

El carbono azul en América del Norte



Los ecosistemas marinos costeros —humedales intermareales, marismas, lechos de pasto marino y manglares— están distribuidos en toda América del Norte.

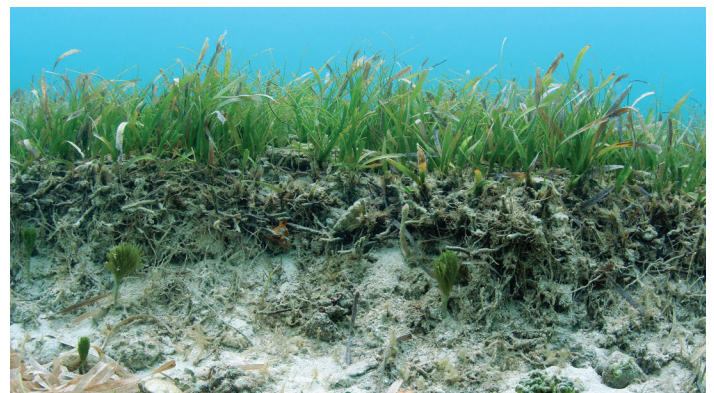
En los últimos ocho años, científicos y responsables de la formulación de políticas se han interesado cada vez más en la impresionante capacidad de los ecosistemas marinos costeros —marismas, humedales intermareales, lechos de pasto marino y manglares— para captar, almacenar e incluso emitir carbono (esto último al ser perturbados). El término ‘carbono azul’, referencia al carbono que captan y almacenan los ecosistemas costeros, se utilizó por primera vez en 2009, en un informe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Hoy día se reconoce que los ecosistemas que captan y almacenan carbono azul (en adelante “ecosistemas de carbono azul”) prestan un gran servicio en la lucha contra el cambio climático. Su degradación y pérdida, no obstante, resultan en un doble impacto: no sólo mengua su capacidad para seguir secuestrando carbono, sino que el carbono que han almacenado se libera, lo que contribuye a incrementar los niveles de gases de efecto invernadero en la atmósfera y a una mayor acidificación de las aguas de los litorales.

Cuando se les protege o restaura debidamente, estos ecosistemas desempeñan un papel fundamental en la mitigación del cambio climático y constituyen uno de los pocos mecanismos naturales de la Tierra para contrarrestar la acidificación de los océanos. La protección y restauración de las costas redunda en otros beneficios de crucial importancia, a saber: seguridad alimentaria, protección de los litorales frente a tormentas y sustento a poblaciones de peces y vida silvestre.

Acumulación de carbono

Los ecosistemas de carbono azul acumulan carbono en múltiples formas. Primero, el carbono se capta y almacena en la biomasa vegetal; es decir, se fija en la biomasa, tanto superficial (ramas y hojas) como subterránea (raíces) e inerte (madera muerta), en cantidades que pueden variar entre niveles relativamente elevados en los manglares y relativamente bajos en los lechos de pasto marino. Segundo, el carbono se almacena en los sedimentos (suelo) subyacentes a los ecosistemas costeros, en niveles que suelen superar, por mucho, los del carbono fijado en la biomasa vegetal. En el caso de las marismas y los humedales intermareales, el carbono se almacena en los sedimentos que continuamente se acumulan y se asientan conforme el agua dulce atraviesa las marismas y humedales y experimenta una disminución en la velocidad. Esto permite a las marismas atrapar carbono a partir de extensas áreas de drenaje y, con el tiempo, acumularlo verticalmente en sedimentos, logrando así ir a la par con el aumento en el nivel del mar hasta cierto punto. La naturaleza anaerobia (carente de oxígeno) de estos sedimentos permite que el carbono quede enterrado por miles de años (por ejemplo, entre 3,000 y 8,000 años). Por último, los lechos de pasto marino constituyen un ecosistema único en el sentido de que son una comunidad completamente sumergida compuesta de plantas que florecen bajo el agua. Presentes en zonas costeras con poca energía de oleaje, los lechos de pasto marino representan un importante



hábitat para numerosas especies marinas. En comparación con otros ecosistemas costeros, estos sistemas presentan una reducida biomasa superficial y bajos niveles de carbono asociados. Sin embargo, la biomasa subterránea de los lechos de pasto marino posee inmensas estructuras de raíces que acumulan carbono verticalmente conforme se van formando sedimentos a su alrededor: es por ello que las raíces y los sedimentos que se forman debajo de estos “pastizales” marinos pueden almacenar cantidades considerables de carbono captado. Los lechos de pasto marino favorecen igualmente la sedimentación, al ralentizar las corrientes de agua y estabilizar el lecho marino mediante el crecimiento de sus raíces y rizomas.

