

ARTÍCULO

# LA UNAM, UN EJEMPLO DEL BUEN USO DEL AGUA A TRAVÉS DEL PUMAGUA: FERNANDO GONZÁLEZ VILLARREAL

*Adrián Estrada Corona*



## La UNAM, un ejemplo del buen uso del agua a través del PUMAGUA: Fernando González Villarreal

La disminución de los caudales de agua potable se ha convertido en factor central en la creciente problemática de abastecimiento a las ciudades, escenario adverso que se ha agudizado aún más en las poblaciones que históricamente han carecido de niveles adecuados de este recurso. La relevancia que ha adquirido el suministro de agua potable en condiciones desfavorables, ha propiciado la necesidad de concertar acuerdos nacionales y mundiales para hacer un “buen uso del agua”. En el entorno de la Universidad Nacional Autónoma de México se creó el Programa Universitario de Manejo, Uso y Reúso del Agua (PUMAGUA), con el propósito de que en sus campus se reduzcan los consumos de agua potable; se incida en la calidad de ésta y la tratada para reúso, y se propicie la participación de la comunidad universitaria en estas acciones. Para conocer el PUMAGUA la Revista Digital Universitaria entrevistó a su titular, el Dr. Fernando González Villarreal, quien manifestó que ante el problema del agua a nivel nacional, la Universidad puede ser un ejemplo del buen uso del agua en el país.

**Revista Digital Universitaria:** ¿A qué circunstancias o problemática obedece la creación del PUMAGUA?

**Dr. Fernando González Villarreal:** En 2006 se celebró en la Ciudad de México el IV Foro Mundial del Agua. A este foro asistieron alrededor de veinte mil personas de todo el mundo. En estos foros en general se discute la forma de resolver los problemas que a nivel global están enfrentando los distintos países: problemas de escasez de agua, contaminación, problemas de inundaciones y, en general, algunas perturbaciones en el medio ambiente que se deben también a la alteración de los ríos y los lagos. En este foro participamos por parte de la Universidad y nos encontramos una sorpresa: había más de veinte distintas dependencias de la UNAM que tenían relación con los problemas del agua. Entonces decidimos conformar un grupo en ese foro. Cuando terminamos nuestra participación, que fueron distintas sesiones, se hizo una presentación de lo que la Universidad hace en términos del agua, en una exposición pequeña. Entonces los participantes dijimos: ¿qué sigue, qué hacemos ahora? Bueno, creo que los foros mundiales sirven precisamente para eso, para que se tome conciencia y para que se vea cómo una institución puede participar en la solución de los problemas del agua en nuestro país y el mundo. Entonces, a partir de eso hicimos un documento, luego de un primer encuentro universitario del agua 2006, que se tituló “Orientaciones estratégicas para el manejo del agua en México”. Es un documento impreso que distribuimos profusamente, en el que plasmamos las estrategias que recomendamos para el uso del agua en México, basados en las reflexiones del foro y las generadas al interior de nuestras dependencias universitarias. El Consejo Universitario recibió este documento y planteó lo que

había que hacer en la UNAM, porque una cosa es el país y otra, la Universidad. No vayamos a ser candil de la calle y oscuridad de la casa, se dijo. Entonces el Consejo pidió a las autoridades universitarias observar el manejo del agua en la Universidad, para a partir de ello establecer el programa. Entonces, estos son los antecedentes del PUMAGUA.

**RDU:** ¿Cuál es el objetivo de la UNAM a través del PUMAGUA?

**FGV:** Yo creo que en primer lugar el Consejo Universitario buscaba que, siendo el del agua un problema creciente a nivel nacional, la Universidad pudiera ser ejemplo del buen uso del agua, sobre cómo se puede lograr un buen uso del agua en el país. Entonces ese fue el objeto del mandato que nos dio el Consejo Universitario para emprender el PUMAGUA. El objetivo específico del PUMAGUA es lograr un manejo integral y eficiente del agua en la Universidad, con la participación de toda la comunidad universitaria. Ese es el objetivo fundamental de PUMAGUA. En primer lugar lo que nos dispusimos a hacer, desde luego, fue un diagnóstico. El mandato fue ver cómo se utiliza el agua en la Universidad. Entonces partimos del hecho de que la Universidad tiene diversos campus y que lo que se dice para la Ciudad Universitaria no necesariamente es aplicable a los otros campus de la UNAM. Por ejemplo, la Facultad de Estudios Superiores (FES) Aragón tiene un problema fundamental de escasez de agua en su plantel. Aquí en la Ciudad Universitaria hicimos el diagnóstico y encontramos varios elementos: el primero, que la información con que contábamos sobre el uso del agua, era a todas luces insuficiente.

Había algunos medidores instalados, pero muchos de ellos estaban descompuestos, además de que no existía un plano integrado de las redes de drenaje y alimentación. No sabíamos cuál era la calidad del agua distribuida en los edificios. La destinada al reúso y el riego de una parte de los jardines tampoco cumplía con las normas de contacto directo, requeridas para su utilización en campos deportivos y jardines. Finalmente, había una muy baja conciencia de la comunidad universitaria sobre el agua y su uso dentro de la Universidad. Había no sólo un desconocimiento, sino también la opinión de que las autoridades no estaban tomando las medidas adecuadas para un buen uso del agua en la Universidad. Estos fueron los principales elementos del diagnóstico.

