

Diversidad de epifitas vasculares en manglares: sitio Ramsar 1602

“Manglares y humedales de Tuxpan”

Diversity of vascular epiphytes in mangroves: Ramsar site 1602 "Mangroves and wetlands of Tuxpan"

Alanís-Méndez, José Luís, Pech-Canche Juan Manuel, Limón-Salvador Francisco, Raya Cruz Blanca Esther, Chamorro- Florescano Ivette Alicia

Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Carretera Tuxpan Tampico Km 7.5, Colonia Universitaria, CP: 92870, Tuxpan, Veracruz, México.

NOTA SOBRE LOS AUTORES

José Luís Alanís-Méndez: lanis@uv.mx

 <http://www.orcid.org/0000-0002-2140-7139>

Juan Manuel Pech-Canche: jmpech@uv.mx

 <http://www.orcid.org/0000-0002-8455-593X>

Francisco Limón-Salvador: flimon@uv.mx

 <http://orcid.org/0000-0001-9634-5318>

Blanca Esther Raya Cruz: braya@uv.mx

 <http://orcid.org/0000-0002-9556-7477>

Ivette Alicia Chamorro- Florescano: ichamorro@uv.mx

 <http://orcid.org/0000-0003-3770-3394>

Esta investigación fue financiada con recursos de los autores.

Los autores no tienen ningún conflicto de interés al haber hecho esta investigación.

Remita cualquier duda sobre este artículo a Ivette Alicia Chamorro-Florescano.

RESUMEN

Recibido: 30/01/2025

Aceptado: 09/04/2025

Publicado: 01/06/2025



Copyright © 2025 José Luís Alanís-Méndez, Juan Manuel Pech-Canche, Francisco Limón-Salvador, Blanca Esther Raya Cruz e Ivette Alicia Chamorro- Florescano. Esta obra está protegida por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

El objetivo de este estudio fue analizar la diversidad de epífitas del sitio Ramsar 1602 "Manglares y Humedales de Tuxpan". Los resultados identificaron cuatro especies de mangle que alberga una riqueza de siete especies de epífitas agrupadas en seis géneros y tres familias como Orchidaceae, Bromeliaceae y Cactaceae. La familia Orchidaceae fue la más diversa, destacando *Brassavola nodosa* como la especie más abundante, con 3,657 individuos, seguida de *Tillandsia limbata* (2,560 individuos) y *Myrmecophila grandiflora* (1,508 individuos). En contraste, *Selenicereus pteranthus* fue la especie menos común, con solo ocho ejemplares. Los forofitos con mayor presencia de epífitas fueron *Conocarpus erectus* (40%), seguido de *Laguncularia racemosa* (39%) y *Rhizophora mangle* (20%), mientras que *Avicennia germinans* registró apenas el 1%. Las epífitas mostraron una preferencia del 80% por la colonización del tronco, probablemente debido a factores como la incidencia de luz y la protección frente a vientos. Los índices de diversidad calculados para el área de estudio fueron de 2.0 (Shannon-Wiener) y 2.04 (alfa de Fisher), lo que indica una diversidad moderada, pero consistente con otras comunidades de manglares. Ninguna de las especies identificadas se encuentra en categorías de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Este trabajo proporciona una base para futuras investigaciones, destacando la importancia de las características ambientales del sitio para el establecimiento y conservación de las epífitas y los manglares, contribuyendo al conocimiento de la biodiversidad en ecosistemas costeros.

Palabras clave: Diversidad, epífita, forofito, manglar, Ramsar.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the diversity of epiphytes in Ramsar Site 1602, "Mangroves and Wetlands of Tuxpan." The results identified four mangrove species hosting a richness of seven epiphyte species, grouped into six genera and three families: Orchidaceae, Bromeliaceae, and Cactaceae. The Orchidaceae family was the most diverse, with *Brassavola nodosa* standing out as the most abundant species, with 3,657 individuals, followed by *Tillandsia limbata* (2,560 individuals) and *Myrmecophila grandiflora* (1,508 individuals). In contrast, *Selenicereus pteranthus* was the least common species, with only eight specimens. The phorophyte with the highest presence of epiphytes was *Conocarpus erectus* (40%), followed by *Laguncularia racemosa* (39%) and *Rhizophora mangle* (20%), while *Avicennia germinans* recorded only 1%. Epiphytes showed an 80% preference for colonizing trunks, likely due to factors such as light incidence and protection from wind.

Diversity indices calculated for the study area were 2.0 (Shannon-Wiener) and 2.04 (Fisher's alpha), indicating moderate diversity, consistent with other mangrove communities. None of the identified species are listed as at risk according to NOM-059-SEMARNAT-2010. This work provides a foundation for future research, highlighting the importance of the environmental characteristics of the site for the establishment and conservation of epiphytes and mangroves, contributing to the understanding of biodiversity in coastal ecosystems.

Keywords: Diversity, epiphyte, phorophyte, mangrove, Ramsar.

INTRODUCCION

Los manglares son ecosistemas costeros que se desarrollan en la interfaz entre ambientes terrestres y marinos, caracterizados por organismos adaptados a condiciones de salinidad variable y suelos anóxicos (Berinyuy et al., 2023). Estos ecosistemas integran flujos continuos de aguas continentales y marinas, con acumulaciones de sedimentos en las riberas y costas, temperaturas relativamente constantes y altos niveles de humedad ambiental (Endris et al., 2024). Un ejemplo notable es el sitio RAMSAR 1602 "Manglares y Humedales de Tuxpan", localizado en Tuxpan, Veracruz, México, con una extensión de 6,870 hectáreas, cuya relevancia en el ciclo global del carbono es ampliamente reconocida (Sjögersten et al., 2021).

