

Gestionando el balance hídrico

Angel de Miguel, Wouter Wolters, Herco Jansen, Erik Querner, Claire Jacobs & Laura Miguel

Introducción

El rendimiento de los sistemas de producción agraria y las perspectivas para el desarrollo de los agrobizos dependen en gran medida de los recursos disponibles (naturales, humanos y financieros), servicios y mercados. Pero actualmente en muchas regiones del mundo los recursos naturales, principalmente el agua y la tierra, se encuentran bajo presión. La seguridad del agua, definida como "la disponibilidad de agua en cantidad y calidad necesarias en un momento determinado" está a menudo en peligro, pudiendo derivar en consecuencias negativas sobre la productividad del sector agrícola así como sobre otros sectores económicos.

Las intervenciones para garantizar la seguridad del agua requieren de un profundo conocimiento de la hidrología a nivel regional, puesto que un cambio en una zona concreta puede afectar a otras áreas de la cuenca localizadas a cientos de kilómetros de la misma. En este sentido, problemas relacionados con la escasez de agua, excedentes hídricos, contaminación o salinización, deben ser estudiados a nivel regional (cuenca hidrográfica). Por ejemplo, en muchos lugares del mundo la introducción de la agricultura de regadío ha provocado problemas de anegamiento o salinización de suelos. Por otro lado, en zonas con agricultura de secano, los problemas de anegamiento de suelos están relacionados con cambios en alguna de los componentes del balance hídrico, ya sea en la precipitación, debido a la variabilidad de patrones climáticos, o en la evapotranspiración, debido a transformaciones de los usos del suelo (deforestación, urbanización o transformación de cultivos, entre otros). Puesto que ambas variables, precipitación y evapotranspiración, son los principales componentes del balance de agua, una ligera modificación de las mismas puede desequilibrar el balance y conllevar consecuencias importantes a escala regional.

Argentina no es una excepción. Grandes áreas de la zona central Pampeana están sufriendo impactos significativos a causa de la variabilidad climática (aumento de precipitaciones) y a los intensos cambios en los usos del suelo ocurridos durante los últimos 30 años. Esto ha provocado una subida continua de la capa freática, que en algunos casos se encuentra a menos de 0.5m de la superficie, poniendo en duda la viabilidad a futuro de ciertas zonas para nuevos desarrollos agrarios y aumentando el riesgo de anegamiento de suelos e inundaciones en zonas ya cultivadas.

Soluciones

Como consecuencia de los problemas relacionados con la seguridad del agua, los responsables políticos han reclamado intervenciones sobre la gestión del ciclo del agua. Sin embargo, las instituciones encargadas de su gestión (ya sean a nivel local, regional o nacional) tienen competencias restringidas, limitando sus actuaciones a la gestión directa de los recursos hídricos superficiales y/o subterráneos. En este sentido, la mayor parte de las actuaciones se suelen centrar en el desarrollo de costosas infraestructuras de almacenamiento, transporte y/o tratamiento de aguas.

En el caso de los problemas relacionados con el anegamiento de suelos agrícolas, el desarrollo de infraestructuras de drenaje ha demostrado ser en muchas ocasiones una medida muy eficaz. A pesar de ello, la gran inversión necesaria y sus elevados costes de operación y mantenimiento pueden poner en duda la costo-eficacia de este tipo de medidas, principalmente en áreas con relieve eminentemente plano, donde a falta de una red de drenaje natural, se necesita una ingente cantidad de energía para evacuar los volúmenes excedentes de agua. Son en estos casos, donde el manejo de ciertas componentes del balance hídrico puede ser una alternativa interesante para evitar o minimizar la necesidad de grandes infraestructuras de drenaje. Puesto que la manipulación de la precipitación no se considera factible por el momento, la actuación sobre la componente evaporativa mediante la gestión de los usos del suelo o la modificación de las prácticas agrarias podría ser lo más viable. Así, la introducción de cultivos de ciclo largo, cultivos en doble rotación, pastizales o minimizar los periodos de barbecho puede aumentar el consumo de agua a nivel de parcela, y reducir, por tanto, la tasa de recarga. El uso

complementario de otras técnicas como el biodrenaje, uso de especies forestales para aumentar la capacidad evaporativa del sistema, pueden ser otras opciones de gran interés, al tener bajos costes de implantación y mantenimiento, y numerosos beneficios sociales y ambientales. Pueden generar a su vez nuevos mercados asociados al uso de la madera, diversificando la economía en zonas eminentemente agrícolas.

Pero este tipo de medidas requieren de un buen conocimiento del comportamiento hidráulico del sistema, así como una predicción lo más precisa posible de los cambios a futuro. De esta forma, el uso de modelos matemáticos hidrológicos pueden ser una herramienta de gran utilidad, al permitir evaluar de forma espacial la eficacia de las medidas propuestas para aumentar la resiliencia del sistema en función de distintos escenarios de cambio climático, políticas territoriales o prácticas agrarias.

A pesar de los problemas técnicos existentes, cualquier solución que pretenda actuar sobre el balance hídrico de un sistema debe ser implementada a gran escala y de forma integral, requiriendo la implicación de todos los interesados. Su diseño, financiación, puesta en marcha y mantenimiento se escapa del dominio tradicional de ingenieros y autoridades del agua, necesitando la participación de las autoridades encargadas de la gestión del territorio (escala local, regional y nacional), legisladores, propietarios y usuarios, sector privado, ONGs y sociedad civil en general para garantizar su sostenibilidad a largo plazo. Se hace por tanto imprescindible la implementación una gestión integral de los recursos hídricos, que aglutine tanto las políticas hídricas como la planificación del territorio.

La gestión del balance hídrico mediante la planificación del territorio

El concepto de la gestión del balance hídrico mediante la planificación de los usos del suelo ha sido aplicado en Sudáfrica, donde Wageningen UR ha desarrollado una herramienta interactiva capaz de simular los impactos de los cambios en los usos del suelo sobre la disponibilidad de agua, la productividad del agua (económica y rendimientos), así como sobre otros indicadores sociales y ambientales (Hellegers et al, 2012¹).

El modelo se aplicó en un área total de 50,000 km², 24 sub-áreas y 16 tipos de usos del suelo (forestales, naturales, agrícolas y urbanos). La información sobre la precipitación y evapotranspiración real fue obtenida de forma espacial mediante la combinación de información procedente de estaciones meteorológicas, radar y técnicas de teledetección, evaluando distintas condiciones climáticas (años medios, húmedos y secos). El modelo fue utilizado para evaluar las implicaciones ambientales, sociales y económicas del desarrollo de 25.000 ha de caña de azúcar en regadío, optimizar su localización y priorizar las áreas de conversión. Dichos resultados han servido de soporte a los actores involucrados en la planificación territorial.

Aplicación a Argentina

El ejemplo anterior fue aplicado en un contexto de escasez de agua y variabilidad climática. El mismo principio puede ser aplicado a distintas zonas de Argentina en el contexto de excedentes hídricos. Cambios en los usos del suelo pueden implicar cambios importantes en la capacidad evapotranspiradora del sistema o la recarga de acuíferos, afectando a la altura de la capa freática. Algunas posibles opciones a evaluar serían:

- Cambios en el patrón o rotaciones de cultivos (intensificación)
- Minimizar las tierras en barbecho o el tiempo que pasan sin cubierta vegetal
- Desarrollo de zonas forestales en localizaciones estratégicas
- Desarrollo de infraestructuras de drenaje en las zonas más afectadas
- Combinación de intervenciones

¹ Hellegers, P. J. G., H. C. Jansen, and W. G. M. Bastiaanssen. "An interactive water indicator assessment tool to support land use planning." *Irrigation and Drainage* 61.2 (2012): 143-154.

Conclusiones

El incremento de las precipitaciones y los intensos cambios en los usos del suelo ocurridos durante los últimos 30 años en la Pampa Argentina ha provocado un ascenso generalizado de la capa freática, poniendo en duda la viabilidad a futuro de ciertas zonas agrarias. La implementación de medidas correctoras como la construcción de infraestructuras de drenaje, el uso de biodrenajes o el manejo del balance hídrico mediante la planificación agrícola y territorial pueden paliar los efectos negativos del anegamiento de suelos. Pero su diseño, puesta en marcha y futuro mantenimiento debe realizarse desde un profundo conocimiento de la hidrología regional y con la implicación de todos los actores involucrados.