

PROYECTO UNAM

Coordinador: Roberto Arturo Gutiérrez Alcalá robargu@hotmail.com

Conferencia sobre la Tierra

El Instituto de Geofísica de la UNAM invita a la conferencia "Es la Tierra ¿caótica?", que será impartida por Leticia Flores hoy jueves 7 de junio, a las 12:00 horas, en el Auditorio Tlayolotl, ubicado en el edificio anexo del mencionado instituto, en Ciudad Universitaria. Informes en el teléfono 56-22-41-22 y en www.geofisica.unam.mx



Este lugar sufre inundaciones y sequías recurrentes, pero también problemas de abastecimiento de agua y hundimientos

BAJO EL AGUA. En ciertas partes de la ciudad de México, las inundaciones son anuales

CÓMO ENFRENTAR LA CRISIS DEL AGUA EN EL VALLE DE MÉXICO

A lo largo de la historia, el Valle de México —asiento de una de las urbes más pobladas de nuestro planeta, con 10 mil kilómetros cuadrados de extensión— se ha visto aquejado tanto por inundaciones y sequías recurrentes, como por graves problemas de abastecimiento de agua y hundimientos.

“En los últimos quinientos años, aquí ha habido unas veinticinco grandes inundaciones y cada seis años hay intensas sequías. Y puede decirse que, en la actualidad, este valle ha entrado en un periodo de crisis: la escasez de agua es evidente y, en ciertas partes de la ciudad de México, las inundaciones ahora son anuales”, indica la maestra Adriana Palma Nava, técnica académica del Instituto de Ingeniería de la UNAM.

Antes de la Conquista española, México-Tenochtitlan tenía una superficie cercana a los 12 kilómetros cuadrados y una población de 200 mil habitantes, aproximadamente. Ya entonces, uno de los principales problemas que enfrentaban los aztecas era cómo abastecerla de agua. Por eso, Moctezuma Ilhuicamina mandó construir en 1325 el acueducto de Chapultepec, que permitió traer el vital líquido del manantial localizado en ese sitio, precisamente.

Con la desecación del Valle de México, que se inició con la Conquista, las únicas fuentes de agua para la población eran los manantiales del sur y del poniente, pero poco a poco se volvieron insuficientes.

De este modo, a finales del siglo XIX se empezaron a perforar pozos, que resultaron brotantes y con agua de muy buena calidad.



En los próximos cuarenta años se extraerá del acuífero de la ciudad de México la misma cantidad de agua que se ha extraído en los ciento diez años anteriores, por lo que sus niveles piezométricos descenderán 40 metros más y los hundimientos promedio aumentarán otros 6 metros”

Adriana Palma Nava, técnica académica del Instituto de Ingeniería de la UNAM

Velocidad de los hundimientos

El artesianismo (presión de un acuífero, que permite el libre flujo de agua por encima del nivel de la superficie del suelo) de estos pozos se explica porque las zonas de recarga del acuífero, que eran las mismas de los manantiales, estaban a una elevación mayor que el suelo de la ciudad de México.

El agua subterránea circulaba por debajo de las arcillas que formaban el fondo de los disminuidos lagos de Texcoco, México y Xochimilco.

Por lo que se refiere a los manantiales que abastecían de agua a la ciudad de México, su caudal pasó de 359 litros por segundo en 1857 a 217 en 1884, lo cual era insuficiente para una población en crecimiento.

“Como consecuencia de la explotación del acuífero de la ciudad de México, a finales del siglo XIX ya se observaban hundimientos en algunos puntos de ésta”, señala la técnica académica de la Universidad Nacional.

En los primeros años de la década de los 30 se terminó el artesianismo y, por consiguiente, disminuyeron las aportaciones de los manantiales, que ya tenían que ser bombeados, y en 1935 dio inicio el bombeo de los pozos profundos.

Aunque ya en 1925, el ingeniero Roberto Gayol había demostrado con sus nivelaciones que el centro se hundía, no fue hasta 1947 cuando el doctor Nabor Carrillo Flores explicó científicamente por qué.

Esto ocasionó que las autoridades del Departamento del Distrito Federal frenaran la construcción de más pozos en el centro e incluso clausuraron algunos de uso particular con la veda de 1953.

El efecto se dejó notar en la velocidad de los hundimientos, que de 29 centímetros al año se redujeron a 5 a fines de la década de los 50.

Nuevo modelo del acuífero

Sin embargo, el caudal de extracción total del acuífero no se vio modificado, porque la construcción de pozos se trasladó al sur, a Xochimilco y Chalco, y también al norte con el sistema de pozos de Chiconautla, que aportaba 3 metros cúbicos por segundo en 1956.

En 1975 arrancó la construcción del drenaje profundo y, en 1979, los institutos de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y de Ingeniería (el primero también de la UNAM) desarrollaron el primer modelo del acuífero de la ciudad de México, que hizo posible establecer en qué zonas se podía detener el bombeo de agua de los pozos, con la finalidad de mitigar los hundimientos.

