

REVISIÓN

Urban mangroves

Los manglares urbanos

Francisco Flores Cárdenas¹ , Víctor Manuel Martínez García¹ , Yennifer Diaz Romero¹ , Paola Marisela Rios Miranda¹ 

¹Universidad Autónoma de Sinaloa, Facultad de Ciencias del Mar. Mazatlán, México.

²Universidad Autónoma de Sinaloa, Vicerrectoría. Mazatlán, México.

Citar como: Flores Cárdenas F, Martínez García VM, Diaz Romero Y, Rios Miranda PM. Urban mangroves. Environmental Research and Ecotoxicity. 2025; 4:201. <https://doi.org/10.56294/ere2025201>

Enviado: 26-06-2024

Revisado: 18-01-2025

Aceptado: 23-07-2025

Publicado: 24-07-2025

Editor: PhD. Prof. Manickam Sivakumar 

ABSTRACT

“Urban Mangroves” is a research article whose main objective was to identify key findings regarding the ecological, social, and environmental dynamics of urban mangroves in the context of global change. It explores the ecology, conservation challenges, and socioeconomic value of mangroves that persist in urban and coastal environments, particularly in Mexico. The study focuses on how these ecosystems, despite human pressure and climate change, continue to provide vital services such as coastal protection, water filtration, and biodiversity support. The research also addresses major threats such as habitat fragmentation and land-use conflicts, proposing restoration strategies and highlighting the potential of ecotourism and environmental education as conservation tools. Finally, it emphasizes the importance of public policy and community participation for the sustainable management of these valuable wetlands.

Keywords: Coastal Mangrove; Ecology; Ecosystems; Sustainable.

RESUMEN

“Los Manglares Urbanos” es un artículo de investigación cuyo objetivo principal fue identificar una serie de hallazgos clave sobre la dinámica ecológica, social y ambiental de los manglares urbanos en el contexto del cambio global. Explora la ecología, los desafíos de conservación y el valor socioeconómico de los manglares que persisten en entornos urbanos y costeros, especialmente en México. Se enfoca en cómo estos ecosistemas, a pesar de la presión humana y el cambio climático, continúan ofreciendo servicios vitales como protección costera, filtración de agua y soporte a la biodiversidad. El estudio también aborda las amenazas clave, como la fragmentación del hábitat y los conflictos por el uso del suelo, proponiendo estrategias de restauración y destacando el potencial del ecoturismo y la educación ambiental como herramientas de conservación. Finalmente, se subraya la importancia de las políticas públicas y la participación comunitaria para la gestión sostenible de estos valiosos humedales.

Palabras clave: Ecología; Ecosistemas; Manglar Costero; Sustentable.

INTRODUCCIÓN

Los manglares urbanos son ecosistemas de manglar que se desarrollan o se conservan dentro o cerca de áreas urbanas. A pesar de las presiones humanas, estos manglares persisten y ofrecen servicios ecosistémicos cruciales como la protección costera, el almacenamiento de carbono, la mejora de la calidad del agua y el soporte a la biodiversidad.⁽¹⁾ Los manglares son un conjunto de vegetación tolerante a la sal, que se distribuyen en zonas tropicales y subtropicales, están compuestos por verdaderos mangles y vegetación asociada (falso

mangle) y halófitas arbustivas, que integran el ecosistema de manglar. Entre las características distintivas de los manglares están la viviparidad, ausencia de semilla, glándulas excretoras y secretoras de sal y raíces aéreas, que facilitan el intercambio de gases. Se distribuyen en zonas costeras en donde la temperatura ambiente, en invierno, no es inferior a los 11 grados Celsius y soporta temperaturas del agua no menor a los 18 grados Celsius. Existen especies como los del género *Rhizophora*, que habitan la franja costera predominantemente inundada por las mareas y las especies del género *Avicennia*, que colonizan las zonas de marismas, alejadas de la línea de costa, en donde prevalecen salinidades superiores a las 60 unidades y temperaturas ambientales de más de 45 grados Celsius. Las especies del género *Laguncularia*, son individuos que se localizan habitualmente entre ambos extremos, es decir, colonizan la zona intermedia de estos ecosistemas. La altura máxima (30 metros), de estos árboles, la alcanzan en zonas ecuatoriales (0-5 grados de latitud norte-sur) y disminuye (promedio 5 metros de altura), conforme se alejan del Ecuador, hasta los 28 grados de latitud en ambos hemisferios.⁽²⁾

