

# PROYECTO UNAM

Coordinador: Roberto Arturo Gutiérrez Alcalá [robargu@hotmail.com](mailto:robargu@hotmail.com)

## Curso sobre el cine documental

La Filmoteca de la UNAM invita al curso "Las nuevas formas del cine documental", que será impartido por el maestro Carles Asensio, todos los jueves, desde el 16 de enero hasta el 3 de abril de 2014, de las 17:00 a las 20:00 horas, en la Casa Buñuel (cerrada de Félix Cuevas, número 27, en la colonia del Valle). Informes en el teléfono 56-22-93-75



# AGUA

## ESTUDIAN SU CALIDAD EN RÍOS Y ACUÍFEROS DE LA CUENCA DE MÉXICO

Roberto Gutiérrez Alcalá

**E**n la cuenca de México se localizan cuatro zonas hidrográficas con un sistema de acuíferos interconectados que aporta 70% de los aproximadamente 78 metros cúbicos de agua por segundo que se requieren hoy en día en la capital del país (1% proviene del río Magdalena; y 29%, del sistema Lerma-Cutzamala).

Como es de vital importancia tener información de las propiedades y la calidad de esta agua, un grupo de investigadores del Instituto de Ecología de la UNAM, dirigidos por la doctora Marisa Mazari, realiza estudios al respecto desde hace varios años.

"Las propiedades del agua de los acuíferos de la cuenca de México depende de la formación geológica del lugar y del tipo de suelo de las zonas de recarga, a través del cual se infiltra y llega al sistema de acuíferos. Por citar dos casos, en la zona del lago de Texcoco tiene más sales; y en Iztapalapa es de color café debido al fierro y al manganeso que contiene el suelo de esa parte de la ciudad de México y que arrastra hasta el acuífero en el momento de infiltrarse", dice la investigadora universitaria.

En cuanto a la calidad del agua de esos acuíferos, se debe considerar que en la cuenca de México todavía hay zonas agrícolas, como Xochimilco y Milpa Alta, una zona claramente urbana y una zona urbana-industrial. Así pues, el tipo de fuente contaminante en la superficie determina el tipo de amenaza química o biológica en el agua de cada una de ellas.

### Agentes químicos y biológicos

En las aguas subterráneas puede haber elementos químicos naturales, como sodio, potasio, manganeso y fierro; agentes químicos no naturales, como metales pesados desechados por la industria; y plaguicidas utilizados en zonas agrícolas.

En la actualidad hay también una preocupación por los fármacos provenientes tanto de hospitales como del drenaje de casas-habitación, y por los productos de uso personal y limpieza. Todos ellos llegan a cuerpos de agua, con el potencial de que pueden alcanzar las aguas subterráneas y alterar su calidad. Por lo que se refiere a los agentes microbiológicos, en las aguas subterráneas se encuentran bacterias indicadoras, como las coliformes totales y coliformes fecales. Sin embargo, éstas integran un grupo de bacterias muy pequeño y no son capaces de mostrar lo que sucede con otros microorganismos, como los virus y los protozoarios parásitos.

"Los virus son más pequeños que las bacterias, pero muchos pueden sobrevivir a los procesos de cloración. Los protozoarios parásitos son, en general, más grandes y resistentes que las bacterias, por lo que sobreviven con facilidad a esos procesos. De este modo, a pesar de que el agua se trate y desinfecte, estos microorganismos siguen activos. En realidad, las normas dictadas para que el agua tenga una cierta calidad no reflejan las amenazas químicas y biológicas a las cuales estamos expuestos", apunta Mazari.

### Fuentes potenciales de contaminación

Entre las fuentes potenciales de contaminación de los acuíferos destacan los tiraderos de basura (llamados ahora confinamientos controlados), el drenaje, los sitios de almacenamiento de combustibles y los pozos que ya no se usan porque las tuberías se dañaron (pueden ser conductos directos hacia los mismos acuíferos).

"Recordemos que la ciudad de México tiene drenaje superficial, subsuperficial y subterráneo; y que, al igual que las tuberías por las que se transporta el agua limpia para uso humano, las tuberías del drenaje se dañan. Esto eleva las posibilidades de que las aguas negras se filtren y lleguen a contaminar los sistemas de aguas subterráneas", comenta Mazari.

Otro severo problema asociado al tema del agua es que las fuentes de abastecimiento no son constantes. Entonces, como las tuberías no están llenas todo el tiempo, no tienen presión positiva, sino negativa, lo que hace que succionen los contaminantes de las zonas por donde pasan.



**DESPERDICIO.** Gran parte de la poca agua superficial que hay en la ciudad de México se está tirando al drenaje

En las aguas subterráneas puede haber elementos químicos naturales, como sodio, potasio, manganeso y fierro; metales pesados desechados por la industria; y plaguicidas utilizados en zonas agrícolas



### RÍO MAGDALENA

- **Con una longitud** de 28 kilómetros, el río Magdalena nace en el Cerro de San Miguel, en la sierra de las Cruces, de la delegación Cuajimalpa, y es alimentado por los manantiales ubicados en Los Dinamos. Corre a cielo abierto por la delegación Magdalena Contreras hasta llegar a la presa de Anzaldo.

- **El siguiente tramo** fue entubado en la década de los años 30 del siglo XX como parte de las obras de modernización y sanidad urbana, y de esa manera atraviesa San Jerónimo Aculco, Tizapán (calle Río Magdalena, actual eje 10 Sur), San Ángel y Chimalistac (calle Paseo del Río), en la delegación Álvaro Obregón.

- **Vuelve a salir a la superficie** junto a la iglesia de Panzacola, corre a lo largo de los Viveros de Coyoacán, se une al río Mixcoac y desemboca en el río Churubusco. Forma parte de la cuenca del río Moctezuma, que a su vez integra la Región Hidrológica del Pánuco.

### Bosques talados

En relación con el agua que recarga el sistema de acuíferos de la cuenca de México, proviene de las montañas y zonas boscosas de la periferia. Pero estos bosques están siendo talados y en los lugares que antes ocupaban se ha permitido el establecimiento de asentamientos irregulares, sin servicios, esto es, sin agua ni drenaje.

"Estas fuentes potenciales de contaminación en los sitios de recarga del agua son una bomba de tiempo que poco a poco va teniendo un impacto en la calidad ambiental, en general, y en la del agua, en particular", señala la investigadora.

Ahora bien, la ciudad de México tiene algunas fuentes de abastecimiento de agua superficial, como el río Magdalena; sin embargo, la mayor parte del caudal de este río se va literalmente al drenaje...

De acuerdo con una medición llevada a cabo por Mazari y sus colaboradores, el río Magdalena arrastró en la reciente época de lluvias más de un metro cúbico de agua por segundo, casi dos, pero sólo se aprovecharon 200 litros por segundo en la única planta potabilizadora que está funcionando actualmente (se llama Río Magdalena y se ubica entre el primero y el segundo Dinamo, en la delegación Magdalena Contreras).

### Cumplimiento de las normas

En la cuenca de México se trata 10% del agua residual que se genera, porcentaje que, en pleno siglo XXI, resulta muy bajo para la segunda megaciudad del mundo.

¿Qué pasa con el resto? Va a dar a los cuerpos de agua: canales, presas y aguas de desecho que se dirigen hacia el norte de la ciudad, hacia el Distrito de Riego 003, en Tula, Hidalgo. Desde luego, una buena parte se infiltra hacia los acuíferos, o sea, hacia las aguas subterráneas. Por ello, la investigadora universitaria opina que la normativa debería ser mucho más estricta para que la industria trate sus aguas de desecho antes de que las vierta al sistema de drenaje y cuerpos de agua nacionales.

"Sí, habría que ser más estrictos para que se cumplan las normas que ya existen, por un lado; y para que se actualicen, por el otro; y, además, poner al día al personal de las dependencias y los laboratorios gubernamentales."

### Cambio de estrategia

En resumen, en la cuenca de México se está extrayendo agua del subsuelo (lo que implica un enorme gasto de energía eléctrica para bombearla), se está tirando al drenaje gran parte de la poca agua superficial que hay y se está enviando gran parte del agua que no es tratada a los sistemas de riego del estado de Hidalgo. De ahí que Mazari planteó la necesidad impostergable de cambiar de estrategia para el manejo del agua.

"Por ejemplo, en la época de secas, el agua no se puede utilizar igual que en la época de lluvias; y en la época de lluvias, el agua de nuestras pocas fuentes superficiales debe aprovecharse al máximo, en vez de desecharla junto con el agua residual", afirma.

Asimismo, pide que las autoridades que administran el agua en esta cuenca tengan una visión integral del problema y entiendan que el estado de México, el Distrito Federal y el estado de Hidalgo conforman una zona geográfica en la que el recurso agua, tanto limpia como usada, es común.

"Y, sobre todo, hay que prever las posibles consecuencias de lo que está pasando en materia de agua. Por ejemplo, es muy importante saber cuáles son las fuentes de abastecimiento con que se cuenta, pero también cuáles son las fuentes potenciales de inundaciones, porque la combinación de ambas puede traer efectos fatales con el cambio climático. En una palabra, no podemos seguir operando el sistema de aguas subterráneas y superficiales como hasta ahora", finaliza. Más información, en el siguiente correo electrónico: [mazari@unam.mx](mailto:mazari@unam.mx)



"Las fuentes potenciales de contaminación en los sitios de recarga del agua son una bomba de tiempo que poco a poco va teniendo un impacto en la calidad ambiental, en general, y en la del agua, en particular"

**Marisa Mazari,** investigadora del Instituto de Ecología de la UNAM



**EN LA MAGDALENA CONTRERAS.** La planta potabilizadora Río Magdalena es la única que funciona actualmente