“Veinte años después, el doctor Carlos Cruickshank y yo desarrollamos en el Instituto de Ingeniería un nuevo modelo que incluyó la historia de las extracciones de agua de este acuífero a partir de 1920. Así vimos que hasta 2010 se le habían extraído 16 mil millones de metros cúbicos”, afirma Palma Nava.

Los expertos universitarios calcularon entonces que, si se suspendiera totalmente el bombeo de agua, a dicho acuífero le tomaría treinta y dos años recuperar sus niveles piezométricos (profundidad a la que se encuentra el nivel del agua) mediante una recarga natural.

Situación complicada

Los efectos inherentes a la sobreex-

plotación del acuífero de la ciudad de México son el deterioro de la calidad del agua, la contaminación del mismo acuífero, la extracción de lo que se llama agua fósil y las inundaciones anuales en Chalco y Ecatepec, que podrán evitarse sólo cuando haya concluido la construcción del emisor poniente, es decir, hacia 2014.

“En realidad, la situación es bastante complicada. En los próximos cuarenta años se extraerá de él la misma cantidad de agua que se ha extraído en los ciento diez años anteriores, por lo que sus niveles piezométricos descenderán 40 metros más y los hundimientos promedio en la ciudad aumentarán otros 6 metros. Sobre decir que, con todo esto, se incrementará la vulnerabilidad de los sistemas de abastecimiento de agua a la zona metropolitana...”

Así pues, en opinión de los expertos de la UNAM, es urgente poner en práctica una serie de medidas para enfrentar esta nueva crisis de agua en el Valle de México.

“Tenemos que reutilizar el agua corriente y la de lluvia, detectar y reparar fugas, sustituir los actuales muebles de baño y equipos hidráulicos por otros de bajo consumo, tomar baños cortos con regaderas de bajo consumo y recuperar el agua fría no aprovechada, utilizar lavadoras de ropa de bajo consumo con cargas completas, regar racionalmente los jardines y pagar puntualmente las cuotas de consumo. En verdad no hay de otra”, finaliza Palma Nava.

Más información relacionada con este tema, en los correos electrónicos: apalman@ingen.unam.mx y ccv@pumas.ingen.unam (Roberto Gutiérrez Alcalá).

Las mujeres científicas, aún en desventaja

Si bien durante las últimas décadas ha habido innumerables iniciativas, estudios y declaraciones a favor de la equidad de género en todas las profesiones, las mujeres dedicadas a la ciencia en México y el resto del mundo aún están en desventaja con respecto a los hombres.

“El techo que pende sobre nosotras será invisible, pero se siente. Sigue estando ahí”, dice Ana María Cetto, investigadora del Instituto de Física de la UNAM.

En relación con la evaluación de la actividad científica, Cetto señala que no existe un solo ejercicio de ese tipo neutro: “La historia reciente de la ciencia está llena de casos que ilustran las bondades y las fallas de la evaluación, y ponen en evidencia su falta de neutralidad.”

Y menciona, entre otros, el caso de Rachel Carson, la zoóloga estadounidense que desató una guerra contra los pesticidas con su libro *Primavera silenciosa* (1962) y que, a diferencia de Paul Hermann, químico suizo que obtuvo el Premio Nobel de Medicina en 1948 por haber descubierto el uso del DDT como insecticida para combatir la malaria, la fiebre amarilla y otras infecciones transmitidas por mosquitos, nunca recibió ese premio. “Es mas, hoy en día tampoco es considerada una auténtica investigadora cuyo trabajo tuvo un enorme impacto social y medioambiental, sino simplemente una divulgadora.

Por lo que se refiere a la academia, la investigadora universitaria indica que es precisamente allí donde hay que buscar la verdadera razón de la

lentitud del progreso de las carreras de las mujeres científicas.

“En estudios muy detallados se ha encontrado que tanto hombres como mujeres tienden a sobrecalificar a los hombres y subcalificar a las mujeres en una competencia, en particular cuando se trata de un campo no tradicional para ellas como la ciencia.”

Es decir, el sistema “meritocrático” de acceso, promoción y premiación opera en el medio científico a partir de ciertos sesgos arraigados y ciertas reglas no escritas que afectan negativamente a las mujeres.

En este mismo medio, el esquema de revisión por pares está muy extendido; de hecho, es el que se ha adoptado en las instituciones mexicanas. Sin embargo, en opinión de Cetto, es necesario revisar los mecanismos,

procedimientos, criterios y parámetros de evaluación para evitar que sigan produciendo más distorsiones y reproduciendo prácticas que sin duda requieren corrección.

“Deben revisarse, teniendo bien presente qué quiere lograrse con ellos, hacia dónde queremos que se oriente la actividad científica y qué beneficios esperamos que aporte a la sociedad, no a los científicos.”

Como se sabe, la evaluación juega un papel preponderante en la asignación de becas, la contratación de investigadores, la aprobación de proyectos y la financiación y orientación de la ciencia.

“Por ello es de suma importancia que las mujeres científicas participen activamente, desde su propia perspectiva, en dicha revisión.” (RGA)



CETTO. Es una de las investigadoras más destacadas del país