Características de los manglares urbanos

México es reconocido como un país megadiverso, tanto en su riqueza biológica –con una alta cantidad de especies de flora y fauna– como en su diversidad de ecosistemas físicos, resultado de una amplia variedad de climas, tipos de suelo y relieves. A lo largo de sus más de 11 000 kilómetros de litoral, se desarrollan ecosistemas costeros de gran relevancia ecológica, entre ellos los manglares. Desde la década de 1970, las zonas costeras mexicanas han experimentado un notable crecimiento poblacional, impulsado por la expansión de actividades como la pesca industrial, el turismo masivo y el desarrollo inmobiliario orientado a segmentos de alta plusvalía. Este crecimiento ha dado lugar a la consolidación de grandes centros urbanos en áreas litorales, lo que ha intensificado la presión antrópica sobre los ecosistemas naturales.⁽³⁾

Los manglares, particularmente aquellos ubicados en entornos urbanos, enfrentan múltiples amenazas derivadas de esta transformación acelerada del paisaje costero. La expansión de la infraestructura turística, portuaria y urbana, junto con la contaminación, la modificación hidrológica y la fragmentación del hábitat, ha reducido drásticamente la extensión y funcionalidad ecológica de estos ecosistemas. A pesar de estar legalmente protegidos, los manglares urbanos son frecuentemente relegados ante intereses económicos, lo que incrementa su vulnerabilidad frente al cambio climático y eventos hidrometeorológicos extremos. Su conservación resulta crucial no solo por su valor intrínseco en términos de biodiversidad, sino también por los servicios ecosistémicos que proveen, como la protección contra tormentas, la captura de carbono, la filtración de contaminantes y el soporte a comunidades pesqueras locales.⁽⁴⁾

Impactos del incremento del nivel medio del mar en los procesos costeros.

El aumento del nivel medio del mar constituye uno de los factores más significativos de transformación en las zonas costeras. Este fenómeno, asociado al calentamiento global, tiene implicaciones directas sobre la dinámica física y morfológica del litoral.⁽⁵⁾ Entre los efectos más inmediatos del ascenso del nivel medio del mar se encuentran la inundación permanente de terrenos bajos y el incremento en la frecuencia, extensión y profundidad de las inundaciones asociadas a eventos meteorológicos extremos o mareas extraordinarias. Estos cambios no solo alteran el equilibrio hidrodinámico costero, sino que también intensifican la presión sobre el desarrollo de las comunidades asentadas y vulnera el entorno sociocultural de los habitantes a partir de los procesos naturales como las mareas, el oleaje y las corrientes litorales, amplificando su capacidad erosiva y su potencial destructivo.⁽⁶⁾

A mediano y largo plazo, los impactos del aumento del nivel del mar se manifiestan con mayor claridad en la morfología costera. La respuesta del litoral a estas nuevas condiciones ambientales incluye una progresiva erosión de las playas, el retroceso de la línea de costa y la pérdida de volumen de las dunas. Estas transformaciones ocurren como parte de un proceso de ajuste natural, mediante el cual la costa intenta alcanzar un nuevo equilibrio dinámico frente al ascenso del nivel del mar.⁽⁷⁾ En este contexto, la conservación y restauración de ecosistemas costeros como los manglares adquiere una importancia estratégica. Los manglares actúan como barreras naturales que mitigan el impacto de las mareas generada por huracanes y reducen la energía del oleaje, disminuyendo significativamente la magnitud de las inundaciones tierra adentro.⁽⁸⁾ Las raíces retienen sedimentos y mantienen la estabilidad del suelo, contribuyendo a minimizar la erosión, estabilizando la línea de costa.⁽⁹⁾

Más allá de su función como infraestructura natural de protección costera, los manglares desempeñan un papel ecológico fundamental. Son zonas de alta productividad biológica, hábitat de crianza, refugio y alimentación para numerosas especies de peces, crustáceos, aves y reptiles, muchas de las cuales son de importancia comercial o se encuentran en riesgo de extinción.⁽¹⁰⁾ Asimismo, participan activamente en el ciclo del carbono mediante la captura y almacenamiento de grandes cantidades de CO₂ (carbono azul), contribuyendo así a la mitigación del cambio climático.⁽¹¹⁾

Desde el punto de vista social, los manglares sostienen diversas actividades económicas tradicionales, como la pesca artesanal, el ecoturismo y la recolección de productos forestales no maderables. También

tienen un valor cultural y simbólico para muchas comunidades costeras, que han desarrollado formas de vida estrechamente vinculadas a estos ecosistemas.⁽¹²⁾ Por tanto, su deterioro no solo representa una pérdida ambiental, sino también una afectación directa a la seguridad alimentaria, el sustento económico y la identidad de las poblaciones locales.

