

## 2. El cambio climático y los bosques

### PROCESOS Y PROYECCIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El clima de la tierra cambia continuamente bajo la influencia de una serie de fuerzas naturales. Sin embargo, actualmente se observan significativos y rápidos cambios en los regímenes climáticos en todo el mundo que están siendo impulsados por el calentamiento global causado por las actividades humanas que emiten gases que atrapan el calor, conocidos como gases de efecto invernadero (GEI). El calentamiento del planeta se asocia con un aumento de la variabilidad del clima y, por lo tanto, determina una mayor frecuencia de fenómenos extremos como las olas de calor, las sequías y las tormentas intensas, y se asocia también con el aumento de los niveles del mar. Se prevé que el cambio climático y el aumento de la variabilidad del clima tendrá amplios impactos económicos, sociales y ambientales. Para los gestores forestales, es probable que la adaptación y mitigación del cambio climático requieran ajustes importantes en las prácticas de manejo.

### Los bosques y el ciclo mundial del carbono

El dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) es un GEI clave y los cambios en el ciclo mundial del carbono que afectan la concentración atmosférica de  $\text{CO}_2$  son cruciales para el clima mundial. Los bosques desempeñan funciones importantes como fuentes y sumideros de  $\text{CO}_2$  (Recuadro 2). La vegetación forestal y los suelos contienen aproximadamente la mitad del carbono terrestre del planeta y los ecosistemas terrestres tienen el potencial para retener más  $\text{CO}_2$  que en la actualidad.

#### RECUADRO 2

#### Fuentes y sumideros de carbono

Un **sumidero de carbono** es un depósito que retiene – secuestra – carbono de la atmósfera en forma de  $\text{CO}_2$ . Cuando los bosques crecen, actúan como sumideros de carbono. A nivel mundial, los bosques son responsables de una gran proporción de absorción de  $\text{CO}_2$  de la atmósfera.

Una **fuentes** de emisiones de gases de efecto invernadero es cualquier proceso o actividad que libera GEI a la atmósfera. La deforestación y la degradación de los bosques son las principales fuentes de emisiones de GEI, debido a que causan la liberación a la atmósfera del carbono almacenado en los bosques en forma de  $\text{CO}_2$  y otros GEI, como el metano.

Los bosques absorben CO<sub>2</sub> mediante la fotosíntesis, lo almacenan como carbono<sup>1</sup> y lo liberan mediante la respiración, la descomposición y la combustión. La función de **sumidero de carbono** de un bosque aumenta con la tasa de crecimiento de los bosques y la permanencia con la que conservan el carbono. Los bosques jóvenes vigorosos pueden retener una gran cantidad de carbono a medida que crecen. Por el contrario, la vegetación y los suelos de los rodales maduros suelen almacenar grandes cantidades de carbono, pero se suman a estas existencias, en todo caso, sólo lentamente.

Asimismo, los bosques son fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente CO<sub>2</sub>. La deforestación y la degradación de los bosques representan un 17 por ciento de las emisiones globales de GEI.<sup>2</sup>

El cambio climático y el aumento de la variabilidad del clima tienen efectos directos e indirectos sobre los bosques y las personas que dependen de ellos. Por ejemplo, el aumento de las temperaturas invernales junto con la extinción de incendios han dado lugar a un aumento masivo de la población del escarabajo del pino de montaña en Canadá, ocasionando la muerte prematura de millones de árboles. Del mismo modo, una inquietante sinergia entre la degradación de los bosques causada por escasas prácticas de explotación, la fragmentación del bosque y las sequías cada vez más serias han vuelto muchos bosques amazónicos y del sudeste de Asia más propensos a los incendios. Tanto en las regiones boreales como tropicales, el cambio climático está aumentando la susceptibilidad del bosque a las tensiones que han estado durante mucho tiempo presentes, pero antes planteaban una amenaza menor. Cuando los bosques y los sistemas sociales asociados no pueden hacer frente a las tensiones directas e indirectas relacionadas con el cambio climático, se dice que son vulnerables a ellas.

La velocidad del cambio climático varía en escalas geográficas pequeñas y grandes y por lo general aumenta con la distancia desde el ecuador. A nivel local, las velocidades y direcciones del cambio climático varían con la topografía y la proximidad a grandes masas de agua. Las especies forestales y las comunidades forestales varían en su resistencia y resiliencia al cambio climático y en su capacidad de adaptación. Para hacer frente al cambio climático, las especies deberán adaptarse a las nuevas condiciones o migrar a zonas donde prevalecen condiciones adecuadas. La capacidad de una especie a migrar dependerá de su capacidad para dispersarse y de la conectividad al hábitat adecuado. Los riesgos de la pérdida de especies y la perturbación de los ecosistemas pueden variar geográficamente y con el tiempo. Preocupa que ni el clima ni las especies respondan linealmente a las condiciones cambiantes, sino, más bien, tienden a reaccionar abruptamente en ciertos umbrales o puntos de inflexión. Los gestores forestales deberían tener esto en cuenta a la vez que reconocen que los umbrales son difíciles de predecir.

<sup>1</sup> La CMNUCC distingue cinco reservorios de carbono en los bosques: la biomasa aérea viva, la biomasa viva bajo el suelo, la hojarasca, la madera muerta y el suelo.

<sup>2</sup> IPCC, 2007. *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación). Ginebra, Suiza, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

### RECUADRO 3 Adaptación y mitigación

Las acciones de **adaptación** al cambio climático consisten en ajustes en los sistemas naturales o humanos en respuesta a los efectos reales o esperados del cambio climático para evitar daños o para aprovechar oportunidades.

Las acciones de **mitigación** del cambio climático son medidas para ayudar a estabilizar o reducir la concentración de GEI en la atmósfera. Estas incluyen medidas para reducir las emisiones de GEI de origen humano o para aumentar la absorción de GEI de la atmósfera.

En resumen, la adaptación aborda los riesgos y los efectos del cambio climático, mientras que la mitigación aborda las causas de origen humano del cambio climático.

Las sociedades y las comunidades dentro de ellas se diferencian en la medida en que son vulnerables al cambio climático. Las más vulnerables son las que ya están estresadas por la pobreza, tienen opciones limitadas de empleo o de generación de ingresos, y para su subsistencia dependen directamente de la agricultura de secano y de los bosques.

## ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN EN EL SECTOR FORESTAL

**Adaptación** y **mitigación** son las dos respuestas principales al cambio climático. Son las dos caras de una misma moneda: la mitigación se ocupa de las causas del cambio climático y la adaptación aborda sus impactos (Recuadro 3).

En el sector forestal, la adaptación abarca los cambios en las prácticas de manejo proyectadas para disminuir la vulnerabilidad de los bosques ante el cambio climático y las intervenciones destinadas a reducir la vulnerabilidad de las personas frente al cambio climático.

Las estrategias de mitigación en el sector forestal se pueden agrupar en cuatro categorías principales: la reducción de las emisiones derivadas de la deforestación, la reducción de las emisiones derivadas de la degradación forestal, el fortalecimiento de los sumideros forestales de carbono y la sustitución de productos. La sustitución comprende el uso de madera en lugar de combustibles fósiles para la energía y el uso de fibra de madera en lugar de materiales como el cemento, el acero y el aluminio, que implican la emisión de grandes cantidades de GEI.

Con urgencia, se hacen necesarias las actividades de mitigación del cambio climático, en particular en los bosques, para ayudar a reducir las interferencias antropogénicas en el sistema climático, pero esas medidas sólo empezarán a tener un efecto en la temperatura media mundial de la superficie dentro de décadas a partir de ahora. Por esta razón, será preciso adoptar medidas de adaptación en los bosques para garantizar el suministro continuo de bienes forestales y servicios ecosistémicos durante muchos años en el futuro.

