

El “carbono azul” en América del Norte



Distribuidos en toda América del Norte, marismas, humedales intermareales, lechos de pasto marino y manglares cubren menos de 0.05% de los litorales de la región, pero dan cuenta de entre 50 y 70 por ciento del total de carbono almacenado en sedimentos intermareales y oceánicos.³

En los últimos cinco años, científicos y responsables de la formulación de políticas se han interesado cada vez más en la impresionante capacidad que los ecosistemas marinos costeros —marismas, humedales intermareales, lechos de pasto marino y manglares— tienen para captar, almacenar e incluso emitir carbono (esto último al ser perturbados).¹ El término ‘carbono azul’, en 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).²

Hoy día se reconoce que los ecosistemas que almacenan “carbono azul” prestan un gran servicio en la lucha contra el cambio climático al captar y almacenar carbono. Su degradación y pérdida, sin embargo, resultan en un doble impacto: no sólo mengua su capacidad para seguir captando 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 redonda 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 que acumulan “carbono azul” lo hacen 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.⁴ 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.⁵ 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).⁶ 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,

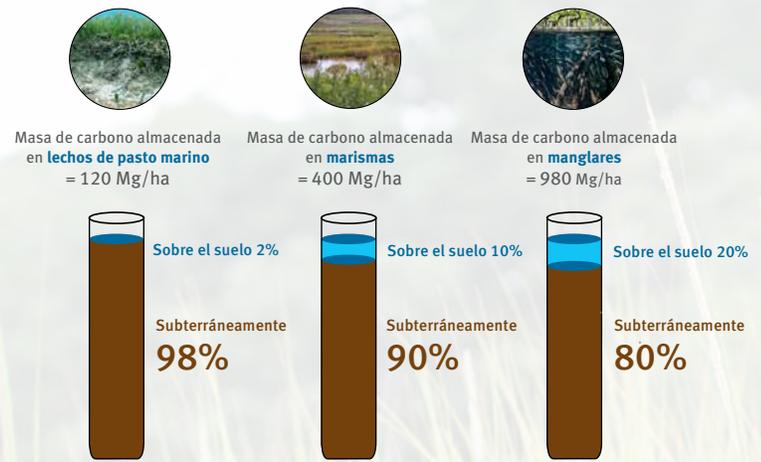


estos sistemas presentan una reducida biomasa superficial y bajos niveles de carbono asociados. Sin embargo, la biomasa subterránea de los lechos de pasto marino posee inmensas estructuras de raíces que acumulan carbono verticalmente conforme se van formando sedimentos a su alrededor: es por ello que las raíces y los sedimentos que se forman debajo de estos “pastizales” marinos pueden almacenar cantidades considerables de carbono captado.⁷ 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.

1. Laffoley y Grimsditch (2009); Nellemann *et al.* (2009).
2. PNUMA (2009).
3. CCA (2013).

4. CCA (2013); Fourqurean *et al.* (2012).
5. CCA (2013).
6. Duarte *et al.* (2005).
7. CCA (2013).

- El llamado “carbono azul” se refiere a aquel 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 una tasa anual de dos a cuatro veces mayor que la de los bosques tropicales maduros, y almacenan entre tres y cinco veces más carbono por área equivalente que los bosques tropicales.
- La degradación y pérdida de estos ecosistemas 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.



Fuente: Adaptación a partir de Kauffman, 2014

Ecosistemas que captan y almacenan “carbono azul” frente a ecosistemas forestales

Según diversos estudios en curso, los ecosistemas que secuestran “carbono azul” registran un ritmo anual de captación 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. 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.⁸

Amenazas

Entre los factores que más contribuyen a la pérdida de ecosistemas que captan y almacenan “carbono azul” se incluyen la urbanización en las costas, la contaminación, los derrames de petróleo, la erosión, los fenómenos meteorológicos extremos y la conversión a la acuicultura (por ejemplo, granjas piscícolas y de mariscos).⁹ 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, además de que se contribuye a la pérdida tanto de biodiversidad como de otros servicios ambientales.¹⁰ Hoy sabemos que las emisiones de gases de efecto invernadero 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.¹¹

Las carreteras y demás infraestructura costera pueden ocasionar otra clase de problemas. Cuando las marismas y los humedales intermareales presentan un crecimiento vertical (elevación de su superficie de sedimentación) como resultado del cambio en el nivel del mar, en ocasiones se extienden tierra adentro, alejándose de la línea costera, lo que se traduce en una expansión efectiva del litoral. Sin embargo, la construcción de carreteras y otras estructuras en estos ecosistemas puede provocar una contracción o “estrangulamiento” de la costa, con lo cual se limita la expansión de estos ecosistemas 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 que captan y almacenan “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*.¹² 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”.¹³

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 gases de efecto invernadero, incluyó en 2013 su primer proyecto para la restauración y conservación de humedales a fin de obtener créditos de emisión de carbono.¹⁴ Se espera que se preparen más proyectos de esta índole.

La CCA y el “carbono azul”

En 2013 la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) emprendió el proyecto “Carbono azul en América del Norte: evaluación del papel de los hábitats costeros en el balance de carbono del subcontinente”, a realizarse a lo largo de dos años 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. El proyecto, que además facilita la creación de una “comunidad de práctica” de América del Norte mediante talleres, reuniones y el intercambio de información, incluye entre sus actividades: la compilación y elaboración de mapas de ecosistemas costeros de almacenamiento de “carbono azul”; el establecimiento de criterios para una metodología global de compensación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en favor de la conservación de los humedales intermareales, y el respaldo a cinco 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.

8. Comunicación personal de G. Chmura; Chmura *et al.* (2003).

9. PNUMA (2014); CCA (2013).
10. CCA (2013).

11. Howard *et al.* (2014).

12. IPCC (2013).

13. IPCC 2013; Howard *et al.* (2014).

14. VCS (2012).

Hasta la fecha, el trabajo sobre “carbono azul” efectuado al amparo del proyecto de la CCA comprende las siguientes iniciativas:

- 1** **Comunidad de práctica.** Primer taller de expertos en “carbono azul” de América del Norte, organizado con miras a formular directrices sobre los avances y necesidades de los trabajos científicos, de definición de política y cartográficos en materia de “carbono azul” en la región.
- 2** **Cartografía.** Compilación de más de 50 mapas relacionados con la captación y el almacenamiento de “carbono azul”. Los datos preliminares de distribución indican que existen cuando menos 79,606 km² de ecosistemas que captan y almacenan “carbono azul” en América del Norte, de los cuales Estados Unidos posee la mayor extensión, con más 49,630 km². En los tres países, la mayor superficie de estos “hábitats de carbono azul” corresponde a lechos de pasto marino.
- 3** **Mercados de carbono voluntarios.** Definición de criterios metodológicos para la compensación de gases de efecto invernadero en favor de la conservación de los humedales intermareales, como primer paso de un conjunto de procedimientos que observan la Norma de Verificación del Carbono (*Verified Carbon Standard*, VCS) con el propósito de integrar una metodología global de compensación de GEI para la conservación de los humedales intermareales de América del Norte y otros países costeros.
- 4** **Aumento en el nivel del mar.** Estudio que permite observar 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. Los resultados preliminares de un metaanálisis de 112 sistemas de marismas sugieren que los índices de acumulación de carbono en las marismas no están marcadamente determinados por el aumento en el nivel del mar, y que tampoco debe preverse necesariamente una mayor captación y acumulación de carbono en estos sistemas como resultado de dicho aumento.
- 5** **Marismas septentrionales.** Investigación cuyo objetivo es calcular los niveles de captación y almacenamiento de carbono en marismas septentrionales, así como las reservas e índices de acumulación del elemento en sistemas de marismas no perturbadas, drenadas y restauradas. Los datos obtenidos de seis marismas con diferentes niveles de perturbación —degradadas (drenadas), restauradas y conservadas sin impactos— son objeto de un análisis a fin de calibrar dos modelos de estimación de las reservas de carbono a escala de marismas. Los resultados de la aplicación de estos modelos arrojan nuevos datos sobre las reservas de carbono en la región y permitirán un mejor entendimiento de la dinámica del carbono en marismas degradadas, restauradas e inalteradas.
- 6** **Manglares y marismas.** Apoyo para realizar investigaciones en torno a las reservas de carbono en manglares y marismas en los pantanos de Centla, ubicados en el sureste mexicano. Además de evaluar las reservas de carbono en estos ecosistemas, este trabajo aborda las diferencias en cuanto al nivel de almacenamiento de carbono entre manglares de la franja costera y manglares estuarinos. Se examinan también las reservas de carbono en tierras de pastoreo creadas en sitios anteriormente ocupados por manglares, incluidas las emisiones que podrían emanar de la conversión de manglares a pastizales para ganado. Algunos resultados preliminares indican que las reservas de carbono en los sistemas de manglares de los pantanos de Centla son sumamente elevadas en comparación con los bosques de altura de México y que la conversión de manglares a tierras de pastoreo da lugar a emisiones considerables.
- 7** **Lechos de pasto marino.** Estudio centrado en la cuantificación de reservas de carbono en sistemas de lechos de pasto marino con toda una gama de condiciones ambientales y tipo de pastos marinos, con el propósito de determinar la cantidad de carbono depositado en estos ecosistemas a escala del golfo de México. Como parte de este trabajo, se realiza una comparación de sitios permanentemente desprovistos de vegetación, sitios sin vegetación contaminados y lechos de pasto marino lo mismo naturales que restaurados, a fin de determinar diferencias en los índices de captación y almacenamiento de carbono. Asimismo, se observan las respuestas de los diferentes sistemas de lechos de pasto marino en la captación y almacenamiento de carbono tras el impacto de distintos sucesos de contaminación (es decir, descargas de efluentes calientes, dragado y relleno, vertido de aguas residuales, derrames de petróleo). Los primeros resultados muestran que los lechos de pasto marino restaurados son comparables a los naturales en términos de las cantidades de carbono captado y almacenado, y que la acumulación de materia orgánica por aumento de la elevación de la superficie de sedimentación de los lechos de pasto sucede rápidamente, en un lapso de dos años a partir de la recuperación o restauración del sitio.
- 8** **Marismas.** Investigación sobre la variabilidad espacial del almacenamiento de carbono al interior y entre las marismas pertenecientes al Sistema Nacional de Reservas para la Investigación Estuarina (*National Estuarine Research Reserve System*, NERRS) de Estados Unidos. Esta investigación cuantifica el porcentaje de materia orgánica en el suelo, así como el contenido de carbono y la densidad aparente del suelo en un subconjunto de ocho sitios NERRS (en Maine, Delaware, Carolina del Sur, Florida, Misisipi, California, Wisconsin y Ohio), a fin de suplir lagunas importantes en los cálculos sobre el almacenamiento actual de carbono en los 20 centímetros de la capa superior de suelo en toda una gama de marismas que difieren en cuanto a contextos geomorfológicos, vegetación dominante y salinidad. Los resultados preliminares deben presentarse a finales de 2014.

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 Terrestres y Marinos de la CCA, Karen Richardson:

(514) 350-4326 y krichardson@cec.org.



Acerca de la CCA

La Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) es una organización intergubernamental que apoya la agenda ambiental conjunta de Canadá, Estados Unidos y México para hacer más sustentable la economía de América del Norte, enfrentar el cambio climático mediante el fomento de economías bajas en carbono y proteger el medio ambiente y la salud de sus habitantes. La CCA está integrada por tres órganos: el Consejo, en el que están representados los gobiernos de los tres países; el Comité Consultivo Público Conjunto (CCPC), que asesora al Consejo y funge como enlace con la ciudadanía, y el Secretariado, que respalda al Consejo y al CCPC, además de elaborar informes independientes. La CCA congrega a los gobiernos, la sociedad civil y el sector empresarial para crear soluciones innovadoras a escala de América del Norte ante los desafíos ambientales de alcance mundial. Más información en: www.cec.org.

Las iniciativas de la CCA se realizan con el apoyo financiero de los gobiernos de: Canadá, a través del ministerio federal de Medio Ambiente; los Estados Unidos de América, por medio de la Agencia de Protección Ambiental, y los Estados Unidos Mexicanos, mediante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.