



SEQUIA

Las forestaciones rioplatenses y el agua

Ante la grave situación de sequía que afecta a nuestro país y los testimonios hechos públicos de productores del litoral y del este del país, sobre la nefasta influencia que la forestación está teniendo en la disponibilidad de agua; accedimos al texto de un artículo publicado hace exactamente dos años en el N° 95 de la revista argentina "Ciencia Hoy".

Se trata de una investigación realizada por integrantes del Grupo de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de San Luis y CONICET, Esteban Jobbágy y Marcelo Nosetto; y por los investigadores de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires y CONICET, José M. Paruelo y Gervasio Piñeiro.

A continuación, les presentamos una síntesis de los principales contenidos del mencionado artículo que consideramos muy ilustrativo con referencia a lo que está aconteciendo en nuestro país por estos días.



INTRODUCCION

La investigación se origina a partir de la constatación de los fuertes cambios en el uso de la tierra registrados en las Provincias de la Mesopotamia y Pampa argentinas y en gran parte del territorio uruguayo, a partir de la expansión de los monocultivos de especies forestales de rápido crecimiento (especialmente pinos y eucaliptos). Se trata de una revisión de las consecuencias que este tipo de transformaciones genera sobre la dinámica del agua y la regulación hidrológica de los espacios que ocupan las forestaciones, que en su forma natural estaban cubiertos por un tapiz herbáceo (pastizales) y casi carente de árboles, a pesar de los más de 300 años de pastoreo animal continuo al que fueron sometidos. Cabe destacar que este estudio no abarca impactos sobre los aspectos socioeconómicos ni sobre la biodiversidad local, concentrándose en lo que sucede con los procesos de regulación hidrológica de las cuencas forestadas. Un estudio social del impacto de las forestaciones fue realizado por Matías Carámbula y Diego Piñeiro en el litoral del país (ver artículo en *Agrociencia*, <http://www.fagro.edu.uy/agrociencia/online.html>).

EL MARCO DE LA INVESTIGACION

Durante las décadas de 1970 y 1980, en Argentina y Uruguay se impulsaron políticas fiscales de promoción a la actividad forestal (el único uso de la tierra subsidiado en estos países), lo que provocó una gran oleada de inversiones de compañías transnacionales del sector, las cuales concentraron en los años 90 hasta la fecha, la mayor parte de las áreas forestadas. La otra razón por la cual se dio esta expansión, además de la política de subsidios, son los muy elevados rendimientos de biomasa que producen pinos y eucaliptos en estas tierras, los cuales duplican y hasta triplican la producción de biomasa de los pastizales originales. Esto además cobra un importante valor adicional a partir del crecimiento del mercado de "bonos de carbono" que ha entrado en vigencia con el Protocolo de Kyoto, en la medida que la biomasa forestal retiene elevados niveles de carbono atmosférico y por períodos más prolongados que las especies herbáceas de los pastizales.

Con referencia a la dinámica del agua en el sistema suelo-planta-atmósfera, en los sistemas donde predominan árboles se producen tasas de transpiración mayores que en los de pastizales. Esto quiere decir que hay un mayor flujo de agua de suelo hacia la atmósfera, debido

a dos causas: la mayor profundidad y volumen de exploración del suelo que logran las raíces de los árboles, y una estructura aérea (copa) elevada y rugosa que facilita el intercambio gaseoso y de vapor de agua con la atmósfera. Este fenómeno de elevada transpiración se mantiene durante los meses del invierno, por tratarse de especies de follaje perenne (pinos y eucaliptos), en tanto las pasturas naturales disminuyen notoriamente los niveles de transpiración durante el invierno.

Sobre esta base, se puede afirmar que el establecimiento de árboles en áreas de pastizales aumenta la proporción de agua de lluvia que será transpirada, disminuyendo por lo tanto los volúmenes de agua que escurrirá de forma superficial o que drenará a las partes profundas del suelo. Cabe esperar entonces una reducción de los caudales de los arroyos y/o de la recarga de los acuíferos de las áreas forestadas, que anteriormente eran ocupadas por pastizales naturales.

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION INTERNACIONAL

Una revisión de resultados de investigaciones realizadas en diversos países que abarcan cuatro continentes, donde se analizaron estudios hidrológicos



registrados en parcelas ocupadas por pastizales y parcelas forestadas con pinos y eucaliptos, próximas entre sí, arrojó resultados contundentes: se observó una disminución promedio del 39% del volumen de agua que escurre o infiltra en el suelo, causando una reducción generalizada del caudal de los arroyos tras la forestación de los pastizales. **Este fenómeno se agrava en los lugares más secos (cuyas precipitaciones no superan los 1.250 mm anuales), donde esta disminución alcanza en promedio el 54%.**

Un caso crítico se dio en algunas zonas de Sudáfrica donde el régimen anual de lluvias es inferior a los 1.000 mm. Allí la forestación realizada sobre sistemas pastoriles ha llegado a ocasionar una reducción completa del caudal de arroyos, afectando la provisión de agua potable para la población. Ello motivó que la nación sudafricana decidiera la eliminación de las forestaciones ya establecidas en las partes más afectadas del territorio. Este hecho confirma que las forestaciones canalizan la mayor parte del agua de lluvia nuevamente hacia la atmósfera, principalmente a través de la transpiración de los árboles.

Ese fenómeno puede ser empleado con éxito para la recuperación de suelos originalmente boscosos que se convirtieron para uso agrícola, o que simplemente fueron deforestados y degradados, pero debe ser cuidadosamente revisado cuando la transformación involucra el pasaje de ecosistemas herbáceos a forestaciones.

RESULTADOS DE LA INVESTIGACION EN LA REGION RIOPLATENSE

En nuestra región, la investigación de campo abarcó parcelas forestadas y de pastizales de la zona de Concordia (Provincia de Entre Ríos, una de las más forestadas de la Argentina). **La medición del flujo de vapor de agua mediante imágenes satelitales combinadas con información meteorológica local, permitió estimar que las plantaciones de eucaliptos de sólo 2 años de edad ya superan las tasas de transpiración de los pastizales naturales, mientras que a los 4-5 años, las duplican.**

Ello supone que, de los 1.350 mm de precipitación promedio anual que se registra en Concordia, los pastizales permiten el escurrimiento y drenaje de unos 720 mm/año, mientras que las forestaciones liberarían sólo 200 mm/año.

Esto supone una caída del 70% del volumen de agua que abastece los arroyos y los acuíferos, lo que podría afectar tanto a los consumidores locales de agua potable como a los de energía hidroeléctrica de la región.

Incluso se llega a dar el proceso inverso, de ascenso de agua del acuífero a la superficie del suelo y posteriormente a la atmósfera a través de la transpiración de los árboles. Esto ha sido comprobado a través de mediciones de los niveles de las capas freáticas realizadas en áreas forestadas y en pastizales vecinos, donde se demuestra que bajo las plantaciones forestales el nivel freático se encuentra a niveles más profundos, generando desniveles de más de medio metro respecto del de los pastizales vecinos ubicados a sólo 100 m de distancia.

Otro fenómeno que se explica en el estudio, es el de salinización de suelos y aguas cuando son forestados, especialmente las áreas más altas de las planicies pampeanas que, tanto en Argentina como en Uruguay, afortunadamente aún no han sido objeto de grandes iniciativas de este tipo.

Sin embargo, otro aspecto que debe tenerse en cuenta en las áreas forestadas es el aumento de la retención de ciertos nutrientes en la biomasa de los árboles, particularmente del calcio que se acumula de forma importante en los tejidos leñosos, en especial en los eucaliptos, cosa que no sucede en los tejidos de las hierbas. Esto conduce a una mayor transferencia de calcio del suelo a los eucaliptos, acompañada de una liberación recíproca de acidez que causa un fuerte descenso en el pH de los suelos forestados.

Un estudio reciente, llevado a cabo por los mismos autores durante 4 años

en Lavalleja, muestra una disminución del 50% en el caudal de agua de los arroyos que drenan cuencas forestadas con eucaliptos y, a su vez, que el agua es más ácida (casi un punto de pH menor) que las que drenan cuencas de campo natural. Los suelos de las áreas forestadas también son más ácidos y contienen menos bases de intercambio (Ca, Mg y Na) que los suelos de campo natural. Otro estudio realizado en Tacuarembó en cuencas forestadas con pinos y eucaliptos, señala que estos últimos tienen un efecto acidificador mayor que los pinos.

Mediciones realizadas en áreas forestadas en el Uruguay sugieren que este proceso ha causado la acidificación de arroyos en las cuencas forestadas, efecto que se suma al de la reducción del caudal de los mismos, que fue explicado anteriormente.

COMENTARIOS FINALES

Una gran parte de la expansión forestal que se viene dando en las últimas décadas en la Argentina y principalmente en Uruguay, se ha concentrado en áreas de pastizales, lo cual impacta sobre algunas propiedades de los ecosistemas de forma negativa, afectando el recurso hídrico al liberar como vapor a la atmósfera, parte del agua que normalmente llegaría a los ríos y a los acuíferos.

Por ello, es necesario considerar el contexto en el cual se plantea la forestación, por su importancia a la hora de valorar sus impactos, en este caso sobre el agua. Sin ir más lejos, por estos días ante la grave situación de sequía que padece nuestro país, se han difundido por diversos medios de prensa, testimonios de productores de distintas regiones del país en las que hay importantes áreas forestadas, que confirman contundentemente la agudización que ha tenido la carencia de agua en sus predios, a partir de la instalación de montes en sus cercanías.

Por información adicional ver también número especial de la revista *Agrociencia* del año 2006 de la Facultad de Agronomía, UDELAR, (<http://www.fagro.edu.uy/agrociencia/online.html>).