### ¿QUÉ SIGNIFICA EL CAMBIO CLIMÁTICO PARA LOS GESTORES FORESTALES?

El cambio climático pone en peligro la capacidad de los gestores forestales para alcanzar sus objetivos y para contribuir a satisfacer las necesidades de la sociedad relacionadas con los bosques. Los gestores forestales deberán ajustar sus objetivos y prácticas de manejo para reducir la vulnerabilidad y facilitar la adaptación al cambio climático, tanto de los bosques como de las personas que dependen de los bienes y servicios ecosistémicos que proporcionan los bosques. Los gestores forestales deberían tratar de optimizar los beneficios potenciales del cambio climático sacando provecho de la política de incentivos y mecanismos de apoyo financiero a la adaptación al cambio climático y a su mitigación.



©FAO/T. HOFER

*Las tierras altas de Fouta Djallon en el centro de Guinea. Se necesitan estrategias eficaces de adaptación y mitigación para responder a los impactos del cambio climático en las regiones montañosas.*

Los gestores forestales que buscan minimizar los impactos del cambio climático deben hacer frente a las incertidumbres en el alcance y la naturaleza del cambio climático y la variabilidad del clima, las diferencias en la escala de tiempo de los impactos y los costos asociados con los cambios en las prácticas de manejo. Si bien los modelos climáticos globales pueden proyectar modelos generales del cambio climático a nivel mundial y regional con cierto grado de certeza, las proyecciones del cambio climático a nivel subnacional y en particular a nivel local tienden a ser menos precisas. La variabilidad del clima y los fenómenos climáticos extremos son muy difíciles de predecir con seguridad. Esta incertidumbre plantea desafíos a los gestores forestales que tienen por objetivo llevar a cabo medidas de adaptación y mitigación. Los gestores forestales pueden necesitar cubrir todas las posibles opciones manejando para una amplia gama de cambios, y tener que adoptar “sin arrepentimiento” opciones que sean coherentes con las buenas prácticas y den lugar a beneficios de la adaptación y mitigación al cambio climático.

Cada vez más, los gestores forestales deben ser conscientes de los impactos actuales y potenciales del cambio climático. Algunos efectos serán directos, como la disponibilidad de agua y la tasa de crecimiento de los árboles. Otros efectos serán el resultado de los regímenes modificados de alteraciones (por ejemplo, incendios, plagas y tormentas), o se verán impulsados por los cambios económicos y sociales causados por el cambio climático, como los movimientos de población y los cambios en los mercados (por ejemplo, un aumento de la demanda de biocombustibles para sustituir los combustibles fósiles).

Asimismo, los gestores forestales deben ser conscientes de los incentivos disponibles para llevar a cabo la adaptación al cambio climático y a las actividades de mitigación. Puede tratarse de una política de incentivos creados por el gobierno, o incentivos de mercado, como los créditos de carbono o la demanda de bioenergía. Los gestores forestales deberán comprender la evolución de las políticas relacionadas con el clima, el entorno jurídico y normativo que probablemente cambie, a fin de cumplir con las nuevas leyes y reglamentos, y para aprovechar las oportunidades financieras.

Como las condiciones climáticas van más allá de los rangos históricos, la adaptación y la mitigación requerirán el ajuste de los objetivos, enfoques y sistemas de monitoreo del manejo. Afortunadamente, el MFS (analizado más detalladamente en el Capítulo 3) es coherente con la adaptación al cambio climático y su mitigación y proporciona un marco integral que puede adaptarse a las circunstancias cambiantes. Los gestores forestales deberán incorporar el cambio climático en su planificación y, en consecuencia, ajustar sus prácticas de manejo. Asimismo, tendrán que poner mayor énfasis en la gestión de riesgos y examinar con atención los costos de los cambios en el manejo forestal en comparación con los posibles beneficios, y teniendo en cuenta que los costos de las medidas de adaptación al cambio climático probablemente aumenten cuanto más tiempo se retrasen.



*Un paisaje rural en Ecuador. Algunos impactos del cambio climático exigen que los gestores miren más allá de sus unidades de manejo. La adopción de un enfoque territorial puede ayudar a identificar medidas de adaptación y mitigación que proporcionen los mejores resultados económicos, sociales y medioambientales.*