En México, los manglares están dominados por cuatro especies principales: *Rhizophora mangle* L. (mangle rojo), *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. (mangle blanco), *Avicennia germinans* (L.) L. (mangle negro o prieto) y *Conocarpus erectus* L. (mangle botoncillo) (Abelardo Gonzalez-Ocampo et al., 2024). Además de estas especies arbóreas, los manglares albergan una rica diversidad de flora asociada con menor resistencia a la salinidad, como *Manilkara zapota*, *Acoelorrhaphe wrightii*, *Metopium brownei*, *Pachira aquatica*, *Acacia cornígera* y *Phitecellobium lanceolatum* (Sandoval-Castro et al., 2012). También son hábitats para helechos (*Acrostichum* spp, *Elaphoglossum* spp.), pastos halófitos (*Distichlis spicata*, *Spartina spartinae*) y un amplio grupo de plantas epífitas, incluyendo bejucos (*Rhabdadenia biflora*, *Dalbergia brownei*), bromelias (*Aechmea bracteata*, *Bromelia pinguin*, *Tillandsia* spp), cactáceas (*Selenicereus testudo*) y orquídeas (*Encyclia cochleata*, *Epidendrum* spp., *Brassavola nodosa*, *Myrmecophila tibicinis*) (Enwright et al., 2023).

Recientemente, un análisis del Sistema de Monitoreo de Manglares de México (2015-2020) mostró un incremento aparente de 129,531 hectáreas en la cobertura de los manglares. Sin embargo, el 80% de este cambio refleja reclasificaciones de otros tipos de humedales y no expansiones reales. Este hallazgo destaca la necesidad de incorporar indicadores adicionales que reflejen de manera más precisa la salud y dinámica de estos ecosistemas (Acosta-Velázquez *et al.*, 2023). Una opción se presenta con las especies epífitas en los manglares, cuyo estudio de diversidad pueden ser utilizados como indicadores de la calidad. De hecho, en Europa central, donde se utilizó datos de 84 poblaciones de epífitas entre los años 1993 y 2020, demostró una correlación ente un alto número de epífitas y el aumento de abundancia de los manglares, ya que el 51% de las poblaciones de mangle con alta presencia de epífitas se mantuvo estable y sólo el 18% disminuyó, subrayando la importancia de conservar las especies epífitas para mantener la biodiversidad y resiliencia de los manglares frente al cambio climático (Hartmann & Metz, 2023).

La relevancia de las epífitas vasculares para los manglares radica en su potencial como indicadores ecológicos de la calidad. Las epífitas vasculares como *Dendrobium moniliforme* (L.) Sw. enfocaron su evolución para habitar sobre otras especies sin extraer nutrientes directamente de sus hospederos; contribuyen a la captura de nutrientes como el nitrógeno, la retención de agua de lluvia y la descomposición de materia orgánica (Sun *et al.*, 2024). De hecho, investigaciones recientes subrayan que la diversidad de epífitas vasculares como la familia Orchidaceae está correlacionada con la estabilidad y resiliencia de un manglar frente al cambio climático (Wen *et al.*, 2025).

Por lo tanto, el estudio de las epífitas no solo enriquece el entendimiento sobre la biodiversidad de los manglares, sino que también ofrece potenciales herramientas esenciales para el impulso de políticas de conservación y el mantenimiento de su calidad ecológica. Esta investigación tuvo como objetivo analizar la riqueza de especies de epífitas presentes en el bosque de manglar del sitio Ramsar 1602, “Manglares y Humedales de Tuxpan”. La investigación busca aportar al conocimiento de las epífitas vasculares, contribuyendo así a la mejora de la calidad y sostenibilidad de los manglares.

MATERIALES Y MÉTODOS

Características geográficas y ecológicas del área de estudio

La Figura 1 ilustra la ubicación geográfica del municipio de Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz, México y el sitio RAMSAR 1602. Este territorio está delimitado por cuerpos de

agua significativos, como el río homónimo y una laguna salobre, además de incluir manglares y humedales protegidos bajo el estatuto Ramsar 1602, lo que refuerza su importancia ambiental (Limón-Salvador *et al.*, 2023). El municipio limita al norte con Tamiahua, al este con el Golfo de México, al sur con Tihuatlán y al oeste con Castillo de Teayo y Álamo Temapache, con una superficie de 1,061.89 km² que representa el 1.5 % del territorio estatal, posicionándose dentro de la vertiente norte del Golfo de México, en la región hidrográfica número 27 (Lee *et al.*, 2025).