- El llamado ‘carbono azul’ se refiere al carbono que captan y almacenan marismas, humedales intermareales, lechos de pasto marino y manglares.
- Los estudios en curso sugieren que estos ecosistemas costeros captan carbono a un ritmo anual de dos a cuatro veces mayor que el de los bosques tropicales maduros, y almacenan entre tres y cinco veces más carbono por área equivalente.
- Cuando estos ecosistemas se degradan o pierden, no sólo mengua su capacidad para seguir captando y almacenando carbono, sino que el carbono que han almacenado —a veces, a lo largo de periodos de hasta 8,000 años— se libera y reintegra a la atmósfera.

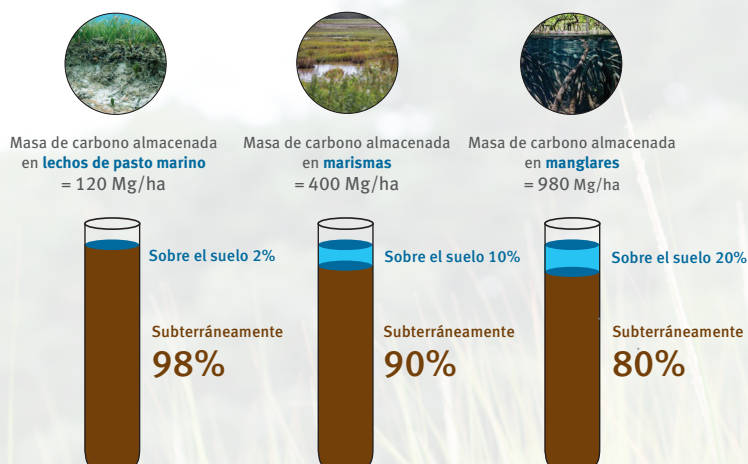
Ecosistemas de carbono azul

Con una cobertura de menos de 2 por ciento de la superficie oceánica mundial, los ecosistemas de carbono azul secuestran cuando menos 50 por ciento del carbono contenido en los sedimentos de los océanos. Además, estos ecosistemas almacenan carbono a lo largo de miles de años, en promedio, en comparación con los bosques, cuya capacidad de almacenamiento es tan sólo de cientos de años.

Amenazas

Entre los factores que más contribuyen a la pérdida de ecosistemas de carbono azul se incluyen la urbanización en las costas, la erosión, la contaminación, los derrames de petróleo, los fenómenos meteorológicos extremos y la conversión a la acuicultura (por ejemplo, granjas piscícolas y de mariscos). Cuando estos ecosistemas se degradan o se convierten para dar al suelo un uso distinto —es decir, si los manglares se deforestan, las marismas se drenan o los lechos de pasto marino se dragan—, el carbono almacenado en su sedimentos se oxida y libera, con lo que se emiten a la atmósfera grandes cantidades de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero (GEI), además de que se contribuye a la pérdida tanto de biodiversidad como de otros servicios ambientales. Hoy sabemos que las emisiones de GEI ocasionadas por la remoción o conversión de manglares alcanzan niveles sumamente elevados: dan cuenta de casi una quinta parte de las emisiones generadas a causa de la deforestación mundial.

Otra clase de problemas resultan de la construcción de carreteras e infraestructura costera. En condiciones naturales, cuando las marismas y los humedales intermareales progresan verticalmente (es decir, presentan un aumento en la elevación de su superficie de sedimentación) en respuesta al cambio en el nivel del mar, pueden en ocasiones extenderse tierra adentro, alejándose de la línea costera, lo que se traduce en una expansión



efectiva del litoral. Sin embargo, las carreteras y otras estructuras construidas en estos ecosistemas suelen provocar una contracción o “estrangulamiento” de la costa, con lo cual se limita su expansión hacia el interior.

