

Manglares y pastos marinos: ecosistemas chiapanecos de carbono azul

CAROLINA VELÁZQUEZ PÉREZ, LAURA BELÉN GALDÁMEZ LÓPEZ, MARÍA ELISA HERNÁNDEZ CUEVA
Y EMILIO ISMAEL ROMERO BERNY

Los manglares son especiales porque pueden sobrevivir en condiciones extremas, en suelos salinos, inundables y con falta de oxígeno

Los cambios climáticos son alteraciones en los patrones de temperatura y clima que han sido parte natural de la historia de la Tierra durante millones de años, dando forma a la biodiversidad y la evolución. Sin embargo, en el último siglo la quema de combustibles fósiles, como el petróleo, el gas y el carbón utilizados en la industria, el transporte y las ciudades, ha aumentado la cantidad de **dióxido de carbono** (CO_2) en la atmósfera. Este fenómeno es conocido como **efecto invernadero** y cuando se excede de los márgenes naturales, es responsable del incremento de la temperatura del planeta, causando cambios en los ecosistemas e impactos graves en las personas [1].

Imagina que nuestro planeta es como una casa con un sistema de purificación de aire natural. Cuando la cantidad de CO_2 en el aire aumenta, el planeta tiene su propia manera de defenderse. Los bosques y otros ecosistemas actúan como filtros de aire, atrapan el CO_2 y lo almacenan en moléculas

constituidas de muchos átomos de carbono (por ejemplo, lignina y celulosa en la madera). Por tanto, los árboles guardan este carbono en sus troncos, ramas, hojas y suelos. Es como si la casa tuviera plantas de interior que ayudan a limpiar el aire. Pero, los verdaderos héroes de la limpieza del aire son los ecosistemas costeros, como las **marismas**, los **manglares** y los **pastos marinos**. Estos ecosistemas a los que llamamos de '**carbono azul**', debido a su conexión con el mar, pueden almacenar hasta cuatro veces más carbono que las plantas terrestres. Por lo tanto, cuidarlos es crucial para ayudar a nuestro planeta a combatir el cambio climático [2].

En la costa de Chiapas, México hay extensos humedales costeros que almacenan grandes cantidades de "carbono azul". Aquí, los manglares son los protagonistas. Estos son árboles altos, algunos de los más altos registrados en la costa del Pacífico mexicano. Los manglares son especiales porque

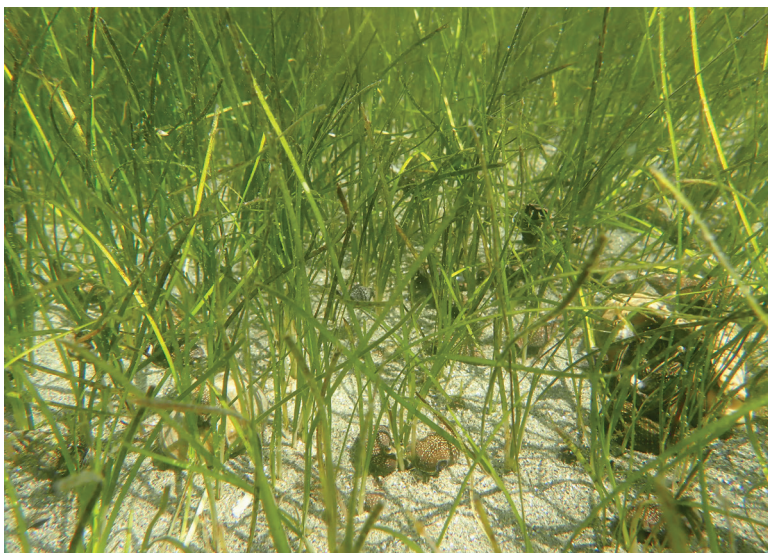


pueden sobrevivir en condiciones extremas, en suelos salinos, inundables y con falta de oxígeno. Han desarrollado adaptaciones únicas, como raíces aéreas y glándulas para expulsar las sales. También producen semillas que flotan para dispersarse por el agua y colonizar nuevas áreas.

Los **manglares** no solo son importantes por almacenar “carbono azul”, sino que también ofrecen servicios vitales para el medio ambiente. Actúan como una barrera natural contra huracanes y son hábitats clave para especies pesqueras. Además, son increíblemente productivos, generando una gran cantidad de materia orgánica, como hojas, flores, frutos, semillas, madera y corteza [3]. Esta producción está directamente relacionada con la cantidad de “carbono azul” que almacenan en sus partes aéreas. En Chiapas, encontramos varias de especies de manglares, como el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle amarillo (*Rhizophora harrisonii*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle bicolor (*Avicennia bicolor*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) [4].

Los **pastos marinos** son plantas que viven bajo el agua y están enraizadas en el suelo de áreas cercanas a la costa. Son únicas porque dependen completamente del ambiente marino y se polinizan bajo el agua. Forman densas praderas en aguas poco profundas y proporcionan un hábitat importante para peces e invertebrados. Al igual que los manglares, ayudan a proteger las costas al disminuir la fuerza de las mareas y las corrientes, y también mejoran la calidad del agua al reducir la temperatura y aumentar los niveles de oxígeno [5]. Aunque solo cubren un pequeño porcentaje del océano, retienen una gran cantidad de carbono, contribuyendo significativamente al almacenamiento de carbono en los océanos [2].

