



Cambio climático, bosques y agua

Los bosques desempeñan un papel vital en el abastecimiento de agua a ciudades, municipios, distritos de riego y centrales hidroeléctricas



La vigesimosexta Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (también conocida como COP26) fue inaugurada el pasado 31 de octubre en Glasgow, Escocia, y continuará hasta el 12 de noviembre.

Si bien la Conferencia de las Partes ocurre cada año (con excepción del 2020, debido a la situación sanitaria mundial provocada por el virus SARS-CoV-2), en esta ocasión las expectativas han sido bastante altas debido al incumplimiento de las metas fijadas durante la COP21 (París, 2015) en cuanto a la reducción progresiva de emisiones de gases de efecto invernadero para limitar el calentamiento global a +1.5 °C con respecto a los niveles preindustriales.

Durante los primeros días del evento se llevó a cabo la cumbre de líderes mundiales a partir de la cual se anunciaron varios compromisos, entre ellos la Declaratoria para la Protección de Bosques y Uso de la Tierra. Dicha declaratoria es un compromiso de las principales naciones del mundo para detener y revertir la pérdida de los bosques y la degradación de la tierra para el año 2030. Hasta la fecha en que se escribió este artículo (7/11/2021), 133 naciones (entre ellas México), cuyos bosques representan el 90 % de la cobertura forestal global (+3,650 millones de hectáreas), se habían adherido a esta declaratoria, cuyos principales ejes contemplan los siguientes rubros:

- Conservar los bosques y otros ecosistemas terrestres
- Reducir la vulnerabilidad y construir resiliencia en áreas rurales



- Rediseñar políticas agrícolas
- Promover la seguridad alimentaria

A primera vista, esta declaratoria se enfoca en revertir la pérdida de bosques con el objetivo de acelerar la captura de carbono disponible en la atmósfera sin poner en riesgo la seguridad alimentaria y el desarrollo rural en aquellas regiones aptas para redirigir dichos esfuerzos. En efecto, el crecimiento poblacional y económico ha provocado la pérdida de más de la mitad de los bosques primarios de nuestro planeta y, con ello, ha disminuido la capacidad de almacenamiento de carbono a través de la biomasa y suelos de los ecosistemas forestales. Es por esto que la reforestación a gran escala permitiría captar más de 10 gigatoneladas de CO₂/año, y los bosques volverían así a ser el sumidero de carbono más grande del mundo.

A pesar de que esta declaratoria tiene objetivos loables y aplaudibles, el tema hídrico está ausente. En caso de lograr esta transición en los usos y coberturas de suelo (de pastizales, cultivos y tierras abandonadas hacia bosques y humedales) en los próximos años, se estarían generando cambios sustanciales en el balance hídrico de cuencas y acuíferos adyacentes lo cual implicaría una reingeniería en la planeación y gestión del agua en zonas de reforestación.

Si bien los bosques cumplen con un papel preponderante dentro de los esquemas de mitigación y adaptación al cambio climático, tampoco son ajenos a los efectos del calentamiento global. Por ejemplo, perturbaciones tales como incendios forestales (Bladon et al., 2014), plagas de insectos (Bearup et al., 2014) o mortalidad por sequía y ondas de calor (Dietze y Moorcroft, 2011; Guardiola-Clarmonte et al., 2011) podrían impactar directamente en los servicios hidrológicos y ambientales que estos nuevos ecosistemas (aproximadamente 12 millones de km²) estarían generando como resultado de esta declaratoria. Adicionalmente, los bosques también desempeñan una función de regulación de la calidad del agua de fuentes superficiales, por lo que una posible reducción de la cobertura forestal y su pérdida de suelos asociada a dichas perturbaciones implicarían diversos impactos negativos, tales como un incremento de la concentración de nutrientes y sedimentos, así como aumentos en la temperatura de ríos y arroyos.

Otro efecto potencial del calentamiento global en los sistemas hidrológicos es el incremento de la evapotranspiración potencial, una variable muy importante en el balance hídrico de los bosques, principalmente en aquellos donde la cantidad de humedad del suelo es abundante durante la mayor parte del año. Debido a eso, la selección de especies de árboles durante el proceso de deforestación podría exacerbar o disminuir la vulnerabilidad hídrica de cuencas y acuíferos sujetos a esta transición ecológica en los siguientes años (Vose et al., 2017). Aunado a esto, las proyecciones en el aumento de la temperatura a nivel global y regional estarían incrementando de manera significativa las necesidades hídricas de los bosques, los impactos de las sequías y la disminución de la recarga de acuíferos.

A lo largo de los siglos, los bosques han demostrado ser resilientes a la variabilidad climática, así como a las perturbaciones previamente mencionadas. No obstante, en un clima cambiante de manera tan acelerada, esta resiliencia puede verse comprometida (Hallema et al., 2017). Por ejemplo, durante la última década se ha registrado una intensificación de casos de mortalidad forestal a gran escala, tanto en climas semiáridos como templados (Roman et al., 2015), debido a la combinación de varios factores, como la sequía, los incendios forestales, las ondas de calor y las plagas de insectos (Torngern et al., 2015). En algunos casos, la severidad de estas perturbaciones ha sido tan intensa que, posteriormente, estos bosques ya no se recuperan, por lo que son reemplazados por pastizales y matorrales.



En cuanto a los riesgos hídricos para actividades económicas, será de suma importancia preservar estos ecosistemas forestales, tanto aquellos derivados de la COP26 como los actuales. Los bosques desempeñan un papel vital en el abastecimiento de agua a ciudades, municipios, distritos de riego y centrales hidroeléctricas, entre otros, por lo que es preponderante su conservación en zonas localizadas aguas arriba. Para el caso de las nuevas áreas que se esperan que sean reforestadas, algunas opciones para incrementar su resiliencia ante las nuevas condiciones climáticas consisten en plantar árboles con una densidad moderada (Sun et al., 2015) y así disminuir el riesgo de mortalidad por sequía y propagación de incendios (Dore et al., 2012). Otras estrategias orientadas a disminuir estos riesgos dependerán de la siembra de especies tolerantes al estrés hídrico e incendios, así como aquellas que favorezcan la estabilidad del suelo en laderas, ya que el cambio climático no solo implica escasez hídrica, sino también precipitaciones más intensas.

La formulación de políticas públicas globales en temas de reforestación y conservación de bosques será una prioridad en esta década, por lo que es necesario no solo planear y diseñar estos proyectos de la manera más eficiente, sino también contemplar las interacciones con otros componentes de nuestra biósfera, tales como el agua a través de sus cuencas y acuíferos.

Referencias

Bearup, L.A., et al., Hydrological effects of forest transpiration loss in bark beetle-impacted watersheds. *Nature Climate Change*, 2014. 4(6): p. 481-486

Bladon, K.D., et al., Wildfire and the Future of Water Supply. *Environmental Science & Technology*, 2014. 48(16): p. 8936-8943

Dietze, M.C. and P.R. Moorcroft, Tree mortality in the eastern and central United States: patterns and drivers. *Global Change Biology*, 2011. 17(11): p. 3312-3326

Dore, S., et al., Recovery of ponderosa pine ecosystem carbon and water fluxes from thinning and stand-replacing fire. *Global Change Biology*, 2012. 18(10): p. 3171-3185

Guardiola-Clarmonte, M., et al., Decreased streamflow in semi-arid basins following drought-induced tree die-off: A counter-intuitive and indirect climate impact on hydrology. *Journal of Hydrology*, 2011. 406(3-4): p. 225-233

Hallema, D.W., et al., Regional patterns of postwildfire streamflow response in the Western United States: The importance of scale-specific connectivity. *Hydrological Processes*, 2017. 31(14): p. 2582-2598

Roman, D.T., et al., The role of isohydric and anisohydric species in determining ecosystem-scale response to severe drought. *Oecologia*, 2015. 179(3): p. 641-654

Sun, G., P.V. Caldwell, and S.G. McNulty, Modelling the potential role of forest thinning in maintaining water supplies under a changing climate across the conterminous United States. *Hydrological Processes*, 2015. 29(24): p. 5016-5030.