Nuevos rumbos para el carbono azul

Cientos de proyectos sobre carbono azul se llevan a cabo en toda América del Norte. Además de impulsar nuestro conocimiento sobre los ecosistemas costeros que captan y almacenan carbono y mejorar su manejo, estos proyectos promueven su inclusión en los protocolos nacionales y regionales de contabilización de carbono. Se dispone ya de un conjunto de normas para la presentación de informes respecto de algunos ecosistemas de carbono azul que el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) elaboró y publicó en el suplemento de 2013 de las *Directrices para los inventarios nacionales de gases de invernadero, 2006: humedales*. Asimismo, en el marco de la Iniciativa en Materia de Carbono Azul (*Blue Carbon Initiative*), se preparó un nuevo y exhaustivo conjunto de métodos para evaluar y medir los factores de emisión de carbono azul.

Los mercados de carbono en todo el mundo empiezan a incorporar proyectos sobre carbono azul en los esquemas de créditos de emisión de carbono. La Norma de Verificación del Carbono (*Verified Carbon Standard, VCS*), principal programa mundial de declaración voluntaria y compensación de emisiones de GEI, incluyó en 2013 un primer proyecto de restauración y conservación de humedales en su programa para obtención de créditos de emisión de carbono y publicó en 2015 la *Methodology for Tidal Wetland and Seagrass Restoration* [Metodología para la restauración de humedales intermareales y lechos de pasto marino]. La Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) apoyó la formulación de una serie de métodos para monitorear las emisiones y la eliminación de GEI relacionadas con actividades de restauración y conservación de humedales intermareales, mismos que se presentaron en 2017 para obtener la validación del programa VCS.

La CCA y el carbono azul

De 2013 a 2017, la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) emprendió dos proyectos con el propósito de mejorar los datos, la cartografía y las estrategias para reducir las emisiones y proteger los niveles actuales de captación y almacenamiento de carbono azul en todo el subcontinente. Además de facilitar la creación de una “comunidad de práctica

científica” sobre carbono azul de América del Norte mediante la realización de talleres y reuniones y el intercambio de información, estos dos proyectos incluyeron entre sus actividades: la compilación y elaboración de mapas de ecosistemas de carbono azul; la formulación de criterios y procedimientos para una metodología global de compensación de emisiones de GEI en favor de la

conservación de los humedales intermareales, y el respaldo a diez proyectos de investigación en los tres países que permitirán mejorar las estimaciones sobre captación, almacenamiento y flujos y emisiones de carbono, considerando los impactos lo mismo de perturbaciones naturales o de origen antropogénico que de la restauración de los procesos del carbono.

La labor realizada en el marco de actividades de la CCA ha permitido enriquecer el conocimiento sobre carbono azul con los siguientes resultados:

- 1 Establecimiento de una **comunidad de práctica científica sobre carbono azul** de América del Norte para impulsar la cooperación y el intercambio de conocimientos entre expertos en el tema de los tres países por cuanto a la investigación científica, la formulación de políticas y la cartografía en materia de carbono azul.
- 2 **Cartografía** de más de 48,300 km² de hábitats de lechos de pasto marino, marismas y manglares en Canadá, Estados Unidos y México. Cabe observar que la mayor proporción de estos hábitats de carbono azul corresponde a lechos de pasto marino (más de la mitad de la superficie total cartografiada).
- 3 Formulación de criterios y procedimientos con los cuales integrar una **metodología para la compensación de emisiones de GEI** en apoyo de la conservación de humedales intermareales y otras zonas costeras en América del Norte, en observancia de la Norma de Verificación del Carbono (*Verified Carbon Standard*, VCS). El estudio Criterios metodológicos para la compensación de emisiones de gases de efecto invernadero en favor de la conservación de los humedales intermareales se encuentra publicado en la biblioteca virtual de la CCA y la metodología se sometió al programa VCS para su validación.
- 4 Identificación de posibilidades para la **formulación de políticas y oportunidades de mercado** encaminadas a la aplicación de principios científicos y herramientas en materia de carbono azul, a fin de conservar y restaurar con mayor eficacia hábitats costeros y marinos, así como mejorar el manejo y fortalecer la resiliencia de las áreas costeras en los tres países de América del Norte.
- 5 **Integración de un conjunto común de datos** que comprende recuentos de emisiones de carbono y datos sobre el potencial de emisión, captación y almacenamiento, al igual que métodos, información y resultados documentados. Diferentes estudios científicos han contribuido con nuevos datos y métodos a subsanar lagunas en el conocimiento sobre la dinámica del carbono en hábitats de carbono azul, lo mismo sitios que se conservan en condiciones saludables que sistemas ya deteriorados o perturbados. Tales estudios científicos incluyen:
 - Índices de acumulación de carbono en marismas costeras y su respuesta al aumento del nivel del mar en costas del Atlántico y el Pacífico en Canadá y Estados Unidos
 - Niveles de captación y almacenamiento de carbono azul en marismas septentrionales: evaluación de procesos, reservas e índices de acumulación del elemento en marismas no perturbadas, drenadas y restauradas
 - Reservas de carbono en manglares y marismas en los humedales más extensos de Mesoamérica: los pantanos de Centla, México
 - Reservas de carbono en sistemas de lechos de pasto marino en el Golfo de México, en toda una gama de condiciones ambientales y tipos de pastos marinos, con el propósito de determinar la cantidad de carbono depositado
 - Variabilidad espacial del almacenamiento de carbono en las marismas de ocho sitios pertenecientes al Sistema Nacional de Reservas para la Investigación Estuarina (*National Estuarine Research Reserve*, NERR) de Estados Unidos: comparación de metodologías y regiones costeras
 - Carbono azul en humedales intermareales de la costa del Pacífico de Canadá: ejemplos de la Reserva Parque Nacional de la Cuenca del Pacífico y la Reserva de la Biosfera de Clayoquot de Canadá
 - Variabilidad en la capacidad de almacenamiento de carbono azul en lechos de *Zostera marina* en la costa del Pacífico en Canadá: evaluación de la variabilidad al interior de franjas submareales e intermareales, y entre una y otra, en tres praderas en la parte sur del estrecho de Clayoquot, Columbia Británica
 - Cartografía de pastos marinos que captan y almacenan carbono azul en Columbia Británica, Canadá, y Washington y Oregón, Estados Unidos: formulación de un algoritmo y cuantificación de la superficie cubierta por *Zostera marina*
 - Protocolo para el muestreo de sedimentos en lechos de pastos marinos y estudio de campo: Columbia Británica, Washington y Oregón
 - Cartografía de lechos de pastos marinos que captan y almacenan carbono azul en México

Los resultados de los trabajos recién descritos permiten comprender mejor el papel actual y el futuro de los ecosistemas costeros en el ciclo del carbono de América del Norte. Asimismo, impulsan una mejor gestión de estos sistemas al identificar las estrategias idóneas disponibles para reducir las emisiones y proteger la captación y los niveles actuales de almacenamiento de carbono, con miras a lograr los objetivos de mitigación del cambio climático en los tres países.



**Si desea obtener más información sobre este proyecto,
contacte a la gerente del programa *Ecosistemas y comunidades sustentables* de la CCA,
Lucie Robidoux: (+1 514) 350-4311 y lrobidoux@cec.org.**



Acerca de la CCA

La Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) fue creada por los gobiernos de Canadá, Estados Unidos y México en virtud del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN), convenio paralelo del TLCAN en materia de medio ambiente. Se trata de una organización intergubernamental integrada por un Consejo de los funcionarios de medio ambiente de más alto rango de los tres países, un Comité Consultivo Público Conjunto (CCPC) y un Secretariado que brinda respaldo operativo para el trabajo conjunto. La CCA reúne a ciudadanos, expertos de los gobiernos, organizaciones no gubernamentales, científicos, investigadores y empresarios de América del Norte en busca de soluciones para proteger nuestro medio ambiente compartido y, al mismo tiempo, fomentar un desarrollo económico sustentable en la región. Más información en: www.cec.org.

Las iniciativas de la CCA se realizan con el apoyo financiero de los gobiernos de:
Canadá, a través de su ministerio de Medio Ambiente y Cambio Climático (Environment and Climate Change Canada);
los Estados Unidos de América, por medio de la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency),
y los Estados Unidos Mexicanos, mediante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat).