

Mejoran riego agrícola con ayuda de satélites

ESPECIALISTAS DEL INSTITUTO DE INGENIERÍA DE LA UNAM REALIZARÁN UN ESTUDIO PARA MEJORAR EL APROVECHAMIENTO DE AGUA EN EL RÍO LERMA

Antimio Cruz

Llevar agua en cantidad suficiente y con el mínimo desperdicio a todos los campesinos que integran un distrito de riego es una misión que aceptaron cumplir investigadores del Instituto de Ingeniería de la UNAM, apoyados en imágenes de satélites.

En el año 2005, la Comisión Estatal de Aguas de Sonora solicitó a la máxima casa de estudios del país desarrollar un proyecto para optimizar el reparto de agua de la cuenca del río Sonora, afluente que pasa cerca de la ciudad de Hermosillo y abastece del líquido a un distrito altamente productivo, donde se siembran trigo, uva y alfalfa, entre otros cultivos.

Las experiencias exitosas de este grupo de investigadores en el uso de técnicas de percepción remota ahora serán aplicadas a la cuenca del Lerma, compartida por los estados de Jalisco, Guanajuato, Querétaro, México y Michoacán, con financiamiento del Fondo Sectorial de Investigación y Desarrollo sobre el Agua integrado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y la Comisión Nacional del Agua (**CONAGUA**).

Un distrito de riego es un conjunto de parcelas que puede abarcar varios municipios y cuyos dueños comparten una fuente de agua dulce con reglas equitativas, las cuales pueden estar basadas en sus tradiciones. Desafortunadamente, como la cantidad de agua disponible en algunas ocasiones varía, hay parcelas que no reciben el riego necesario y esto puede tener impactos negativos desde el punto de vista económico y social.

El propósito central de la investigación, según explicó Judith Guadalupe Ramos Hernández, líder del proyecto desarrollado en la Coordinación de Hidráulica del Instituto, es reducir el desperdicio de agua en las parcelas agrícolas más cercanas a los pozos o ríos, y así evitar que los terrenos de cultivo lejanos se queden sin regar,

pues se sabe que una cantidad considerable del líquido se pierde por la evaporación cuando recorre una distancia considerable.

Este esfuerzo es una pequeña contribución a una meta más ambiciosa, denominada "agricultura de precisión", en la que se aspira a potenciar al máximo el trabajo de los productores agrícolas proporcionándoles información sobre suelos, agua, clima, semillas y otros pasos de los procesos de siembra y cultivo.

"Del total de agua dulce disponible en el país, 70 por ciento se destina al uso agrícola y de este porcentaje se aprovecha también el 70 por ciento. El resto se pierde en la atmósfera y ni siquiera se puede decir que se escurra y alimente los acuíferos. Este es un problema que queremos resolver", indicó la científica universitaria.

Quizá la primera respuesta que vendría a la mente cuando se piensa en hacer más eficiente el aprovechamiento del agua sería sustituir los canales a cielo abierto por sistemas de riego más tecnificados, como el goteo y la aspersión. Sin embargo, los expertos saben que no se puede usar un mismo sistema de riego para todos los cultivos, debido a las características de éstos, por razones de costo y hasta de geografía.

"Usamos imágenes de satélite para estudiar el sistema suelo-planta-atmósfera y sus interacciones, y con ello les damos información que demuestre cual es el sistema de riego que mejor se adapta a los cultivos (de los productores), porque no todos son aptos para que se les aplique el goteo o la aspersión. La evaluación y recomendación se hace con datos científicos", dijo Ramos Hernández.

Las imágenes utilizadas por el equipo del Instituto de Ingeniería de la UNAM provienen de los satélites Landsat 5 y 7, NOAA, MODIS y Spot. Estos instrumentos de alta tecnología generan imágenes con información óptica (en el espectro visible: azul, verde y rojo), infrarroja y otras con térmica, que no sólo permiten distinguir qué tipo

Continúa en siguiente hoja



Fecha 24.11.2009	Sección Investigación y Desarrollo	Página 2
----------------------------	--	--------------------

de cultivo hay en una u otra parcela sino cuáles son los niveles de evapotranspiración en cada suelo, es decir, cuánta agua se está transfiriendo del suelo y las plantas a la atmósfera.

La evapotranspiración es importante para obtener el balance de agua en un sistema o la cantidad real de líquido que llega al cultivo. Este dato se integra con información de varias fuentes: cuál es el requerimiento de agua que originalmente hace el productor; cuál es el sistema de transporte del líquido y sus pérdidas de agua naturales, cuál el tipo de producto que desea sembrar y cuál es la tecnología de que dispone.

Así se puede saber qué pasa con el agua que entra y sale de un sistema, ya sea a través de un río o de un acuífero subterráneo.

Además del diagnóstico sobre el sistema de riesgo más conveniente, se da "a los productores recomendaciones sobre el cultivo óptimo para cada región. Sin que se les obligue a los usuarios del distrito a cambiar sus prácticas tradicionales, les damos opciones para tratar de cambiar sus prácticas de riego".

Del cielo al suelo

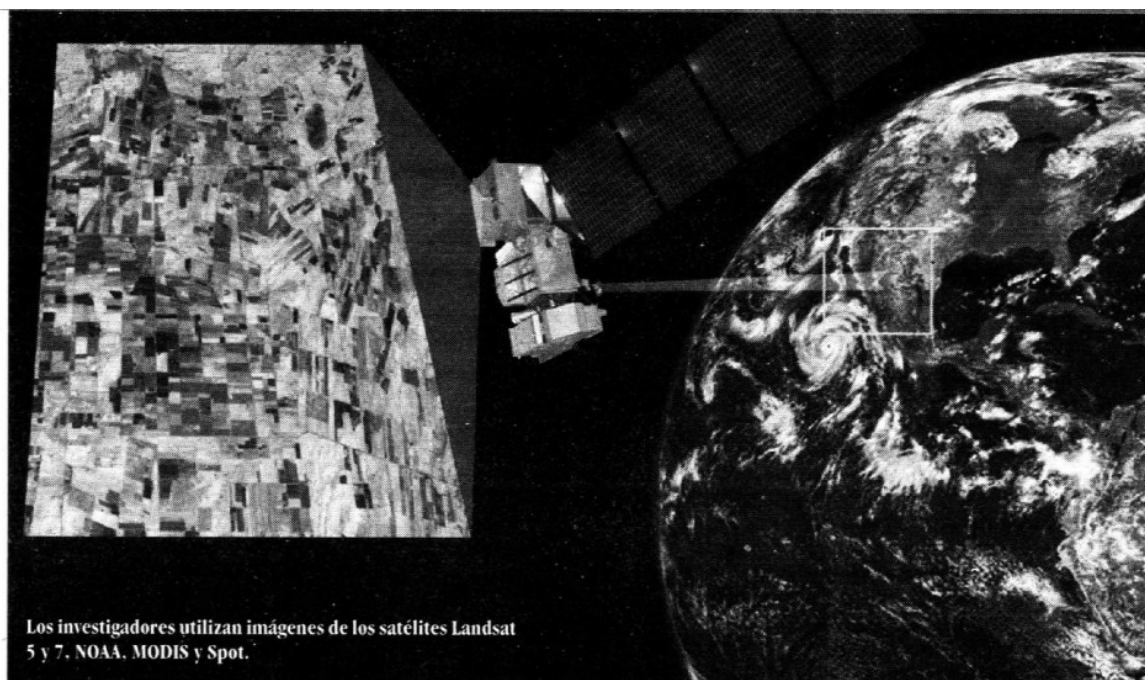
Desde que el satélite Sputnik fue colocado en órbita en 1957, otros 21 mil satélites se han puesto a girar sobre el planeta Tierra. Los más bajos flotan a 200 kilómetros de altura y los más altos a más de 35 mil kilómetros. De aquellos que utiliza la UNAM para el manejo integral del agua, apoyados en técnicas de percepción remota, algunos giran sobre el planeta a una altura de entre 850 y mil kilómetros, por eso pueden captar imágenes de una precisión de hasta 30 x 30 metros por punto de imagen o pixel.

"Estas imágenes son más que una simple fotografía, proporcionan datos e información cuantitativos y cualitativos de una región extensa, con ellas se estudia el sistema de transporte del agua y las pérdidas que ocurren en el camino, así como al llegar al suelo. También se obtiene un dato llamado firma espectral para cada cultivo, con el que conocemos los requerimientos de agua en cada fase de su crecimiento", explicó detalladamente la investigadora de la UNAM.

Las imágenes satelitales tienen que ser captadas cuando el cielo esté libre de nubes. De cada cultivo se toman tres imágenes en diferentes etapas de crecimiento; lo ideal es que entre cada registro existan 15 días de diferencia y, en casos particulares, cuando no se requiere una alta resolución espacial, se pueden obtener diariamente. El objetivo final es, con apoyo de la ciencia, disminuir el desperdicio del 30 por ciento de agua dulce que se usa para el campo y que todos los miembros de un distrito de riego reciban lo necesario para producir más alimentos.

El equipo que encabeza la doctora Judith Ramos Hernández está integrado por la maestra Lilita Marrufo y los ingenieros Juan Orosco y Jesús Martínez. Su labor es recibir los datos satelitales, hacer visitas de campo al distrito de riego estudiado y estimar la evapotranspiración para elaborar los balances de agua y hacer un uso eficiente del líquido y, por tanto, que se tenga un impacto positivo en la economía de los productores. ■

**Del total de agua dulce disponible en el país,
70 por ciento se destina a cultivos; 30 por
ciento del líquido se pierde en la atmósfera**



Los investigadores utilizan imágenes de los satélites Landsat 5 y 7, NOAA, MODIS y Spot.