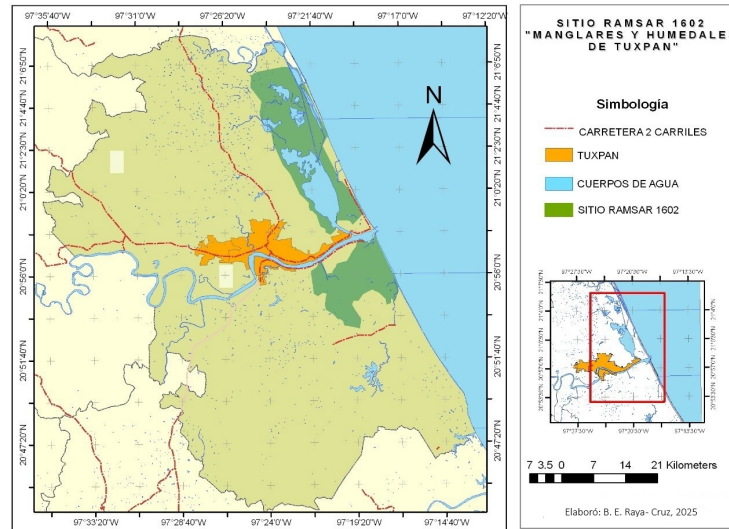


Figura 1. Localización del Municipio de Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz y Sitio RAMSAR 1602.

La Tabla 1 resume las características climáticas y ecológicas del municipio de Tuxpan, Veracruz. Predomina un clima cálido subhúmedo con lluvias concentradas en verano, cuya temperatura media anual es de 24.1 ° C, con rangos extremos que oscilan entre 7 y 14 ° C. Las temperaturas más frías no descienden por debajo de los 18 ° C. El municipio presenta un periodo de sequía conocido como Canícula, que corresponde a una reducción de humedad durante la temporada de lluvias. La precipitación anual promedio alcanza los 1,241 mm, con los máximos valores registrados en los meses de junio y julio (más de 180 mm), septiembre (300 mm) y octubre (225 mm). La temporada seca comienza en diciembre y se extiende hasta abril. En cuanto a la topografía del suelo, predomina el tipo vertisol pélico, caracterizado por su composición arcillosa, dureza, color rojizo y formación de grietas en época seca. El suelo presenta una estructura fina y poco susceptibles a la erosión donde se asienta una vegetación típica que corresponde a bosques medianos tropicales subperennifolios (INEGI, 2010).

Tabla 1. Perfil Climático y ecológico de Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz.

Categoría	Datos
Tipo de clima predominante	Cálido - subhúmedo con lluvias en verano
Tipo de vegetación	Bosque mediano tropical perennifolio
Temperatura media anual	24.1 ° C
Oscilaciones de temperatura	7 a 14° C
Periodo de sequía	Diciembre a abril
Periodo húmedo	Junio a julio
Precipitación media anual	1,241 mm
Tipo de suelo	Vertisol pélico (arcilloso, color rojizo, con grietas durante la sequía)

La Figura 1 también muestra el sitio de estudio escogido para el análisis de la diversidad de epifitas vasculares que corresponde al Sitio RAMSAR 1602, “Manglares y Humedales de Tuxpan que se encuentra en la Región Huasteca, dentro de la Llanura Costera del Golfo de México, a aproximadamente 10 kilómetros al este de la ciudad de Tuxpan. Este sitio comprende principalmente bosques de manglar, junto con pastizales y vegetación característica de humedales (RAMSAR, 2006). La geografía del sitio RAMSAR 1602 está dividida por el río Tuxpan: al norte se encuentran los manglares de la Laguna de Tampamachoco y, al sur, los humedales y manglares vinculados a los esteros de Tumilco y Jácome. Su relevancia ecológica radica en que constituye el límite norte de un manglar amplio y bien estructurado, siendo el más grande al norte del río Papaloapan (Basáñez Muñoz, 2005). Este ecosistema alberga especies de mangle, tanto en la Laguna de Tampamachoco como en los esteros de Tumilco y Jácome. Además, el sitio incluye otros importantes cuerpos de agua como los esteros de González y la Laguna de Chila. El sitio se ubica la Región Terrestre Prioritaria para la Conservación (RTP-103) humedales de vegetación emergente, como los tulares (INECOL, 2006).

Recolección de datos

La figura 2 muestra la distribución geográfica de los sitios de muestreo. La recolección de los datos se basó en la metodología descrita por (Noguera-Savelli Eliana *et al.*, 2021). Fueron considerados la aplicación de muestreos en cuatro sitios seleccionados durante visitas prospectivas al área de estudio. En cada sitio, se trazaron transectos de 100 m

perpendiculares a la costa, partiendo del límite interior del manglar. Los transectos consideraron un largo de 250 m que fueron delimitados con base en la presencia de epífitas. Durante los muestreos, se realizó un registro mediante georreferenciación de las especies utilizando un GPS marca GARMIN modelo eTrex 10.

La localización de las epífitas se realizó mediante observación directa sobre los forofitos con el apoyo de binoculares marca Mizar de 10 x 50 mm. Para la localización y observación de las epífitas ubicadas en alturas mayores, se empleó una cuerda de 40 m de longitud, previamente graduada metro por metro. Posteriormente, se registró el número en cantidad de epífitas observadas, su abundancia y su ubicación, considerando el tronco o las raíces expuestas de los forofitos.

Para la identificación taxonómica se realizaron registros fotográficos de las especies que se encontraron en estado de floración, mientras que aquellas no observadas en floración fueron recolectadas para una posterior identificación en el laboratorio. Las imágenes para la foto-identificación fueron registradas mediante el uso de una cámara marca Canon Power Shot S3 1s.

