



Editorial

Escenarios de Cambio Climático en el sector forestal.

Hoy día, uno de los temas de mayor interés para la comunidad internacional es el cambio climático, resultado de la actividad humana, específicamente por la intensidad con la que se utilizan combustibles fósiles, así como por la destrucción de grandes áreas de selvas y bosques.

El CO₂ es el principal responsable del aumento del efecto invernadero, ya que provoca incremento en la temperatura; de tal manera que en los últimos 150 años su concentración se ha elevado más de 30 %, mientras que la temperatura global anual registra un aumento de 0,74 °C en 100 años, el cual ha sido constante en aproximadamente 0,13 °C por década desde 1956, de acuerdo a estimaciones del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). Por lo tanto, se prevé que este aumento en la temperatura induzca alteraciones a nivel global que se traduzcan en cambios, positivos o negativos, en el funcionamiento de los ecosistemas terrestres en el mediano y largo plazo.

No hay certeza de la magnitud, frecuencia e interacciones que el cambio climático ocasionará en el futuro, por lo que el uso de escenarios climáticos es la forma más cercana para estimar los efectos del calentamiento global en ecosistemas terrestres.

Los modelos climáticos simulan las complejas interacciones entre los componentes de un ecosistema global y su interacción con los procesos físicos, biológicos y químicos que suceden a su interior. De esta modelación se desprenden varios escenarios que pudiesen representar lo que sucedería si ciertas condiciones y tendencias se mantienen o son modificadas, debido a cambios en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), ya sea por causas naturales o por influencia antrópica.

La modelación climática a través de escenarios ha permitido determinar los efectos que el cambio climático tendrá en diferentes regiones del planeta y los consecuentes efectos en las poblaciones naturales. Como resultado de diversos esfuerzos sobre modelación climática y generación de escenarios futuros, las investigaciones recientes se han enfocado a determinar qué ecosistemas son los más vulnerables, cuáles serían los que se adaptarían a las nuevas condiciones ambientales y cuáles son las acciones a seguir bajo distintos supuestos.

En el marco de la quinta fase del Proyecto de Comparación de Modelos Acoplados (CMIP5), se han desarrollado un conjunto de escenarios de simulaciones recientes de modelos climáticos, conocidos como Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés), que complementan a los actuales modelos generales de circulación atmosférica. Estos modelos climáticos incluyen el efecto de la radiación global, debido al aumento de gases de efecto invernadero y su influencia en los balances finales de energía. Dichos escenarios climáticos reafirman lo que algunos autores ya han señalado con anterioridad: los efectos del cambio climático están a la vuelta de la esquina. En este sentido, existe una particular preocupación sobre los impactos que el cambio climático tendrá en la distribución, dinámica, productividad y salud de los ecosistemas forestales.

Los ecosistemas forestales proporcionan bienes y servicios de valor inestimable para la sobrevivencia y desarrollo de la población; proveen, entre otros, materias primas, alimentos, medicinas; mejoran la infiltración del agua de lluvia, que soporta ríos, lagos y humedales; producen y mantienen suelos fértiles, conforman el hábitat de múltiples especies animales y capturan el dióxido de carbono de la atmósfera, y con ello, atenúan el potencial de calentamiento del planeta.

La vegetación actúa como sumidero de CO₂, al extraerlo de la atmósfera mediante la fotosíntesis que, a su vez, está regulada por la disponibilidad de agua y nutrientes; además de, acumula en sus tejidos el carbono fijado, lo que conlleva a la creación de biomasa en raíces, ramas, hojas y troncos. La entrada neta de carbono en los ecosistemas está determinada por la productividad primaria bruta (PPB) y los procesos de respiración y descomposición; así, cerca de 50 % del carbono que ingresa por la productividad primaria es empleado por las plantas para la respiración. Por otra parte, las plantas aportan materia orgánica al transferir carbono al suelo por varias vías, las más importantes son la hojarasca, los exudados y la transferencia de carbono a los organismos que están asociados simbióticamente con las raíces, de ahí la importancia de modelar el comportamiento de las emisiones de GEI y las posibles afectaciones a estos procesos naturales.

De los ecosistemas terrestres, los bosques representan importantes reservorios de carbono, ya que les corresponde 80 % del total contenido en los ecosistemas terrestres; dentro de ellos se identifica a la vegetación y a los suelos como los depósitos más significativos de dicho elemento químico. A partir del buen uso de los bosques se pueden obtener capturas constantes de carbono en la biomasa a lo largo del tiempo, y con la aplicación de una serie de prácticas de gestión de bosques, es posible no sólo evitar la pérdida de carbono orgánico del suelo, que frecuentemente tiene lugar en plantaciones forestales, sino que incluso se favorece e incrementa la acumulación de los stocks de carbono orgánico en los suelos.

El potencial de los ecosistemas en el secuestro de carbono se define por el tipo y la condición del hábitat; es decir, por la composición de especies, la edad, los procesos de producción primaria bruta, producción primaria neta, las características geográficas del sitio y por el grado de fragmentación.

Los estudios de modelación de cambio climático utilizados en el sector forestal, descritos en la literatura, abordan principalmente modelos determinísticos de regresión y de migración estocástica, cuya finalidad es examinar la distribución potencial de especies forestales; la realización de investigaciones referentes a la distribución potencial de especies bajo diferentes escenarios de cambio climático, al efecto de los escenarios en la productividad de los bosques, sobre algoritmos para determinación de distribución de nicho ecológico, entre muchos otros.

Respecto a los efectos que el cambio climático tendrá sobre los ecosistemas forestales y de los cuales ya existen registros, destacan: estrés hídrico, mayor incidencia de plagas y enfermedades, disminución en la polinización, baja productividad. Además, de acuerdo a diferentes modelos utilizados en trabajos recientes, se vislumbra que el cambio climático propiciará desplazamientos de especies forestales hacia nuevas zonas de distribución; por lo que será necesario implementar estrategias de reordenación forestal que compensen los desfases de adaptación de las poblaciones, para mantener la productividad y la salud de los bosques.

La investigación sobre la aplicación de escenarios climáticos dirigidos al sector forestal ha evidenciado los efectos del calentamiento global, en algunos casos negativos y en otros positivos. El sector forestal tiene un enorme potencial para funcionar como "palanca" para detener o, al menos, aminorar los efectos del cambio climático; sin embargo, paradójicamente, el sector forestal es uno de los más afectados, de acuerdo a modelaciones y escenarios futuros.

No debemos perder de vista que la modelación climática es un área relativamente nueva y que el empleo de modelos

específicos dependerá de las características particulares del sitio, especies o condición y enfoque por investigar. Es un hecho que en la planeación e implementación de estrategias y políticas para la adaptación o mitigación del cambio climático deberán estar basadas en evidencias científicas, por lo que se requiere que la modelación sea precisa y que provea un mínimo de incertidumbre. Estas características serán fundamentales para la incorporación de los procesos de modelado espacial y temporal como herramientas de gestión en la toma de decisiones en el sector forestal.

Martín Enrique Romero Sánchez

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). 2013. Bases físicas. Resumen técnico. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wgl/WGIAR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf (20 de marzo de 2016)

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). 2014. Cambio Climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Suiza, 32 p. https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgl_spm_es.pdf. (3 de marzo de 2016).