En la costa pacífica mexicana, hay alrededor de nueve especies de pastos marinos, pero son más comunes en el Golfo de California que en el Océano Pacífico central y sur, posiblemente debido a la falta de áreas adecuadas para crecer. Sin embargo, en Chiapas se ha encontrado recientemente una



población de un tipo de pasto localmente conocido como “zacate de los bajos” (*Halodule wrightii*), en la **laguna costera** de Mar Muerto, en la frontera entre Chiapas y Oaxaca. También se sabe que hay praderas de “pelo de marisma” (*Ruppia maritima*) en algunos canales y lagunas de la Reserva de la Biósfera La Encrucijada en Chiapas, especialmente durante la temporada de lluvias, creando un hábitat único en nuestro estado.

A diferencia de los bosques y otros ecosistemas terrestres, los ecosistemas de “carbono azul” pueden almacenar grandes cantidades de carbono en el suelo y la vegetación durante períodos muy largos. Es vital proteger estos ecosistemas, ya que su destrucción liberaría millones de toneladas de CO₂ a la atmósfera. Además, estos ecosistemas proporcionan **servicios ambientales** importantes que ayudan a proteger a las comunidades costeras del cambio climático al mitigar los efectos de los desastres naturales y mantener la pesca tradicional [2].

En México, los **humedales** costeros y las especies de manglares y pastos marinos están resguardados por leyes nacionales y en Áreas Naturales Protegidas. Sin embargo, el cambio en el uso del suelo en las zonas costeras sigue siendo una amenaza para ellos. En Chiapas, la alteración de los ríos que llegan a los humedales ha causado cambios significativos en las lagunas costeras, como la acumulación rápida de sedimentos que bloquean las entradas de agua, lo que lleva a la pérdida y degradación de estos ecosistemas de “carbono azul” [6]. Por ende, se necesita estudiar a fondo a los manglares y a los pastos marinos que permitan planificar su manejo efectivo a nivel local. Para los manglares, es

importante entender cómo adaptan su capacidad para almacenar carbono y otros servicios ambientales en escenarios de cambio climático. Por su parte, los pastos marinos son ecosistemas prácticamente desconocidos, que juegan un papel esencial en la estabilidad de la costa. Es urgente dedicar esfuerzos para comprender su ecología para elaborar planes de conservación, mitigación y adaptación al cambio climático.

G L O S A R I O

Carbono azul: Es el carbono orgánico almacenado en ecosistemas marinos y costeros, de forma aérea o subterránea en partes de organismos fotosintéticos como los pastos marinos, manglares, marismas, o en carbonatos de arrecifes coralino.

Dióxido de carbono (CO₂): Es un gas que se encuentra naturalmente en la atmósfera y es liberado por actividades humanas como la quema de combustibles fósiles. Contribuye al efecto invernadero y al cambio climático.

Efecto invernadero: Es un fenómeno natural que permite que la Tierra retenga parte del calor del sol en su atmósfera, manteniendo el planeta lo suficientemente cálido para sustentar la vida. Las actividades humanas han aumentado los gases de efecto invernadero, como el CO₂, causando un calentamiento global adicional y cambios climáticos.

Humedales: Son áreas de tierra que están inundadas con agua de forma temporal o permanente; así como partes someras de la plataforma continental, y constituyen ecosistemas importantes para la biodiversidad y la regulación del agua.

Laguna costera: Es un humedal paralelo a la línea de costa, con comunicación permanente o intermitente con el mar, que también recibe el aporte de agua dulce proveniente de los ríos y es un importante refugio y sitio de alimentación para larvas y juveniles de peces, moluscos y crustáceos.

Manglares: Son plantas arbóreas o arbustivas que pueden formar bosques en áreas costeras tropicales y subtropicales, que crecen en áreas inundadas por mareas y presentan raíces especiales que les permiten sobrevivir en condiciones de alta salinidad e inundación.

Marismas: Son áreas de terreno pantanoso o inundado, generalmente cerca de la costa, que están cubiertas de vegetación herbácea.

Servicios ambientales: Son los beneficios que los ecosistemas proporcionan a los seres humanos y a otros organismos. Esto puede incluir la purificación del agua, la regulación del clima, la protección contra desastres naturales y el sustento de la vida silvestre.

P A R A C O N O C E R M Á S

[¹] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). *Climate Change: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPPC. Ginebra, Suiza.

[²] World Wildlife Foundation (WWF). (2022). Cambio climático: ¿Qué son los ecosistemas de carbono azul? Consultado el: 19 de noviembre de 2023. Disponible en línea: <https://www.wwf.org.mx/?377070/Cambio-climatico-que-son-los-ecosistemas-de-carbono-azul>

[³] Velázquez-Pérez, C., Tovilla-Hernández, C., Romero-Berny, E.I., De Jesús-Navarrete, A. (2019). Estructura del manglar y su influencia en el almacén de carbono en la Reserva La Encrucijada, Chiapas, México. *Madera y Bosques*, 25(3): e2531885. doi: <https://10.21829/myb.2019.2531885>

[⁴] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2021). Manglares. Consultado el: 19 de noviembre de 2023. Disponible en línea: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares>

[⁵] Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2022). Praderas de pastos marinos. Consultado el: 19 de noviembre de 2023. Disponible en línea: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/praderasPastos>

[⁶] Gómez-Ortega, R., Ramos-Santiago, E., Romero-Berny, E. (2019). Problemas asociados con la rectificación y cambio de cauce de ríos en los sistemas lagunares de la costa de Chiapas, México. *Ciencia Pesquera*, 27(2): 59-67.

D E L O S A U T O R E S

M. en C. Carolina Velázquez Pérez^{1,2}.

al064321004@e.unicach.mx

Laura Belén Galdámez López¹.

laura.galdamezl@e.unicach.mx

María Elisa Hernández Cueva¹.

maria.hernandezcu@e.unicach.mx

Dr. Emilio Ismael Romero Berny¹.

emilio.romero@unicach.mx

¹ Centro de Investigaciones Costeras, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

² Programa de Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas