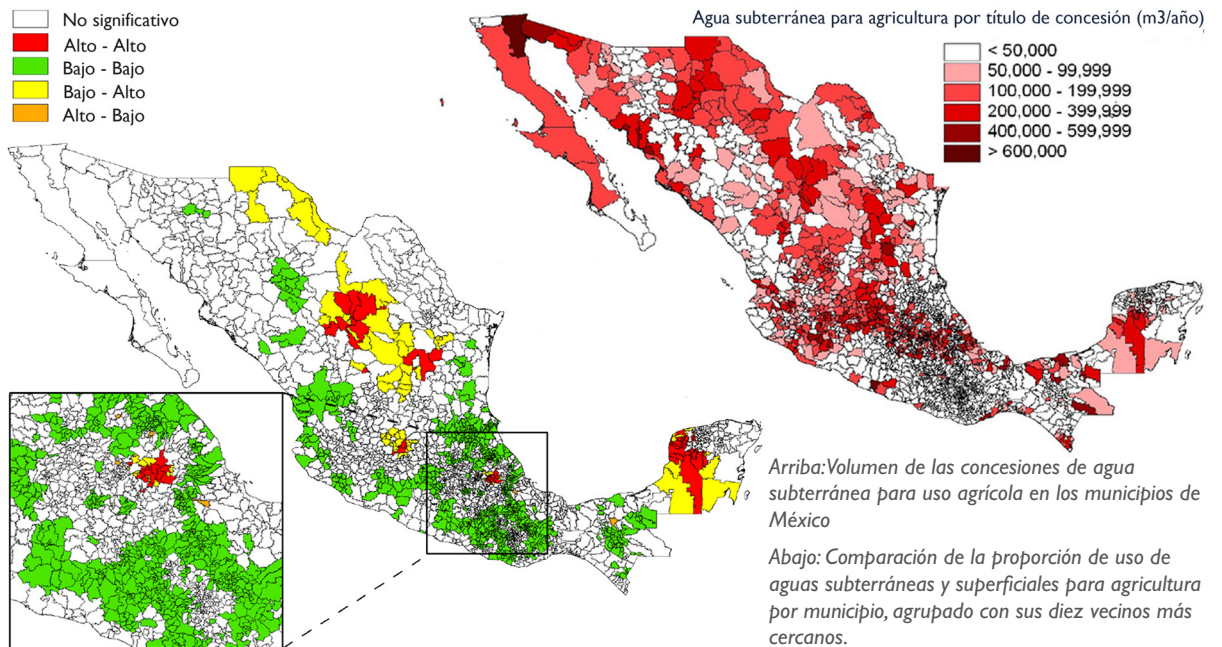


# Instantáneas de la Ciencia 9

## Riego con agua subterránea y sobreexplotación de acuíferos

Manejo local del agua en México para mitigar el cambio global



En el mapa de México (arriba) con sus 2,429 municipios se ve que hay grandes títulos de agua en el norte y centro del país, especialmente alrededor del Mar de Cortés, la península de Baja California y las mesetas norcentrales. El mapa inferior compara la relación entre el uso de aguas subterráneas y superficiales en cada uno de los municipios con el de sus diez vecinos más cercanos. En las áreas **rojas**, tanto el municipio como sus vecinos utilizan mucha agua subterránea; así, la sustitución regional no constituye una opción y el agotamiento del recurso debe administrarse reduciendo la demanda. En las áreas **verdes**, los municipios y sus vecinos utilizan relativamente poca agua subterránea y la presión sobre el recurso es baja. En las áreas **amarillas** y **anaranjadas**, el uso de aguas subterráneas y superficiales entre municipios vecinos es muy diferente, por lo que hay posibilidades de administrar su provisión mediante transferencias o el ajuste de las asignaciones.

**La información local acerca del agua subterránea y superficial es fundamental para la asignación de los recursos hídricos. En México, los títulos de agua subterránea asignados por la Comisión Nacional del Agua son clave para garantizar la disponibilidad futura del recurso para las necesidades humanas y ecosistémicas. Las relaciones entre usos de agua subterránea y superficial son muy diferentes entre municipios. Datos espaciales en escala municipal permiten a los responsables de políticas decidir si la sobreexplotación del agua subterránea puede abordarse mediante la reasignación de concesiones o si debe limitarse reduciendo la demanda. Estos mapas, resultantes de investigaciones patrocinadas por el IAI y basados en datos de recursos hídricos en escala municipal (gratuitos) combinados con otros datos sociales, económicos y ambientales, muestran grupos críticos de municipios donde es necesaria una gestión de la demanda.**

## Instantáneas de la ciencia 9 - La historia

En el Norte árido y semiárido de México donde la agricultura comercial está generalizada, el agua es escasa y se asignan a los usuarios títulos por grandes volúmenes de ese recurso. Se usa cada vez más agua subterránea para compensar la variabilidad en los caudales en superficie causada por el clima y como una fuente a demanda para el riego de cultivos de gran valor para los mercados de EE.UU. y el mundo. En la actualidad, México utiliza 29 km<sup>3</sup> de agua subterránea por año, de los cuales más de dos tercios son para agricultura. El agua subterránea provee dos tercios del agua que utilizan las poblaciones urbanas, la mitad del agua que utiliza la industria y un tercio del agua para agricultura en México. En algunas partes del país, los recursos hídricos están severamente sobre-asignados, con el resultante agotamiento de los acuíferos, la degradación a menudo irreversible de la calidad del agua, la captura de flujos superficiales someros que sostienen hábitats ribereños y el colapso del recurso, que puede perjudicar a las generaciones futuras.

La Comisión Nacional del Agua actualmente administra los recursos de aguas subterráneas utilizando balances entre la provisión (recarga) y la demanda (bombeo) en grandes escalas, de cuencas fluviales y acuíferos. En las mucho más pequeñas escalas de los municipios que forman parte de la cuenca, los mapas muestran grandes diferencias en el nivel de explotación de aguas subterráneas y superficiales. Es decir que los riesgos de sobreexplotación del agua subterránea y las intervenciones en la gestión varían entre municipios, por lo que los datos deben brindarse en esa escala. Los investigadores patrocinados por el IAI, Christopher A. Scott y Sandy Dall'erba de la Universidad de Arizona junto con Rolando Díaz Caravantes de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez realizaron análisis espaciales de bajo costo utilizando datos en escala municipal, disponibles al público.

El análisis de las cantidades de agua subterránea y superficial utilizadas por sí solo no explica por qué los recursos hídricos se agotan en algunos municipios y no en otros. Sin embargo, cuando se analiza el consumo agrícola de agua subterránea y superficial en conexión con el volumen y ubicación de los títulos de concesión sobre la base de datos en escala municipal, se identifican lugares específicos donde puede gestionarse el uso de aguas superficiales para complementar o sustituir el agua subterránea. Los mapas 1 y 2 muestran esta situación para los recursos de agua subterránea. Se dispone de mapas similares para aguas superficiales. Las implicaciones para el uso no agrícola del agua en la actualidad y en el futuro son también importantes para la equidad intergeneracional.

### Lectura adicional

Christopher A. Scott, Sandy Dall'erba, and Rolando Díaz Caravantes (2010). Groundwater rights in Mexican agriculture: spatial distribution and demographic determinants. *The Professional Geographer* 62(1): 1-15. Link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/00330120903375837>

Las Instantáneas de la Ciencia del Cambio Global tienen por objeto informar a las personas relacionadas con el IAI y al público interesado acerca de resultados importantes de investigaciones internacionales realizadas con el auspicio del Instituto.

### Panel editorial

Christopher Martius, Ione Anderson, Paula Richter, Holm Tiessen

Diseño: Shadi Ardalan

Citar como: IAI (2011): Riego con agua subterránea y sobreexplotación de acuíferos: Manejo local del agua en México para amortiguar el cambio global. Instantáneas de la Ciencia 9

Financiado por el IAI, NSF bajo SGP-HD 005

Página web del proyecto: <http://udallcenter.arizona.edu/iai/espanol.php>