

Bosque nativo y plantaciones

¿Generadores o consumidores de Agua?

Una comprensión acabada de cómo el manejo forestal, o cualquier otro cambio en el uso de la tierra, impacta los recursos de agua, resulta extremadamente crítica para una sustentabilidad de recursos hídricos, acuáticos y terrestres, a largo plazo, sostiene Charles Troendle, experto internacional en Hidrología.

Traducción Soledad Guzmán

El agua es uno de los recursos naturales más importantes para el desarrollo de la vida en el planeta. A través de los procesos de evaporación, condensación, precipitación, infiltración, escorrentía superficial y transporte subterráneo, este vital elemento se encuentra en continuo movimiento como parte del ciclo del agua.



Según puntualiza Charles Troendle, Hidrólogo y Gerente de Proyecto, Corporación METI Corporation, El Paso, Texas, actualmente sabemos lo suficiente sobre los componentes del balance hídrico de la tierra como para inferir sobre cuál podría ser el efecto de la presencia/ausencia de vegetación para casi cualquier escenario. En ese sentido, agrega que en lo que se refiere a Chile si bien a nivel mundial, existe una gran riqueza de conocimiento que puede aplicarse a las condiciones de nuestro país, esto no implica que no se requieran futuras investigaciones y recolecciones de datos, pero significa que Chile tiene la ventaja de construir sobre lo que otros ya han aprendido.

La experiencia de Troendle es extensa en la materia, siendo Licenciado en Ciencias Forestales de Facultad Forestal del Estado de Nueva York, en la Universidad de Syracuse. Además, posee un Magister en Ciencias Forestales (Manejo de Cuencas) y un Doctorado en Hidrología Forestal en la Universidad de Georgia, Escuela de Recursos Forestales.

La mirada del conjunto

- ¿Cuál es el efecto de las plantaciones forestales sobre el recurso hídrico?

El efecto que las plantaciones tienen sobre el recurso agua depende de las condiciones existentes en el sitio antes del establecimiento de la plantación, y de cómo el establecimiento de la plantación alteró los componentes del balance hídrico y los procesos de escurrimiento que existían previamente. Es difícil especular sobre una respuesta específica sin tener conocimiento sobre las condiciones iniciales. Sin embargo, existen algunas suposiciones generales que pueden hacerse sobre los impactos hidrológicos de una plantación bien establecida.

Primero, con relación a las precipitaciones de lluvia o nieve que cae sobre la plantación, algún porcentaje será interceptado por la superficie de la vegetación y eventualmente se evaporará volviendo a la atmósfera. La cantidad de precipitación que se pierde de esta manera puede ser mayor o menor en una plantación, dependiendo del área de la superficie del follaje



y las ramas presentes en la plantación versus la vegetación que anteriormente existía en el área. El establecimiento de una plantación de coníferas podría resultar en una mayor interceptación y evaporación comparado con la presencia de pastos o vegetación latifoliada en un sitio, por ejemplo. Básicamente, el efecto de una plantación sobre las pérdidas por interceptación con relación al tipo de vegetación anterior dependería del grado en que la superficie de interceptación (dosel) ha sido alterada. Si existe mayor follaje en la plantación comparado con la vegetación anterior, el uso de agua debido a las pérdidas por interceptación, probablemente aumentará.

La precipitación que no es interceptada por el follaje, pasa a través del suelo del bosque y posteriormente se verá sujeta a pérdidas de interceptación por parte de la vegetación del subsuelo y la superficie del suelo. Otra vez, la plantación puede tener un efecto mayor o menor en estas pérdidas dependiendo de cómo se alteró la cubierta vegetal cuando se creó la plantación. El balance de la precipitación que no es interceptado y evaporado se infiltrará en el suelo o escurrirá sobre su superficie. Generalmente, las plantaciones bien establecidas crean un ambiente donde virtualmente toda el agua que alcanza la superficie del suelo tiende a infiltrarse en éste, con excepciones para tormentas de mayor intensidad. El efecto que la plantación tiene en los procesos de infiltración, otra vez, depende de lo que existía anteriormente en el sitio. Si el sitio estaba seriamente desprovisto de vegetación, la plantación probablemente podría causar una mayor infiltración de precipitaciones en el suelo y un menor escurrimiento de agua en caso de tormentas. Si el sitio no había sido intervenido y contaba con vegetación estable, existiría un efecto muy leve en los procesos de infiltración/escurrimiento en la superficie del suelo como resultado del establecimiento de la plantación. Una vez que la precipitación se infiltra en el suelo, estará sujeta a reducción por transpiración de parte de la vegetación, mientras que un porcentaje del agua puede drenar

y transformarse en flujos de agua o recargas subterránea. El uso de agua en procesos de transpiración por parte de la vegetación en una plantación puede o no exceder el nivel de uso de la vegetación anterior. Sin embargo, los árboles generalmente usan más agua que los pastos y las coníferas utilizan más agua que las especies latifoliadas, asumiendo que ni el agua o la energía son factores limitantes.

- ¿Cuál es el impacto final que tiene la plantación sobre el agua?

Reitero, el impacto final que la plantación tiene sobre el recurso agua variará en gran medida dependiendo de la condición del sitio previo establecimiento de la plantación y el régimen de la precipitación/energía. Generalmente, si la precipitación es adecuada, las coníferas utilizarán más agua que las especies latifoliadas o los pastos, por lo que el resultado del establecimiento de la plantación probablemente sería una disminución en los cursos de agua o las recargas subterráneas (se ha observado este fenómeno en las montañas húmedas de lo Apalaches). Cuando la precipitación es marginal o límite, el establecimiento de una plantación no provocaría cambios en los recursos de agua debido a que cualquiera sea el tipo de vegetación en el sitio, se ajustará a utilizar cual sea la disponibilidad de agua y energía (se ha demostrado que este fenómeno ocurre en sitios áridos en Israel). En casos donde el sitio ha sido objeto de severos disturbios o eliminación de la vegetación previo establecimiento de la plantación, se podría esperar que exista una disminución en la respuesta a tormentas (inundación) mientras se observa una mayor duración de los flujos de agua o flujos base, posterior al establecimiento de la plantación. En este escenario, la rendición total de agua se verá disminuida debido al mayor uso del recurso por parte de la vegetación, pero mejoraría la distribución de la disponibilidad de agua.

Con el objeto de ser más específico sobre los impactos de las

plantaciones en el recurso agua, se requieren mayores detalles sobre la energía, precipitación, especies de árboles y condiciones que existían en el sitio previo establecimiento de la plantación. Sin embargo, existe experiencia mundial que podría proporcionar las bases para caracterizar la situación que más probablemente podría ocurrir.

- ¿Qué sucede con la redistribución de las precipitaciones?

Si la pregunta apunta a la precipitación que históricamente ha caído en un lugar, ésta no debería cambiar, pero la efectividad de esa precipitación variará dependiendo de cómo se impacta el proceso de interceptación; como se indicó anteriormente. Si se refiere a la precipitación en un sentido más global, las plantaciones deberían ser muy extensas para tener una influencia potencial sobre los patrones regionales de precipitación. Sería difícil establecer en estos momentos la cantidad suficiente de plantaciones para revertir los procesos históricos de desertificación.

En general, los bosques tienden a ser bastante efectivos en la estabilización del suelo. Nuevamente, vuelve al papel que los bosques desempeñan en los procesos de infiltración. Los bosques tienden a aumentar la infiltración y disminuir los escurrimientos de agua en la superficie, reduciendo el potencial de erosión mientras promueven condiciones más estables de suelo. También, si se minimizan los escurrimientos e inundaciones, puede disminuir la generación de cárcavas y el arrastre de sedimentos. Se puede argumentar que los bosques son buenos. Sin embargo, si el régimen de precipitaciones es más limitado y el sitio está mejor adaptado a los pastos, el pasto también puede ser igualmente efectivo y existen instancias donde un intento por establecer una plantación forestal en un régimen de precipitaciones no apto para un bosque resulta en una mayor erosión. Es posible utilizar un modelo similar al Sistema de Clasificación de Ecoregiones de Bailey para evaluar cual es el mejor tipo de complejo vegetal para un sitio/región.

Generadoras / Consumidoras

- ¿Son los bosques unidades generadoras o consumidoras de agua?

La escala es un factor crítico al momento de enfrentar la pregunta de si los bosques son o no unidades generadoras o consumidoras de agua. A nivel de paisaje, yo diría que son consumidores de una porción de las precipitaciones que caen sobre ellos. Continentalmente, se podría indicar que son generadoras de agua ya que juegan un rol en el balance del recurso agua. Como resultado de los procesos de evapotranspiración, la vegetación devuelve vapor de agua a la atmósfera, el cual a su vez es llevado hacia abajo por los vientos y sujeto a depósito en forma de precipitación en otro lugar. La escala de este proceso, sin embargo, es global. Si se eliminaran los bosques lluviosos, existirían consecuencias en términos de régimen de precipitaciones en el mismo sitio y en otros lugares. Por otra parte, si los bosques lluviosos fueran cosechados de manera ecológicamente sustentable, el efecto neto en las precipitaciones sería mínimo. Pienso que sabemos lo suficiente sobre los componentes del balance hídrico de la tierra como para inferir sobre cual podría ser el efecto de la presencia/ausencia de vegetación para casi cualquier escenario.

- Según sus investigaciones, ¿cuál es el recurso que consume más agua; las plantaciones o los bosques naturales?

Las plantaciones pueden o no usar más agua que los bosques naturales. Una vez más, depende de cómo la plantación impacta el balance de agua con relación a los bosques naturales. Si la plantación es de coníferas, puede usar más agua que un bosque natural, si este está compuesto por especies latifoliadas. Si el bosque natural retiene su follaje durante el período de dormancia, o si no existe período de dormancia, puede haber muy poca diferencia en el uso de agua asociado con la creación de una plantación. Otros factores a considerar serían la densidad relativa (área de superficie de la hoja) de la plantación con relación al bosque natural. Una mayor área de superficie podría resultar en un mayor uso de agua si la precipitación no es un factor limitante. Si la precipitación es limitante, puede haber poca diferencia en el uso de agua entre un bosque natural y una plantación. Usamos el término "utilización hidrológica completa" para describir un área que ha alcanzado un punto donde el complejo de vegetación que ocupa el sitio ha evolucionado a un nivel donde puede usar con mayor eficiencia el agua y energía disponibles. Esto podría representar el "clímax" de la condición de cobertura para un sitio. Esto no implica que la vegetación utiliza toda el agua, sólo que evoluciona a un punto donde utiliza toda la precipitación que puede, dada la energía disponible, y todo exceso en la precipitación está disponible para transformarse en flujos de agua o canales subterráneos de recarga. En algunos casos la energía es el factor limitante en la cantidad de agua que puede usar una plantación. Generalmente, sólo cuando se introduce una especie de árbol exótica (o se cambia la especie de árboles) la plantación utilizará más agua que un bosque natural maduro. Los bosques, ya sean naturales o plantaciones, usarán más agua que los pastos. Nuevamente, depende de la cantidad de precipitación y energía disponible en un sitio determinado y en como los componentes del balance de agua se ven impactados.

- ¿Son los bosques una forma de mejoramiento de la calidad de las aguas y de laminación de crecidas?

Generalmente, los bosques mejoran la calidad del agua y reducen las inundaciones debido al impacto que tienen en el aumento de la infiltración de precipitación en el suelo reduciendo los flujos de agua sobre el terreno.

- Dentro de las investigaciones realizadas en naciones con alto grado de desertificación, ¿hay alguna experiencia que se pueda replicar en Chile?

He trabajado en el Este y Oeste de EUA, México, Albania, Turquía, Israel, Cisjordania y Jordania. También he estado involucrado en visitas de evaluación de cuencas en Tanzania, Kenia y El Líbano. Estas experiencias me han dado la oportunidad de apreciar una gama extremadamente amplia de condiciones de cuencas y respuestas documentadas. Creo que, a nivel mundial, existe una gran riqueza de conocimiento que puede aplicarse a las condiciones en Chile. Esto no implica que no se requieran futuras investigaciones y recolecciones de datos en Chile, pero significa que Chile tiene la ventaja de construir sobre lo que otros ya han aprendido. Una comprensión acabada de cómo el manejo forestal, o cualquier otro cambio en el uso de la tierra, impacta los recursos de agua, resulta extremadamente crítica para una sustentabilidad de recursos hídricos, acuáticos y terrestres, a largo plazo. 