La conservación de los manglares, en suma, debe ser entendida como una estrategia de múltiples beneficios: ecológica, climática, económica y social. Su incorporación en las políticas públicas de manejo costero y adaptación al cambio climático es esencial para garantizar la resiliencia de los territorios litorales frente al aumento del nivel del mar y otros impactos ambientales.⁽¹³⁾

Función ecológica y social de los manglares

Con el incremento de las actividades socioculturales en la zona costera, con ciudades costeras en crecimiento y escenarios actuales de huracanes y sequías y que por el cambio climático cobrarán mayor intensidad, hace que los ecosistemas costeros tengan un gran valor por su capacidad de protección contra tormentas.⁽¹⁴⁾ Como ya se mencionó, la intensidad de los acontecimientos climáticos severos, pueden vulnerar los ecosistemas costeros, alterando su capacidad de resiliencia y alterando la calidad de los servicios ecológicos y ecosistémicos que ofrecen.

Los manglares desempeñan un papel clave en la regulación de nutrientes al actuar como filtros entre los ecosistemas terrestre y marino, reciclando elementos como nitrógeno, fósforo y carbono, y mejorando la calidad del agua al retener sedimentos y contaminantes.⁽⁸⁾ Su estructura radicular amortigua el impacto de tormentas y tsunamis, brindando protección costera, y destaca por su alta capacidad de captura de carbono, contribuyendo a la mitigación del cambio climático. Además, estos ecosistemas sirven como hábitat, refugio y zonas de crianza para numerosas especies acuáticas y terrestres, muchas de ellas de importancia ecológica o amenazadas, lo que los convierte en núcleos críticos de biodiversidad.⁽¹⁵⁾

Los manglares son fundamentales para las comunidades costeras, ya que proveen recursos como madera, leña, miel y productos medicinales, además de sustentar pesquerías locales clave para la seguridad alimentaria.⁽¹⁶⁾ Tienen también un profundo valor cultural para muchos pueblos indígenas y comunidades tradicionales, que los integran en sus prácticas, creencias y formas de vida. Asimismo, ofrecen oportunidades para el ecoturismo y la educación ambiental, generando ingresos y conciencia sobre la conservación, siempre que estas actividades se gestionen de forma sustentable.⁽¹⁷⁾

A pesar de su importancia, se estima que entre un 30 y un 50 % de los manglares del mundo han sido degradados o destruidos en el último siglo, principalmente por acuicultura intensiva, expansión urbana e infraestructura costera.⁽¹⁵⁾ Adicionalmente, el cambio climático agrava los efectos de la subida del nivel del mar y la salinización del suelo.

Retos de conservación

Los manglares urbanos enfrentan varios retos importantes de conservación relacionados con la fragmentación, pérdida de hábitat y conflictos por el uso del suelo:

- Fragmentación del hábitat: La expansión urbana y turística fragmenta los bosques de manglar, reduciendo la conectividad entre remanentes de estos ecosistemas. Esto afecta la biodiversidad al limitar la dispersión de especies y el flujo de nutrientes esenciales para la salud del manglar.^(18,19,20)
- Pérdida de hábitat: El cambio de uso del suelo para actividades como la urbanización, agricultura, ganadería, acuicultura, industria petrolera y turística provoca la reducción significativa de la extensión natural de manglares. Esto implica la desaparición de zonas de refugio, reproducción y alimentación para muchas especies, así como la pérdida de servicios ecosistémicos fundamentales, como la protección costera y el secuestro de carbono.^(20,21,22,23)
- Conflictos por el uso del suelo: La presión para destinar tierras a desarrollos urbanos, turísticos, agrícolas o industriales genera conflictos con la conservación del manglar. En algunos casos, la privatización de terrenos comunales y la transformación de manglares en áreas para hoteles, campos de golf o granjas de acuicultura intensifican la degradación del ecosistema y afectan la gestión comunitaria tradicional.^(24,25)

En conjunto, estos retos exigen una planificación territorial adecuada, políticas públicas que integren la conservación con el desarrollo urbano sostenible, y la participación activa de las comunidades locales para manejar y proteger los manglares urbanos frente a la presión antropogénica creciente.

Restauración de ecosistemas de manglar

La restauración de ecosistemas de manglar actualmente incluye varias acciones recientes y efectivas como la instalación de cercos, la limpieza y la reforestación. Estas intervenciones forman parte de estrategias integrales basadas en principios de restauración ecológica que buscan favorecer los procesos naturales de regeneración y sucesión del ecosistema.

- Cercos: Se utilizan para proteger áreas de manglar restauradas, limitando el acceso de personas y vehículos que pueden causar daños físicos al ecosistema, como ha ocurrido en proyectos donde se ha reducido el impacto antropogénico mediante barreras físicas que aumentan la distancia entre la fuente de perturbación y el manglar.
- Limpieza: Consiste en la remoción de desechos sólidos y contaminantes que afectan la calidad del hábitat y la salud del manglar, facilitando así la recuperación natural de la vegetación y fauna asociada.
- Reforestación: Es una acción activa que implica la plantación de especies nativas de mangle en áreas degradadas o deforestadas, utilizando técnicas basadas en el conocimiento de la autoecología de las especies para asegurar su establecimiento y crecimiento. Esta acción suele complementarse con la rehabilitación hidrológica y modificaciones topográficas para restablecer los flujos de agua necesarios para el ecosistema.

Estas acciones se enmarcan en una estrategia de restauración ecológica que incluye diagnóstico del sitio, participación comunitaria, monitoreo y manejo adaptativo para asegurar la sostenibilidad y éxito a largo plazo de los proyectos. La restauración no solo busca la reforestación, sino también la recuperación de los procesos ecológicos y la estructura natural del manglar.^(26,27,28)

Conviviendo con los manglares

La convivencia con manglares en áreas urbanas, especialmente en zonas turísticas y parques ecológicos, se basa en la restauración ecológica que integra aspectos sociales, ecológicos y económicos para asegurar la sostenibilidad y beneficios compartidos.

En estos espacios, la restauración incluye la rehabilitación hidrológica, limpieza de áreas degradadas y reforestación con especies nativas, lo que permite recuperar la funcionalidad del ecosistema y sus servicios ambientales, como la protección contra huracanes e inundaciones, además de favorecer la biodiversidad local.^(26,29)

Los manglares restaurados en parques ecológicos urbanos y zonas turísticas también funcionan como atractivos para el ecoturismo, generando empleo sostenible y fortaleciendo la economía local, al tiempo que educan a la población y visitantes sobre la importancia de conservar estos ecosistemas.^(29,30)

La participación activa de las comunidades locales y la colaboración entre autoridades, académicos y sector privado son clave para el éxito de estos proyectos, ya que promueven la gobernanza, el manejo adaptativo y la apropiación social del manglar, lo que reduce presiones y conflictos por el uso del suelo en contextos urbanos.^(26,29,30)

Convivir con manglares en áreas urbanas turísticas y parques ecológicos implica restaurar y proteger estos ecosistemas mediante estrategias integrales que combinan restauración ecológica, educación ambiental y manejo comunitario, logrando un equilibrio entre conservación y desarrollo sostenible.

Turismo alternativo y educación ambiental

Usos y beneficios del turismo alternativo en manglares:

Los manglares ofrecen servicios ecosistémicos valiosos como protección costera, provisión de recursos pesqueros y maderables, captura de carbono y recreación, que pueden ser aprovechados mediante el ecoturismo sostenible.^(31,32,33)

El ecoturismo en manglares atrae a visitantes interesados en la naturaleza, la biodiversidad y la cultura local, generando ingresos para las comunidades aledañas a través de guías, hospedaje, alimentación y transporte, fomentando medios de vida alternativos y sostenibles.^(33,34,35)

Ejemplos como la Ciénaga de Mallorquín en Colombia y el Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes en Perú demuestran que la restauración y conservación de manglares pueden impulsar el turismo responsable, que a la vez contribuye a la protección del ecosistema y su biodiversidad.^(32,35,36)

Valoración económica de los manglares:

Estudios indican que los beneficios económicos derivados de los servicios ecosistémicos de los manglares superan ampliamente los costos de conservación y restauración, siendo una inversión rentable para las comunidades y gobiernos.⁽³¹⁾

La protección costera que ofrecen los manglares reduce daños por tormentas e inundaciones, evitando costos elevados en infraestructura y pérdidas económicas, mientras que la pesca y el turismo generan ingresos directos sostenibles.^(31,32)

La educación ambiental vinculada al turismo alternativo sensibiliza a visitantes y pobladores sobre la importancia de conservar los manglares, fortaleciendo la gobernanza local y reduciendo prácticas dañinas, lo que a largo plazo asegura la provisión continua de beneficios económicos y ecológicos.⁽³³⁾

El turismo alternativo y la educación ambiental en manglares promueven un uso sostenible que valoriza económicamente estos ecosistemas, al tiempo que incentivan su conservación y el bienestar de las comunidades locales.

Otros humedales urbanos

Los humedales urbanos comprenden una variedad amplia de ecosistemas acuáticos y semiacuáticos que se encuentran dentro o alrededor de las ciudades y sus suburbios, incluyendo no solo manglares, sino también otros tipos como lagos, aguas termales, canales de riego, represas y fiordos.

Tipos de humedales urbanos además de manglares:

- Lagos y lagunas: Son cuerpos de agua dulce o salobre de circulación baja o nula, que pueden ser naturales o artificiales, y funcionan como reservorios de biodiversidad y reguladores hidrológicos en áreas urbanas.
- Aguas termales: Manantiales de agua caliente que forman ecosistemas acuáticos particulares, con flora y fauna adaptada a estas condiciones, y que pueden estar presentes en zonas urbanas o periurbanas.
- Canales de riego y represas: Humedales artificiales que, aunque creados para usos agrícolas o abastecimiento, también cumplen funciones ecológicas importantes, como hábitat para especies acuáticas y regulación del ciclo hidrológico.
- Fiordos: En zonas costeras urbanas con relieve glacial, los fiordos pueden constituir humedales marinos profundos que interactúan con ecosistemas estuarinos y manglares.

Estos humedales urbanos, naturales o artificiales, cumplen funciones esenciales para la sostenibilidad ambiental y social de las ciudades, como la regulación del ciclo del agua, el control de inundaciones, la conservación de biodiversidad, la provisión de espacios recreativos y la mejora de la calidad del aire y microclima urbano.

La gestión integral de estos humedales requiere planes de manejo que identifiquen sus características, funciones y amenazas, promoviendo su conservación y uso sostenible dentro del contexto urbano para asegurar un futuro urbano sostenible y resiliente.

Los manglares son solo una parte de los humedales urbanos, que incluyen también lagos, aguas termales, canales, represas y fiordos, todos ellos con un rol clave en la ecología y calidad de vida en las ciudades. ^(37,38,39,40,41)

Políticas Públicas

Marco Legal, Institucional y de Conservación de Manglares en México

México cuenta con un sólido marco legal e institucional para la protección de los manglares, respaldado por leyes como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), que prohíbe su destrucción sin autorización previa, y la Ley General de Vida Silvestre, que exige estudios técnicos antes de intervenir en estos ecosistemas. La NOM-022-SEMARNAT-2003⁽⁴²⁾ regula su uso, conservación y restauración mediante criterios técnicos específicos.

El Programa Nacional de Restauración de Manglares,⁽⁴³⁾ la Estrategia Nacional para Humedales (2018-2024)⁽⁴⁴⁾ y el Programa de Pago por Servicios Ambientales,⁽⁴⁵⁾ impulsan la restauración, conservación y participación comunitaria en la protección de manglares.

México también cumple compromisos internacionales clave como el Convenio de Ramsar, el Convenio sobre la Diversidad Biológica y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que fortalecen su acción ambiental global.

Un aspecto central es la participación social y el co-manejo, donde comunidades locales, incluidos pueblos indígenas, colaboran en actividades de conservación, ecoturismo y monitoreo ambiental, generando beneficios económicos y ecológicos.

Entre los casos destacados de conservación están Sian Ka'an (Quintana Roo), Marismas Nacionales (Nayarit y Sinaloa) y la Laguna de Términos (Campeche), donde se combinan esfuerzos comunitarios, institucionales y de organizaciones civiles para restaurar y proteger estos ecosistemas estratégicos.

MÉTODO

La presente investigación se llevó a cabo mediante un enfoque de tipo documental y cualitativo, orientado a la revisión sistemática de literatura científica y técnica relacionada con los manglares urbanos. El proceso metodológico se estructuró en tres fases principales: búsqueda, selección y análisis de información.

Búsqueda de información

Se realizaron búsquedas exhaustivas en bases de datos académicas de alto impacto como Scopus, Web of Science, ScienceDirect, y Google Scholar, así como en repositorios institucionales y catálogos de bibliotecas universitarias (tanto nacionales como internacionales). Las búsquedas se efectuaron utilizando combinaciones de palabras clave en español e inglés, tales como: “manglares urbanos”, “urban mangroves”, “manglares costeros”, “sostenibilidad de humedales”, “ecosistemas urbanos”, “ecología costera”, entre otros términos sinónimos o relacionados.

Adicionalmente, se incluyeron fuentes complementarias como informes de organismos internacionales

(ej. Ramsar, WWF, UNESCO), y artículos periodísticos especializados para comprender el enfoque público y mediático sobre el tema.

Criterios de selección

Para garantizar la pertinencia y calidad de los documentos incluidos, se aplicaron los siguientes criterios de inclusión:

- Relevancia temática directa con los manglares urbanos o manglares en entornos costeros y urbanos.
- Publicaciones académicas con revisión por pares.
- Documentos publicados principalmente en los últimos diez años (2015-2025), considerando también fuentes clásicas o fundacionales si ofrecían marcos conceptuales sólidos y vigentes.
- Estudios con una metodología claramente descrita, con evidencia empírica o teórica confiable.
- Se excluyeron trabajos duplicados, documentos sin revisión académica (como entradas de blogs o notas sin sustento técnico), publicaciones irrelevantes o con información redundante, y aquellos con falta de rigurosidad científica.

Análisis de la información

La información seleccionada fue sistematizada a través de fichas de análisis temático, permitiendo organizar los contenidos según categorías clave: ecología del manglar urbano, servicios ecosistémicos, amenazas y conservación, valor sociocultural y económico, políticas públicas y participación comunitaria. Este proceso facilitó la identificación de patrones recurrentes, hallazgos clave, vacíos de investigación y propuestas emergentes relacionadas con la gestión sostenible de los manglares urbanos.

CONCLUSIONES

El análisis realizado en este capítulo permite identificar una serie de hallazgos clave sobre la dinámica ecológica, social y ambiental de los manglares urbanos en el contexto del cambio global:

- A pesar de las intensas presiones antrópicas derivadas del crecimiento urbano costero, los manglares urbanos han mostrado una notable capacidad de persistencia. Estos ecosistemas continúan ofreciendo servicios ecosistémicos fundamentales, entre ellos la protección frente a tormentas, la regulación hidrológica, la captura de carbono y el soporte a la biodiversidad.
- Los manglares son únicos en el universo de las plantas superiores, presentan adaptaciones fisiológicas particulares —como viviparidad, raíces aéreas y mecanismos de excreción de sal— que les permiten sobrevivir en condiciones ambientales extremas. Su distribución está restringida a zonas tropicales y subtropicales, con límites térmicos bien definidos. La zonación ecológica de géneros como *Rhizophora*, *Avicennia* y *Laguncularia* responde a gradientes de salinidad, humedad e inundación.
- En el caso mexicano, el acelerado crecimiento de las ciudades costeras desde la década de 1970 ha intensificado la presión sobre los ecosistemas de manglar, particularmente en áreas urbanizadas. La expansión del turismo, la infraestructura portuaria y el desarrollo inmobiliario han contribuido a la fragmentación y pérdida de funcionalidad de estos ecosistemas, a pesar de contar con un marco normativo de protección y ser consideradas como especies en peligro de extinción.
- El ascenso del nivel medio del mar, vinculado al cambio climático, ha sido identificado como un factor crítico que incrementa la exposición de los manglares a la erosión costera, la pérdida de hábitat y las inundaciones extremas. En este contexto, los manglares funcionan como barreras naturales que mitigan los efectos de eventos hidrometeorológicos extremos, estabilizan la línea costera y amortiguan impactos en las comunidades humanas.
- Los manglares destacan por su alta productividad biológica y su papel como hábitat, refugio y zona de crianza de especies acuáticas, muchas de ellas con valor comercial o en riesgo de extinción. Asimismo, sustentan prácticas tradicionales, como la pesca artesanal y la recolección de productos forestales no maderables, además de poseer un importante valor simbólico y cultural para comunidades indígenas y costeras.
- Se estima que entre un 30 % y un 50 % de los manglares del mundo han sido degradados o eliminados en el último siglo, debido principalmente a la expansión de la acuicultura, el crecimiento urbano y la construcción de infraestructura costera. Esta tendencia, agravada por el cambio climático, subraya la necesidad urgente de implementar estrategias integrales de conservación, restauración y manejo sustentable.

RECOMENDACIONES

- El acercamiento a los usuarios de los diferentes niveles (primarios, secundarios, terciarios), es primordial para generar conciencia social para la conservación de los ecosistemas de manglar.
- La aplicación de políticas públicas en donde el beneficio recíproco permita la coexistencia de

sociedad y ambiente.

- En el caso del territorio mexicano, hacer un diagnóstico de la calidad de salud de los manglares, cobertura y vulnerabilidad.
- Desarrollar un esquema de valor económico por metro cuadrado, según los servicios ecológicos y ecosistémicos de los manglares en territorio mexicano.
- La conservación de los manglares urbanos y el reconocimiento de estos mismos como bosques primordiales para el desarrollo de la calidad de vida de los habitantes de ciudades costeras que cuenten con esta vegetación, quede establecida a nivel constitucional.

REFERENCIAS

1. Suyadi, et al. Mangrove conservation challenges in Southeast Asia. IOP Conf Ser Earth Environ Sci. 2021;789:012012. doi:10.1088/1755-1315/789/1/012012.
2. Yáñez-Arancibia A, Lara-Domínguez AL. Los manglares de América Latina en la encrucijada. In: Yáñez-Arancibia A, Lara-Domínguez AL, editors. Ecosistemas de Manglar en América Tropical. Instituto de Ecología A.C. México; 1999. p. 9-16.
3. Moreno-Casasola P. Servicios Ecosistémicos de las Selvas y Bosques Costeros de Veracruz. INECOL-ITTO-CONAFOR-INECC; 2016. 360 p.
4. Berlanga-Robles CA, Ruiz-Luna A. Evaluación de cambios en el paisaje y sus efectos sobre los humedales costeros del sistema estuarino de San Blas, Nayarit (México) por medio de análisis de imágenes Landsat. Cienc Mar. 2006;32(3):523-538.
5. IPCC. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press; 2021.
6. Church JA, Clark PU, Cazenave A, et al. Sea level change. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the IPCC. Cambridge University Press; 2013.
7. Pilkey OH, Cooper JAG. Pitfalls of Shoreline Stabilization: Selected Case Studies. Springer; 2012.
8. Alongi DM. Mangrove forests: resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change. Estuar Coast Shelf Sci. 2008;76(1):1-13.
9. Krauss KW, Doyle TW, Twilley RR, et al. Sea-level rise and landscape change influence mangrove encroachment onto marsh in the Ten Thousand Islands region of Florida, USA. J Coast Conserv. 2011;13:1-11. doi:10.1007/s11852-011-0153-4.
10. Nagelkerken I, Blaber SJM, Bouillon S, et al. The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: A review. Aquat Bot. 2008;89(2):155-185.
11. Donato DC, Kauffman JB, Murdiyarso D, et al. Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. Nat Geosci. 2011;4(5):293-297.
12. López-Hoffman L, Anten NPR, Martínez-Ramos M, Ackerly DD. Salinity and light interactively affect neotropical mangrove seedlings at the leaf and whole plant levels. Oecologia. 2006;150(4):545-556.
13. Murray L, Milligan B, Ashford O, et al. The blue carbon handbook: Blue carbon as a nature-based solution for climate action and sustainable development. 2023. doi:10.69902/566a16de.
14. Rivera Arriaga E, Azuz-Adeath I, Alpuche Gual L, Villalobos-Zapata GJ, editors. Cambio climático en México: un enfoque costero y marino. Universidad Autónoma de Campeche; 2010. 944 p.
15. Giri C, Ochieng E, Tieszen LL, et al. Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. Glob Ecol Biogeogr. 2011;20(1):154-159.
16. López-Portillo J, Lewis RR, Saenger P, et al. Mangrove forest restoration and rehabilitation. In: Mangrove

Ecosystems: A Global Biogeographic Perspective: Structure, Function, and Services. Springer; 2017. p. 301-345.

17. Barbier EB, Hacker SD, Kennedy C, et al. The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecol Monogr*. 2011;81(2):169-193. doi:10.1890/10-1510.1.

18. Bravo Chacón J, Picón Cruz JC, Rodríguez Quirós R. Fragmentación del bosque de manglar ante el desarrollo turístico del Pacífico Norte Costarricense: estudio de caso. *Rev Geogr Am Cent*. 2014;1(52):103-116.

19. CONABIO. Conectividad y conservación. Biodiversidad Mexicana. Available from: <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/cbmm/conectividad>

20. Corrales Chaves L. ¿Estamos perdiendo los humedales más rápido de lo que podemos restaurarlos? *Cienc Ambient*. 2025;59(1):20530. doi:10.15359/rca.59-1.9.

21. Pisanty I, Mazari M, Ezcurra E, et al. El reto de la conservación de la biodiversidad en zonas urbanas y periurbanas. In: *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO; 2009. p. 719-759.

22. Hernández Melchor GI, Ruíz Rosado O, Sol Sánchez Á, Valdez Hernández JI. Cambios de uso del suelo en manglares de la costa de Tabasco. *Rev Mex Cienc Agríc*. 2016;7(spe14):2757-2767.

23. Matus Parada J. Retos comunitarios para la conservación del manglar en la laguna de Chautengo, Guerrero (México). *Soc Rural Prod Medio Ambient*. 2021;20(39).

24. Vargas-Del-Río D, Brenner L. Comunidades y políticas públicas mexicanas en manglares: entre la conservación y el turismo. *Estado Comunes*. 2024;2(19):77-99.

25. Olivares T, García Breva J, Jiménez Beltrán D, et al. Conservación de la naturaleza en el entorno urbano. *Fundación Renovables*; 2021.

26. Teutli-Hernández C, Herrera-Silveira JA, Cisneros-de la Cruz DJ, et al. Manual para la restauración ecológica de manglares del Sistema Arrecifal Mesoamericano y el Gran Caribe. *Mesoamerican Reef Fund*; 2021.

27. Animal Político. Manglares en México: cómo preservar este ecosistema ante la desaparición. 2025 Apr 3.

28. Román-Cuesta R, Teutli-Hernández C, Herrera-Silveira JA, Cisneros-de la Cruz DJ. Mangrove ecological restoration guide: Lessons learned. *CIFOR-ICRAF*; 2020.

29. López Portillo V. El manejo comunitario de manglares y la transformación de las comunidades costeras. *Instituto de Recursos Mundiales*.

30. UNESCO. Restauración de manglares en siete biosferas de América Latina y el Caribe. 2022 Oct 10.

31. Rodríguez ES, Gómez Balvas S, López Portillo V. Manglares: una alternativa económicamente viable de adaptación al cambio climático. *WRI*; 2022.

32. WWF México. Manglares: Las estrellas de la conservación. 2023 Jul 25.

33. Medina Cilia D. Los manglares y el ecoturismo [Thesis]. *Universidad Nacional Autónoma de México*; 2018.

34. Atzallan. Manglares: Una oportunidad para el Turismo Sustentable. *Atzallan A.C.*

35. Palacin B. 5 Beneficios ambientales de la reforestación de manglares. *Ecoturismo Ciénaga de Mallorca*. 2023.

36. Contreras Zuloaga D. ¿Por qué son tan importantes los manglares? *Instituto de la Naturaleza, Tierra y Energías Renovables (INTE-PUCP)*; 2023.

37. Ramsar Convention Secretariat. Humedales: esenciales para un futuro urbano sostenible.

38. Ramsar Convention Secretariat. Los humedales urbanos. 2018.
39. Centro Regional Ramsar para la Capacitación e Investigación sobre Humedales para el Hemisferio Occidental (CREHO). Tipos de humedales. 2010.
40. Wikipedia. Humedal. Wikimedia Foundation; 2025.
41. Fima O. ¿Qué son los humedales urbanos y qué ley los protege? Poder Ambiental. 2024.
42. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003. 2003.
43. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Programa Nacional de Restauración de Manglares. 2023.
44. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Estrategia Nacional para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales en México (2018-2024). 2018.
45. Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). Programa de Pago por Servicios Ambientales. 2020.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de esta investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización: Francisco Flores Cárdenas.

Curación de datos: Francisco Flores Cárdenas.

Análisis formal: Paola Marisela Ríos Miranda.

Investigación: Francisco Flores Cárdenas.

Metodología: Yennifer Díaz Romero.

Gestión del proyecto: Víctor Manuel Martínez García.

Recursos: Víctor Manuel Martínez García.

Software: Paola Marisela Ríos Miranda.

Supervisión: Paola Marisela Ríos Miranda.

Validación: Yennifer Díaz Romero.

Presentación: Yennifer Díaz Romero.

Redacción del borrador original: Víctor Manuel Martínez García.

Redacción, corrección y edición: Paola Marisela Ríos Miranda.