

Disponibilidad hídrica en la cuenca del río Cauquenes ante el cambio climático y diferentes coberturas de suelo

Por Mauricio Galleguillos^{1,2}, Fernando Gimeno^{1,2}, Cristóbal Puelma^{1,2}, Mauricio Zambrano-Bigiarini^{2,3}, Antonio Lara^{2,4,5} y Maisa Rojas^{2,5,6}

- **Menores precipitaciones y un aumento de la temperatura generarían una disminución de un 32.1 % del caudal de la cuenca del río Cauquenes para el periodo 2037-2050**
- **La baja sería mayor si junto con el cambio climático se considera un escenario futuro con plantaciones de especies exóticas, llegando hasta un 46.2 %. En contraste, si se reforesta con especies nativas, sería solo de un 23.3 %**



El estudio se realizó en las cabeceras de la cuenca del río Cauquenes, ubicado en la región del Maule. Imagen: Mauricio Galleguillos

La Megasequía y el aumento de las temperaturas han provocado diversos impactos en el ciclo hídrico de la zona central de Chile, como una mayor evaporación desde sus cuerpos de agua, el incremento de la evapotranspiración de cultivos y vegetación natural, un acelerado derretimiento de la nieve y una importante disminución de los caudales, cambios que podrían ser aún más severos en el futuro cercano.

Junto con los efectos del clima, la cobertura del suelo también juega un papel de importancia en la disponibilidad del agua. Diferentes estudios han determinado que un suelo con plantaciones exóticas tendería a disminuir el recurso hídrico, contrario a lo que sucedería en un suelo con vegetación nativa.

Así, una reciente investigación publicada en el *Journal of Hydrology* realizó un análisis de los cambios que habría en la disponibilidad hídrica de la cuenca del río Cauquenes, Región del Maule, ante las siguientes condiciones: 1. Escenarios con distintas coberturas de suelo tomando en cuenta el clima presente (2006-2018), 2. disponibilidad del agua con la cobertura de suelo actual, pero considerando las proyecciones de cambio climático¹ para los años 2037-2050, y 3. una combinación de las distintas coberturas de suelo y la proyección de cambio climático.

Los escenarios con las diferentes coberturas de suelo son: (a) con la cobertura actual; (b) con base en la actual política forestal chilena, que busca forestar medio millón de hectáreas para el año 2035; (c) un escenario extremo, en el cual todos los matorrales nativos son reemplazados por plantaciones forestales exóticas; (d) un escenario con la cobertura de suelo actual, pero con una hipotética estrategia de adaptación al cambio climático en el manejo de las plantaciones; (e) un escenario donde las plantaciones forestales se trasladan desde las cabeceras de la cuenca hacia las partes bajas, siendo reemplazada por matorrales nativos; y (f) uno de restauración masiva donde las plantaciones forestales exóticas son reemplazadas en su totalidad por bosques y matorrales nativos.

Resultados

Para un contexto de clima presente, bajo los escenarios de la actual política forestal y el extremo, el caudal disminuiría entre un 2.5 y un 17.3 %, lo que se acentuaría en junio, bajando entre un 4.5 y un 31.8 %; en el escenario de reemplazo en la cabecera de cuencas, el caudal podría aumentar en un 2.3 %; mientras que en el escenario de restauración masiva podría aumentar en un 10.9 %, con un mayor incremento en diciembre de un 15.2 %. En tanto, en el escenario con estrategia adaptativa no se detectaron cambios en el caudal.

Disponibilidad hídrica en la cuenca del río Cauquenes ante el cambio climático y diferentes coberturas de suelo



Río Cauquenes. Imagen:
Mauricio Galleguillos

Bajo una condición de cambio climático futuro, la precipitación anual disminuiría en un 15 % y se vería un aumento de la temperatura en 0.95 °C. Esto generaría una condición más seca en la cuenca del río Cauquenes, disminuyendo su caudal en un 32.1 %. Estos resultados están referidos a la mediana del ensamble de 24 modelos climáticos, no obstante, al analizar las simulaciones extremas se identifica gran variabilidad en las proyecciones, con un rango que oscila entre un aumento del caudal del orden del 8 % y una disminución de hasta -62 % en simulaciones más desfavorables.

Finalmente, en la tercera condición, que combina los escenarios con distintas coberturas de suelo con el cambio climático, se produce una sinergia negativa cuando se incrementa la superficie de plantaciones, causando una disminución del caudal en un 46.2 % bajo el escenario extremo. Sin embargo, bajo el escenario de restauración con vegetación nativa, su disminución podría ser solo de un 23.3 %. Al igual que en la condición anterior, se reporta un rango similar de variabilidad cuando se analizan las proyecciones de los modelos de cambio climático más y menos favorables.

Con esto, el estudio confirma que existiría una disminución general de la disponibilidad de agua si se reemplaza la vegetación nativa remanente por plantaciones forestales exóticas, más aún si se suma la variable de cambio climático. Esto se debe a que las plantaciones generan más evapotranspiración real y menor percolación para sostener su activo crecimiento. En este sentido, el estudio también reporta una posible baja resiliencia de los pinos a condiciones más secas en comparación a la vegetación autóctona, lo que podría

comprometer su productividad y capacidad de captura de carbono, afectando los compromisos del Estado de Chile en sus metas de reducción para hacer frente al cambio climático.

Por tanto, la cobertura de suelo y su impacto en la disponibilidad hídrica de los caudales debería ser un componente de importancia al momento de establecer cualquier política pública en torno al futuro modelo forestal para Chile. Es por ello que se recomienda buscar estrategias de ordenamiento del territorio en armonía con la naturaleza, de manera de lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible que plantean las Naciones Unidas y así garantizar un mejor devenir para las futuras generaciones.

NOTA

1 Para la segunda condición se utilizó el escenario climático denominado RCP 8.5, que sigue la tendencia actual de emisiones de CO₂. Este es uno de los cuatro escenarios planteados por el IPCC.

REFERENCIAS

Galleguillos, M., Gimeno, F., Puelma, C., Zambrano, Bigiarini, M., Lara, A. & Rojas, M. (2021) [Disentangling the effect of future land use strategies and climate change on streamflow in a Mediterranean catchment dominated by tree plantations](#). *Journal of Hydrology*, 595, 126047.

1 Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables, Universidad de Chile; 2 Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)²; 3 Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de La Frontera; 4 Instituto de Conservación, Biodiversidad y Territorio, Universidad Austral de Chile; 5 Fundación Centro de los Bosques Nativos; 6 Departamento de Geofísica, U. de Chile.