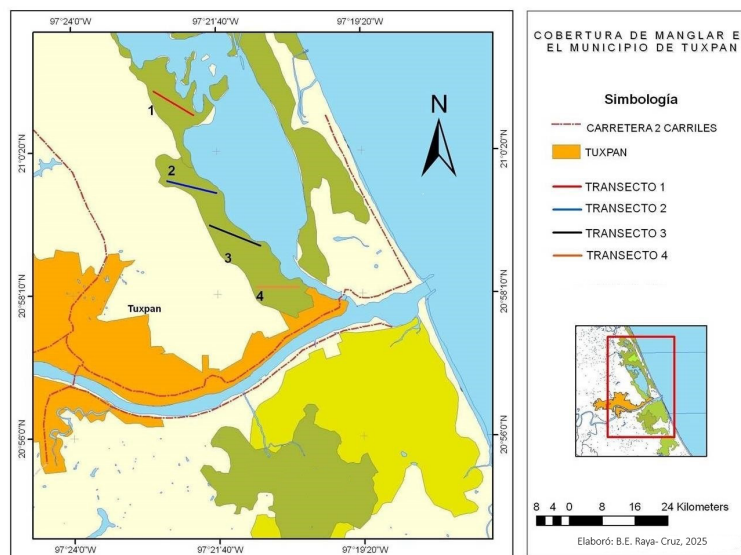


Figura 2. Distribución de los sitios de muestreo.

Identificación taxonómica y estado de conservación de las especies

La identificación de los ejemplares se realizó mediante claves y guías ilustradas de referencia, tales como Alanís et al., (2007), Moreno-Casasola et al., (2011), Hernández López et al., (2014), Trejo-Cruz et al., (2021) y Mondragón & Mora Flores (2022) y Téllez-Baños (2025). Asimismo, la identificación de los forofitos se llevó a cabo en campo con el apoyo de claves taxonómicas y siguiendo las referencias de (Portillo & Ezcurra, 2002) y

(López-Contreras et al., 2013). Adicionalmente, se revisó el estado de conservación de las epifitas presentes en el área de acuerdo con la asignación de los taxa basándose en el listado incluido en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Diario Oficial de la Federación, 2010).

Análisis estadístico

El análisis estadístico de los datos obtenidos en campo se evaluó con cálculos de la abundancia de especies (número de individuos por especie), utilizando el programa informático Excel y aplicando la ecuación 1.

$$P_i = n_i / N \quad \text{Ecuación 1.}$$

Donde:

P_i: abundancia de especies.

n_i: número de individuos (n) de la especie *i*.

N: número total de individuos.

Posteriormente, se calcularon el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') mediante la ecuación 2 y el índice alfa de Fisher mediante la ecuación 3. Ambos análisis permiten evaluar la diversidad y distribución de especies respectivamente en el área de estudio, proporcionando información clave para la caracterización ecológica del ecosistema.

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \quad \text{Ecuación 2.}$$

Donde:

H': índice de diversidad de Shannon-Wiener

S: número total de especies (riqueza de especies).

P_i: proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (abundancia relativa).

$$S = \ln (1 + N/a) \quad \text{Ecuación 3.}$$

Donde:

S: número de especies en la muestra.

Ln: logaritmo natural.

N: número total de individuos en la muestra.

a: es el índice de diversidad.

RESULTADOS

La Tabla 2 resume la riqueza de especies epifitas identificadas en el área de estudio. El sitio Ramsar 1602 alberga un total de siete especies de epifitas agrupadas en seis géneros

y tres familias. La primera familia, Bromeliaceae, incluye dos especies: *Aechmea bracteata* (Sw.) Griseb y *Tillandsia limbata* Schldl. La segunda familia, Cactaceae, está representada por una única especie, *Selenicereus pteranthus* (Link & Otto) Britton & Rose. Finalmente, la familia Orchidaceae agrupa el mayor número de especies, con *Brassavola appendiculata* A. Rich. & Galeotti, *Brassavola nodosa* (L.) Lindl., *Encyclia dickinsoniana* (Withner) Hamer y *Myrmecophila grandiflora* (Lindl.) Carnevali, Tapia-Muñoz & I. Ramírez (Figura 3). Se reporta que ninguna de las especies identificadas aparece enlistada en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Lo anterior posiciona a los ecosistemas de manglares como el Sitio Ramsar 1602 como un hábitat relevante para la protección y conservación de especies epífitas. Adicionalmente, se observó una densidad poblacional elevada en la familia Bromeliaceae y la familia Orchidaceae presentó un mayor número de especies, con densidades poblacionales moderadas. Pero de acuerdo con los criterios ecológicos establecidos en el documento CT-CERN-001-91 por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecológico, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, y la Secretaría de Pesca, las especies *Brassavola appendiculata* y *Brassavola nodosa* están consideradas bajo el estatus de amenazadas.

Tabla 2. Riqueza de especies presentes en el Sitio Ramsar 1602.

Familia	Especies
Bromeliaceae	<i>Aechmea bracteata</i> (Sw.) Griseb. <i>Tillandsia limbata</i> Schldl.
Cactaceae	<i>Selenicereus pteranthus</i> (Link ex A. Dietr.) Britton & Rose
Orchidaceae	<i>Brassavola appendiculata</i> A. Rich. & Galeotti <i>Brassavola nodosa</i> (L.) Lindl. <i>Encyclia dickinsoniana</i> (Withner) Hamer <i>Myrmecophila grandiflora</i> (Lindl.) Carnevali, Tapia-Muñoz & I. Ramírez



Figura 3. Inflorescencia de *Myrmecophila grandiflora*. Foto: José Luis Alanís M.

La Tabla 3 presenta el número y porcentaje de las especies de epífitas identificadas en el área de estudio. Se registraron un total de 7,852 individuos epífitos. Se denota tres especies con notable alta abundancia de epífitas como *Brassavola nodosa* (Orchidaceae), con 3,657 individuos, seguida por *Tillandsia limbata* (Familia: Bromeliaceae), con 2,560 ejemplares y *Myrmecophila grandiflora* (Orchidaceae) con 1,508 individuos. En contraste, las especie con menor porcentaje de abundancia correspondieron a *Aechmea bracteata* con 0.9%, *Encyclia dickinsoniana* con 0.4%, *Brassavola appendiculata* 0.2% y *Selenicereus hamatus* con 0.1%.

Tabla 3. Abundancia en número y porcentaje de las especies epífitas identificadas.

ESPECIES DE EPÍFITAS	ABUNDANCIA (N)	PORCENTAJE (%)
<i>Brassavola nodosa</i>	3,657	46.6
<i>Tillandsia limbata</i>	2,560	32.6
<i>Myrmecophila grandiflora</i>	1,508	19.2
<i>Aechmea bracteata</i>	68	0.9
<i>Encyclia dickinsoniana</i>	32	0.4
<i>Brassavola appendiculata</i>	19	0.2
<i>Selenicereus pteranthus</i>	8	0.1

La tabla 4 muestra los datos de la diversidad de especies epífitas por cada transecto analizado del área de estudio. El índice de Shannon Wiener(H) refleja la combinación entre la riqueza de especies y la uniformidad (equitatividad) en la distribución de los individuos donde valores más altos de H indican mayor diversidad y equitatividad. Se denota que el transecto 3 tiene la mayor diversidad (1.0). Mientras que los valores más bajos 0.795 y 0.795 en los transectos 1 y 4 respectivamente, indican una menor equitatividad en la distribución de individuos entre especies.

Tabla 4. Datos de la diversidad de especies epífitas en el sitio Ramsar 1602.

DATOS	TRANSECTOS				TOTAL
	1	2	3	4	
Géneros	5	3	3	5	5
Especies	5	3	3	5	7
individuos	647	4,420	1,399	1,386	7,852
Shannon Wiener (H)	0.795	0.948	1.0	0.795	2.0
Alfa de Fisher	0.723	0.313	0.360	0.647	2.045

La figura 4 ilustra la distribución porcentual de las especies epífitas en los diferentes forofitos presentes en el sitio Ramsar 1602, “Manglares y Humedales de Tuxpan”. El sitio incluye cuatro forofitos: *Conocarpus erectus* L. (mangle botoncillo), *Laguncularia racemosa* L. (mangle blanco), *Rhizophora mangle* L. (mangle rojo) y *Avicennia germinans* L. (mangle negro). Los forofito que registraron el mayor número de individuos epífitos fueron *Conocarpus erectus* con un total de 3,212 individuos, equivalente al 40%, y seguido por *Laguncularia racemosa*, con 3,188 individuos equivalente al 39%. En el caso de *Rhizophora mangle*, se contabilizaron 1,680 individuos, representando el 20.5%, mientras que *Avicennia germinans*. registró el menor número de epífitas, con 76 individuos, correspondiente a solo el 1% del total.

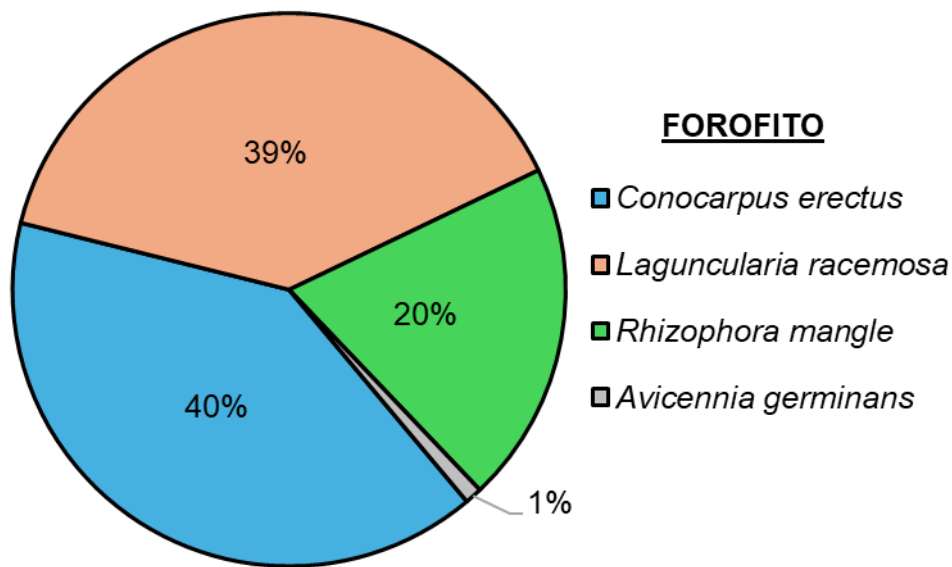


Figura 4. Distribución de las especies epífitas sobre el forofito.

La Figura 5 muestra la distribución en número y porcentaje de las epífitas en los distintos estratos del forofito. Se observó una mayor concentración de epífitas en dos estratos principales: el tronco, con 6,481 individuos correspondiente al 80% de la muestra, y la zona media correspondiente al tronco/raíz, con 1,313 individuos. En contraste, la raíz del forofito presentó una notable menor densidad, con 357 individuos, lo que representa únicamente el 4% del total registrado. Además, se reporta que las epífitas fueron mayormente (80%) identificadas en especímenes adultos.

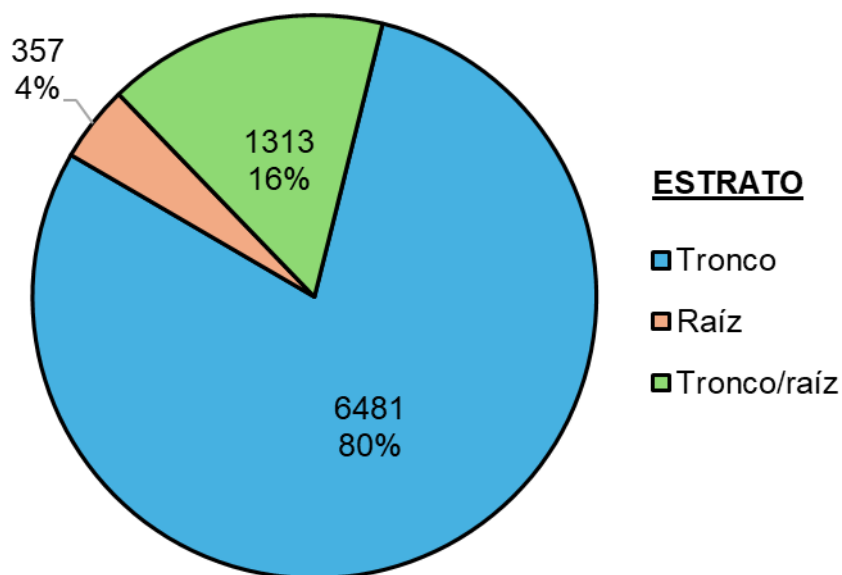


Figura 5. Distribución en número y porcentaje de epífitas en secciones del forofito.

DISCUSIÓN

La presente investigación ofrece una importante contribución al conocimiento de la diversidad de epífitas en ecosistemas costeros, un área aún poco explorada en México. Los resultados muestran una riqueza de siete especies distribuidas en seis géneros y tres familias, lo cual refleja la variabilidad estructural y ecológica de los forofitos en el sitio de estudio. Comparativamente, otros estudios que analizaron la composición de epífitas vasculares asociadas al manglar ribereño en Ramonal, México reportaron una riqueza superior, con 11 especies de epífitas (García-Luna *et al.*, 2024). Estas discrepancias podrían deberse a diferencias en la complejidad del microclima local, las características específicas de los forofitos disponibles y las presiones antropogénicas, como la proximidad de una termoeléctrica en el sitio Ramsar 1602, que pueden alterar la dinámica natural del ecosistema y la composición epífita.

En el presente trabajo, *Conocarpus erectus* se identificó como el forofito predominante para la colonización epífita, lo que resalta la influencia de características únicas como su tipo de corteza y arquitectura. En contraste, *Rhizophora mangle* ha sido reportado como el principal hospedero en los Pantanos de Centla atribuido a sus raíces aéreas que amplían los nichos disponibles para las epífitas (Jiménez-López *et al.*, 2017). Esto evidencia que las propiedades estructurales y micro ambientales de los forofitos son factores clave en la preferencia de las epífitas, y refuerza la importancia de analizar cómo estos elementos moldean la biodiversidad epífita en manglares específicos.

Un hallazgo notable es la abundancia de la especie epífita *Tillandsia limbata* (Familia: Bromeliaceae), con 2,560 ejemplares contabilizados, reafirmando su capacidad adaptativa en ambientes costeros. Esto coincide con estudios que subrayan la capacidad adaptativa de las bromelias como *Amazilia boucardi* (Vargas-Castro & Newcome, 2019), donde se destaca las características como una eficiente captura de recursos de las bromelias y su habilidad para colonizar una amplia gama de hospederos, consolidándolas como componentes estructurales clave en comunidades epífitas. Su predominio también sugiere que esta especie podría actuar como un indicador ecológico relevante en ecosistemas como los manglares.

Finalmente, los índices de diversidad obtenidos, con valores de 2.0 para Shannon-Wiener y 2.04 para Alfa de Fisher, confirman una diversidad moderada, comparable a estudios en otros ecosistemas de manglares en Puerto Pizarro, Perú, que reportaron índices similares (Zapata Cruz *et al.*, 2024). Esto refuerza la importancia de los manglares como hábitats

funcionales para comunidades diversas, destacando la utilidad de estos índices para evaluar la salud ecológica y la conservación de la biodiversidad en manglares costeros. Estos hallazgos enfatizan la relevancia de estrategias de conservación enfocadas en factores estructurales y ecológicos clave, como la elección de forofitos y la reducción de impactos antropogénicos.

CONCLUSIÓN

El presente estudio aporta evidencia significativa sobre las epífitas presentes en el sitio Ramsar 1602 "Manglares y Humedales de Tuxpan". Se identificaron siete especies agrupadas en seis géneros y tres familias: Orchidaceae, Bromeliaceae y Cactaceae. La familia Orchidaceae presentó la mayor riqueza de especies y densidad poblacional. Por otro lado, *Selenicereus hamatus* de la familia Cactaceae fue la especie menos común, con apenas ocho ejemplares. Se observó que el forofito más colonizado por epífitas fue *Conocarpus erectus* L. (mangle botoncillo), concentrando el 40% de los individuos epífitos. La preferencia de colonización se encontró principalmente en el tronco de los forofitos, con un 80% de distribución en esta sección, lo que podría deberse a características estructurales y micro ambientales favorables como la incidencia de luz y la protección frente a vientos fuertes.

Es importante mencionar que ninguna de las especies reportadas en este estudio se encuentra bajo categorías de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, lo que refuerza la importancia del sitio como refugio para estas especies. Los índices de diversidad calculados para el sitio Ramsar 1602, con valores de 2.0 para Shannon-Wiener y 2.04 para alfa de Fisher, reflejan una diversidad moderada dentro del rango esperado para comunidades reales. Estos resultados son consistentes con estudios previos realizados en ecosistemas similares, confirmando que las condiciones ambientales del sitio favorecen el establecimiento de epífitas. Este trabajo contribuye al conocimiento de la biodiversidad en los manglares y proporciona una base para futuras investigaciones y estrategias de conservación en estos importantes ecosistemas.

LITERATURA CITADA

Abelardo Gonzalez-Ocampo, H., Parra-Olivas, M. C., Pérez-González, E., & Rodríguez-Meza, G. D. (2024). *Rhizophora mangle* L. bioindicator of environmental exposure to heavy

- metals in the Navachiste lagoon complex, Sinaloa, Mexico. *Marine Pollution Bulletin*, 209, 117131. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2024.117131>
- Acosta-Velázquez, J., Ochoa-Gómez, J., Vázquez-Lule, A., & Guevara, M. (2023). Changes in mangrove coverage classification criteria could impact the conservation of mangroves in Mexico. *Land Use Policy*, 129, 106651. <https://doi.org/10.1016/J.LANDUSEPOL.2023.106651>
- Jimenez-López, D. A., Roblero-Velasco, R. de J., Martínez-Meléndez, N., Ocampo, G., & Gallardo-Cruz, J. A. (2017). Relación entre variables del forófito y la riqueza de epífitas vasculares en los Pantanos de Centla, Tabasco, México. *Acta Botánica Mexicana*, 2017(121), 125–137. <https://doi.org/10.21829/ABM121.2017.1179>
- Basáñez Muñoz, A. de J. (2005). Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) 1. Nombre y dirección del compilador de la Ficha: PARA USO INTERNO DE LA OFICINA DE RAMSAR. DD MM YY Designation date Site Reference Number. RAMSAR. <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1602RIS.pdf>.
- Berinyuy, C. T., Bertrant, B. S., Eric, B. E., Fralick, P., Mengü, E. E., Atemnkeng Randibell, A., Frederick Likanjo, L., & Agyingi, C. M. (2023). Geochemical characterisation of mangrove sediments in Tiko (SW, Cameroon, West Africa): Implication for provenance, paleoweathering and sediment maturity. *Solid Earth Sciences*, 8(3), 241–253. <https://doi.org/10.1016/J.SESCI.2023.08.001>
- Diario Oficial de la Federación. (2010). 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. <https://www.gob.mx/profepa/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-059-semarnat-2010>
- Endris, C., Shull, S., Woolfolk, A., Brophy, L. S., Brumbaugh, D. R., Crooks, J. A., Reinl, K. L., Fuller, R., Sanger, D. M., Stevens, R. A., Almeida, M., & Wasson, K. (2024). Lost and found coastal wetlands: Lessons learned from mapping estuaries across the USA. *Biological Conservation*, 299. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110779>
- Enwright, N. M., Cheney, W. C., Evans, K. O., Thurman, H. R., Woodrey, M. S., Fournier, A. M. V., Gesch, D. B., Pitchford, J. L., Stoker, J. M., & Medeiros, S. C. (2023). Elevation-based probabilistic mapping of irregularly flooded wetlands along the northern Gulf of Mexico

- coast. Remote Sensing of Environment, 287, 113451.
<https://doi.org/10.1016/J.RSE.2023.113451>
- García-Luna, C., Carrillo-Bastos, A., Cutz-Pool, L. Q., & González-Salvatierra, C. (2024). Composición de las epífitas vasculares asociadas al manglar ribereño en la comunidad de Ramonal, Quintana Roo, México. Madera y Bosques, 30(SPE).
<https://doi.org/10.21829/MYB.2024.3042616>
- Hartmann, L. J., & Metz, J. (2023). Long-term data indicates positive effects of habitat size and ambiguous climate effects on population growth of the endangered wetland orchid *Dactylorhiza majalis*. Global Ecology and Conservation, 44, e02483.
<https://doi.org/10.1016/J.GECCO.2023.E02483>
- Hernández López, M., Argüelles, F., Dueñas, R., & Jacqueline, J. (2014). Riqueza de epífitas vasculares en tres sitios de Jalisco, México. Revista Mexicana de Ciencias Forestales, 5, 216–225. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63439010016>
- INECOL. (2006). Proyecto OIMT-INECOL: Criterios para el ordenamiento de manglares y selvas inundables en la planicie costera central de Veracruz, México: Un instrumento de manejo comunitario.
https://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2574/technical/INFORME%20TUXPAN.pdf
- INEGI. (2010). Compendio de información geográfica municipal 2010 Tuxpan Veracruz de Ignacio de la Llave. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 3–30.
<http://mapserver.inegi.org.mx/mg>
- Lee, M. M., Ramon, C., Reyes, S., Crecencio, I., & Triana, M. (2025). Potencial del Municipio de Tuxpan como Destino Turístico y Puerto Exportador. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 9(1), 2554–2566.
https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V9I1.16028
- Limón-Salvador, F., González-Mendoza, A., & López-Loyde, M. F. (2023). Delimitación de la cobertura de manglar en el municipio de Tuxpan, Veracruz. Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan, 11(2), 45–58.
<https://doi.org/10.47808/REVISTABIOAGRO.V11I2.488>
- López-Contreras, J. E., Endañú-Huerta, E., & Amador-Del Ángel, L. E. (2013). Por sus hojas las conocerás: Identificación de las especies de mangle presentes en la Península de Yucatán. Desde El Herbario CICY, 5, 101–104.
http://www.cicy.mx/sitios/desde_herbario/

- Luis, J., Méndez, A., Omar, F., Arteaga, M., Ortega, M. L., Cuervo López, L., Esther, B., & Cruz, R. (2007). Aportes al conocimiento de las epífitas (Bromeliaceae, Cactaceae y Orchidaceae) en dos tipos de vegetación del Municipio de Pánuco, Veracruz, México. *Revista Científica UDO Agrícola*, ISSN-e 1317-9152, Vol. 7, No. 1, 2007, Págs. 160-174, 7(1), 160–174.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2550668&info=resumen&idioma=SPA>
- Mondragón, D., & Mora Flores, M. P. (2022). Biodiversidad en las ciudades: el caso de las epífitas vasculares. Desde El Herbario CICY, 14, 87–90.
http://www.cicy.mx/sitios/desde_herbario/
- Noguera-Savelli Eliana, Pacheco-Pizano Jonathan, & Cetzal-Ix William. (2021). Epífitas del fragmento de manglar de la UMA Nohan, Carmen, Campeche, México. In Desde el Herbario CIC (Vol. 13, pp. 136–142). Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
<https://cicy.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1003/2641/1/2021-07-08-Noguera-Savelli-et-al.-Epifitas-del-fragmento-de-manglar.pdf>
- Portillo, J. L., & Ezcurra, E. (2002). Los manglares de México: una revisión. *Bosques Número Especial*, 27–51.
- RAMSAR. (2006, February 2). Manglares y Humedales de Tuxpan | Servicio de Información sobre Sitios Ramsar. <https://rsis.ramsar.org/es/ris/1602>
- Sandoval-Castro, E., Muñiz-Salazar, R., Enríquez-Paredes, L. M., Riosmena-Rodríguez, R., Dodd, R. S., Tovilla-Hernández, C., & Arredondo-García, M. C. (2012). Genetic population structure of red mangrove (*Rhizophora mangle* L.) along the northwestern coast of Mexico. *Aquatic Botany*, 99, 20–26.
<https://doi.org/10.1016/J.AQUABOT.2012.01.002>
- Sjögersten, S., de la Barrera-Bautista, B., Brown, C., Boyd, D., Lopez-Rosas, H., Hernández, E., Monroy, R., Rincón, M., Vane, C., Moss-Hayes, V., Gallardo-Cruz, J. A., Infante-Mata, D., Hoyos-Santillan, J., Vidal Solórzano, J., Peralta-Carreta, C., & Moreno-Casasola, P. (2021). Coastal wetland ecosystems deliver large carbon stocks in tropical Mexico. *Geoderma*, 403, 115173. <https://doi.org/10.1016/J.GEODERMA.2021.115173>
- Sun, L., Liu, X., Nie, T., Chen, Y., Xu, L., Li, S., & Yin, Z. (2024). Weighted correlation network analysis and differential expression analysis identify auxin-related genes responsible for adventitious root formation in an epiphytic *Dendrobium* orchid (*Dendrobium*

moniliforme (L.) Sw.). *Scientia Horticulturae*, 338, 113614.
<https://doi.org/10.1016/J.SCIENTA.2024.113614>

Trejo-Cruz, I. A., Martínez-Camilo, R., Martínez-Meléndez, N., Jiménez-López, D. A., Trejo-Cruz, I. A., Martínez-Camilo, R., Martínez-Meléndez, N., & Jiménez-López, D. A. (2021). Diversidad de epífitas vasculares en árboles remanentes del género *Ficus* (Moraceae) en sistemas silvopastoriles del sureste de México. *Acta Botánica Mexicana*, 128.
<https://doi.org/10.21829/ABM128.2021.1827>

Vargas-Castro, L., & Newcome, P. (2019). Bromelias epífitas en manglares como recursos de néctar para la Amazilia Manglera (*Amazilia boucardi*), especie en peligro de extinción. *Zeledonia*, 23(1). www.dloc.com.

Wen, L., Zhang, D., Xiao, C., Feng, G., Linger, E., & Long, W. (2025). Drought-induced water use patterns in epiphytic ferns and orchids of the Hainan tropical cloud forest, South China. *Agricultural and Forest Meteorology*, 363, 110400.
<https://doi.org/10.1016/J.AGRFORMET.2025.110400>

Zapata Cruz, M. A., García Seminario, R., Hidalgo Mogollón, A., Vieyra-Peña, E. G., Sánchez Suárez, H., & Ordinola-Zapata, A. (2024). Biodiversidad de árboles de mangle en el manglar de Puerto Pizarro, Tumbes, Perú. *Manglar*, 21(1), 77–85.
<https://doi.org/10.57188/MANGLAR.2024.008>

Copyright © 2025 José Luis Alanís-Méndez, Juan Manuel Pech-Canche, Francisco Limón-Salvador, Blanca Esther Raya Cruz e Ivette Alicia Chamorro-Florescano.



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumendelicencia](#) - [Textocompletodelalicencia](#)