangle*' (Rhizophoraceae), en la laguna Tampamachoco, Veracruz, México. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, 10(1): 31-42. DOI «<https://doi.org/10.24188/recia.v10.n1.2018.629>»

**Méndez-Alonzo, R.; López-Portillo, J. & Rivera-Monroy, V.H.** (2008). Latitudinal variation in leaf and tree traits of the mangrove '*Avicennia germinans*' (Avicenniaceae) in the central region of the Gulf of Mexico. *BIOTROPICA*, 40(4): 449-456. DOI «<http://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2008.00397.x>»

**Mendoza Díaz, F.** (2010). *Determinación de metales pesados, Cd, Cr, Cu y Pb en 'Farfantepenaeus aztecus' (Ives, 1891) colectados en la Laguna de Tampamachoco, Veracruz*, (Tesis de Maestría en Manejo de Ecosistemas Marinos y Costeros; p. 95). Tuxpan, Veracruz; México: Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana. Recuperado de «<https://www.uv.mx/pozarica/mmembc/files/2012/10/Fernando-Mendoza.pdf>»

**Mendoza Reynosa, E.** (2010). *Evaluación de la salud de 'Mugil curema' valenciennes, 1836 (Pisces: Mugilidae) de la Laguna de Tampamachoco y el río Tuxpan, Veracruz y su relación con factores ambientales*, (Tesis de Maestría en Ciencias Químico-biológicas). México: Instituto Politécnico Nacional (IPN). Recuperado de «<http://tesis.ipn.mx/handle/123456789/10615>»

**Moreno Casasola, P.; Rojas Galaviz, J.L.; Zárate Lomelí, D.; Ortiz Pérez, M.A.; Lara Domínguez, A.L. & Saavedra Vázquez, T.** (2002). Diagnóstico de los manglares de Veracruz: distribución, vínculo con los recursos pesqueros y su problemática. *Madera y Bosques*, 8(número especial): 61-88. «<https://doi.org/10.21829/myb.2002.801292>»

**Ocaña-Luna, A. & Sánchez-Ramírez, M.** (2003). Diversity of ichthyoplankton in Tampamachoco Lagoon, Veracruz, México. *Anales del Instituto de Biología, Serie Zoología*, 74(2): 179-193. Recuperado en «<http://www.journals.unam.mx/index.php/zoo/article/view/7284>»

**Ruiz-Marín, A.; Campos-García, S.; Zavala-Loría, J. & Canedo-López, Y.** (2009). Hydrological aspects of the lagoons of Atasta and Pom, Mexico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 10(1): 63-74. Recuperado de «<http://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/221>»

**Travieso Bello, A.C.** (2006). Manglares. En: Moreno Casasola, P.; Peresbarbosa Rojas, E. & Travieso Bello, A.C. (Eds.), *Estrategia para el manejo costero integral: el enfoque municipal*. Xalapa, Veracruz, México: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONABIO); Gobierno del Estado de Veracruz; Instituto de Ecología, A.C.

**Valderrama Landeros, L.H.; Rodríguez Zúñiga, M.T.; Troche Souza, C.; Velázquez Salazar, S.; Villeda Chávez, E.; Alcántara Maya, J.A.; Vázquez Balderas, B.; Cruz López, M.I. & Ressler, R.** (2017). *Manglares de México: actualización y exploración de los datos del sistema de monitoreo 1970/1980-2015*, (p. 128). México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). ISBN: 978-607-8328-78-9 (digital). Recuperado de «<https://agua.org.mx/biblioteca/manglares-mexico-actualizacion-exploracion-los-datos-del-sistema-monitoreo-19701980-2015/>»



**EJEMPLAR DE LORO CABEZA AMARILLA ('*Amazona oratrix*'): PROGRAMA DE RESGUARDO, PROTECCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE ESPECIES ENDÉMICAS EN LA UMA DE PSITÁCIDOS.**

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

*Fotografía: Jesús Ramírez.*

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

DACBIOL



**EJEMPLAR HERBORIZADO DE '*Ruellia* sp.' (Acanthaceae) DE LA COLECCIÓN DE PLANTAS VASCULARES DEL <HERBARIO UJAT>**

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

Fotografía: José Francisco Juárez López



**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.

