

Dinámica del Carbono en la Biomasa de los Ecosistemas Terrestres

La revista *Madera y Bosques* y el Programa Mexicano del Carbono, presentan el primer número sobre la dinámica del carbono en la biomasa de los ecosistemas terrestres de México. El objetivo de esta colaboración es ofrecer a los lectores una serie de trabajos que abordan distintos aspectos de la biomasa -viva y muerta- en los ecosistemas terrestres y su papel en el ciclo del carbono, tanto desde un punto de vista ambiental-climático como social. El primer número está conformado por tres secciones: i) almacenes y flujos de carbono en la biomasa de los ecosistemas terrestres mexicanos; ii) análisis de estrategias biotecnológicas en la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de la biomasa y iii) análisis económico y socio-ambiental de la dinámica del carbono de la biomasa para el diseño de políticas públicas.

En la primera sección se incluyen cinco artículos que muestran un diagnóstico sobre el carbono en la biomasa en algunos de los principales ecosistemas terrestres, con un análisis de los factores que controlan su dinámica. El primero de ellos se enfoca en la biomasa aérea y subterránea de las zonas áridas, en las que el contenido de carbono supera al de cualquiera de los desiertos del mundo y, en algunos casos, alcanza valores cercanos a los característicos del bosque tropical caducifolio; se analiza la producción de hojarasca, sus tasas de descomposición y la respiración microbiana, además se destaca la influencia de la disponibilidad de agua en la regulación de la productividad primaria. El segundo trabajo es un meta análisis sobre los almacenes y flujos de carbono en humedales de agua dulce, ecosistemas de notoria fragilidad, a través del estudio de dos de los principales almacenes, biomasa aérea y radical; se pone de manifiesto la escasa información respecto a los flujos de carbono, pero destaca el significativo incremento en las emisiones de bióxido de carbono y metano, cuando los humedales son transformados a potreros. En el tercero se presenta la información disponible respecto al contenido de carbono en biomasa y su variación temporal, en diferentes ecosistemas terrestres, con un enfoque de cronosecuencias para 21 tipos de vegetación, de los 50 reconocidos para México, lo que constituye una referencia sólida para establecer los compromisos en relación a mercados de carbono y escenarios en que se conseguirían metas de mitigación y adaptación al cambio climático. En el cuarto artículo se analiza el contenido de carbono y su dinámica en las camas de combustibles forestales, a través de su cuantificación en mantillo y material leñoso caído, ya que representa un factor importante en el calentamiento global. El quinto se centra en el ajuste de ecuaciones alométricas para estimar la biomasa aérea en *Pinus halepensis* en el estado de Coahuila, Méx., como paso esencial para minimizar la incertidumbre en la evaluación de carbono en especies forestales y poder analizar su influencia en la mitigación del cambio climático.

La segunda sección está constituida por un artículo que destaca la importancia del desarrollo biotecnológico en la disminución de la emisión de gases de efecto invernadero a partir del manejo de la biomasa. Se describen los procesos de obtención de energía a partir de residuos de biomasa forestal, así como su potencial en la producción de diferentes tipos de bioenergía, señalando los desafíos y problemas que aún faltan por resolverse, para su uso eficiente a nivel nacional.

La tercera sección presenta cinco trabajos que abarcan la parte económica y social del manejo de la biomasa en la disminución de gases de efecto invernadero y la importancia de incluir información con un sólido sustento científico como base de las políticas públicas. En el primero se generaron curvas de costos de abatimiento y escenarios de mitigación para el estado de Chiapas, Méx., utilizando modelos de estados y transiciones para ocho regiones, con la finalidad de conocer los impactos asociados a la transición entre un tipo de vegetación inicial y otro final, en términos de carbono y factores socioeconómicos; se consideraron costos de oportunidad positivos y negativos, subsidio, crédito y

tasa de interés. El segundo aporta elementos de discusión alrededor del tema de gobernanza, a través de los resultados de un estudio sobre gobernanza multinivel y gestión del carbono a nivel de paisaje, realizado en México en el marco de las acciones tempranas para reducir emisiones por deforestación y degradación forestal (REDD+); se abarca la relación entre gobernanza y gobernabilidad al mostrar las innovaciones y obstáculos que enfrentan las iniciativas de coordinación entre diferentes niveles de gobierno y actores de la sociedad civil. El tercero, presenta una detallada visión de las contradicciones socio ambientales que se presentan en el proceso de mitigación de gases de efecto invernadero en sistemas agroforestales, ya que desde la perspectiva de la producción de alimentos y madera, así como desde las funciones ecosistémicas, los sistemas agroforestales manejados en pequeña escala son estratégicos, pero presentan limitaciones severas desde la perspectiva de los productores, imposibles de omitirse para el establecimiento de beneficios locales y globales. El cuarto presenta una síntesis de los mecanismos de financiamiento empleados para la mitigación de emisiones en el sector forestal a nivel internacional y las experiencias desarrolladas en México; se analizan las oportunidades de mitigación del sector Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura, para cumplir con los compromisos de México ante la comunidad internacional. Para cerrar este número, el quinto artículo presenta un estudio en el que se analizan los planes y programas de respuesta al cambio climático para el sector cafetalero en el contexto de la epidemia de roya del cafeto en Chiapas, Méx.; se discuten las sinergias entre mitigación y adaptación al cambio climático por medio del análisis de la campaña a favor de los almacenes de carbono y la biodiversidad en cafetales bajo sombra, con énfasis en la deforestación, degradación forestal y pérdida de servicios ecosistémicos que ha generado la actual crisis del café bajo sombra, con propuestas de atención que benefician tanto a ecosistemas como a comunidades cafetaleras.

Las conclusiones generales que surgen de estos trabajos son: i) existen numerosos vacíos y sesgos en las investigaciones sobre carbono en la biomasa de los ecosistemas terrestres de México, por lo que es importante tomar en cuenta esas áreas de oportunidad y fomentar el desarrollo de investigación enfocada a la satisfacción de las carencias; ii) el aprovechamiento de la biomasa vegetal constituye una importante fuente de reducción de emisiones, proceso en el que los desarrollos biotecnológicos desempeñan un papel fundamental y iii) la biomasa como almacén de carbono y sus flujos, constituyen una parte fundamental en la reducción de emisiones a la atmósfera y la mitigación del cambio climático, pero no pueden considerarse al margen de las componentes económica y social que son las que, finalmente, determinan el éxito o fracaso de las iniciativas locales, regionales o nacionales.

La perspectiva multidimensional que se presenta en esta síntesis del estado del conocimiento del almacén de la biomasa y del ciclo de carbono y sus interacciones en los ecosistemas terrestres de México, permite aproximar el desarrollo de políticas públicas fundamentadas en conocimiento científico desde una perspectiva de obtener balances entre la visión global (cambio climático) y la local (productores y comunidades), requiriendo construir puentes con enfoques de “abajo hacia arriba” y de “arriba hacia abajo”, que converjan en mecanismos multinivel que sean viables en el contexto de país y sus diferencias locales y regionales. La tarea no es fácil y requiere colaboraciones multidisciplinarias y multiinstitucionales para reducir la brecha entre el conocimiento científico, las políticas públicas y la realidad social y económica de los productores y comunidades de las diferentes regiones del país.

Alma S. Velázquez Rodríguez, Oscar Briones y Ben de Jong
Editores