**RDU:** ¿Cuáles son las metas, entonces, qué se ha propuesto la UNAM a través del PUMAGUA?

**FGV:** La primera parte de nuestras metas tiene que ver con tres asuntos. El primero es la cantidad de agua que usamos. Nosotros, en 2008, usábamos el agua de tres pozos, en un promedio anual de cien litros por segundo. Esto quiere decir que cada segundo estaba entrando, desde nuestros tres pozos, medio tanque de doscientos litros a la red universitaria. De esos cien litros por segundo, treinta se utilizaban para el consumo, veinte en el riego de jardines y los cincuenta restantes correspondían a fugas y desperdicios. Estos son datos de 2008. Nuestra meta entonces

era reducir el agua que extraemos de los pozos, a sólo cincuenta litros por segundo, es decir, la mitad.

**RDU:** ¿De qué áreas o subprogramas está constituido el PUMAGUA?

**FGV:** Tenemos básicamente cuatro subprogramas. El primero tiene que ver con la información. Contamos con un sistema de información geográfica que venimos haciendo en conjunto con el Instituto de Geología, en el que estamos vaciando toda la información sobre la red y las distintas instalaciones hidráulicas de la Universidad. También estamos incorporando la información que recabamos a partir del monitoreo y el control del sistema en tiempo real. Tenemos más de cien medidores ya instalados, que transmiten información instantánea de lo que hemos tratado para los edificios, y siete macromedidores que determinan el caudal de los grandes tubos de distribución: 53 kilómetros de redes en la CU. Éste es el primer gran componente: la parte de la información y la informática.

El segundo está relacionado con la reducción de los caudales que utilizamos. Está compuesto de cuatro partes. La primera es la reducción de las fugas en la red; la segunda, la reducción de las fugas en los edificios; la tercera, la reducción del consumo con la instalación de muebles de baño adecuados, y la cuarta, el cambio de la vegetación para instalar jardines que sean de menor consumo de agua y compatibles con la reserva que tenemos en la Universidad. Además, estamos implementando el programa de reúso del agua en los edificios del Instituto de Ingeniería.

El tercer subprograma es el de la calidad del agua. Nos encontramos que había unas plantas pequeñas tipo "Brain", de las cuales 21 no funcionaban adecuadamente. Fueron sustituidas y se cambiaron también los sistemas de drenaje. También localizamos dos plantas de tratamiento grandes: una en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, y otra en Cerro del Agua. La de Ciencias Políticas ha sido rehabilitada para reutilizar agua hasta en siete litros por segundo en los jardines de esa zona de la CU, mientras que la de Cerro del Agua estará totalmente rehabilitada próximamente para producir agua de muy buena calidad. Este tercer punto es calidad del agua, que tiene que ver con el agua que tratamos y con el agua que distribuimos. El agua que distribuimos, en las próximas semanas será posible certificarla para que no se utilicen más botellitas de plástico para beber, es decir, para que podamos tomar agua de la llave directamente. Ya certificamos el agua que se consume en la Rectoría y estamos en camino de certificar toda la de CU.

El cuarto componente del PUMAGUA es un programa que promueve la participación de toda la comunidad universitaria, no sólo en los aspectos relacionados con la red o los jardines, sino también en cada una de las administraciones de los edificios, las secretarías técnicas, las secretarías administrativas y cada dependencia de la CU. Hoy participan noventa dependencias

universitarias en la CU. Para el logro de este propósito se efectuó una serie de talleres y una de cursos.

Estos son los cuatro componentes del PUMAGUA.

**RDU:** ¿Cuál es la cobertura del PUMAGUA a nivel de los campus universitarios?

**FGV:** En 2010 trabajamos fuera de CU y nuestro programa contempla que en 2011 sea cubierta la mayor parte de los campus universitarios. Trabajamos en la CU, desde luego, la FES Aragón, la FES Iztacala, estamos iniciando Juriquilla y probablemente empecemos en Morelia este año.

**RDU:** ¿De qué manera participa la comunidad universitaria en el desarrollo del PUMAGUA?

**FGV:** En la comunidad universitaria de la CU tenemos muchos grupos. Tenemos los de los estudiantes, profesores, administradores, deportistas que utilizan nuestras instalaciones y muchas personas que vienen a hacer otros usos del agua, como los lavacoches, y en general personas que brindan otra serie de servicios y ventas. Entonces caracterizamos todos estos grupos y a cada uno de ellos le hemos dado forma a su participación: los estudiantes, investigadores y profesores, utilizando en forma adecuada las instalaciones sanitarias, para que no hagan descargas innecesarias en los distintos muebles de baño, excusados y lavabos, y reporten las fugas o los malos funcionamientos a los encargados de cada dependencia. Cada dependencia tiene a su cargo este cuidado, principalmente las administraciones de los centros, facultades o institutos, para que se dé un buen mantenimiento y conservación a las instalaciones, así como a los medidores.

**RDU:** ¿Qué resultados se han obtenido en cuanto al ahorro del agua potable y en lo relacionado con el mejoramiento de la calidad de ésta y la de reúso?

**FGV:** En la parte del PUMAGUA tendiente a reducir nuestras extracciones o demanda, la pérdida de cincuenta litros por segundo por fugas, que he mencionado, se ha podido reducir a veintiún litros, de tal manera que hemos abatido nuestro desperdicio en fugas en cuarenta por ciento. Pensamos que podemos llegar este año a alrededor del veinte al treinta por ciento solamente de esas fugas. Tendríamos alrededor de quince o veinte litros por segundo únicamente de pérdidas, comparado con los 50 que teníamos en 2008.

En la parte de la calidad del agua, hemos mejorado el sistema de desinfección, pero éste sigue siendo un sistema manual, poco confiable. Espero que en los próximos días tengamos un sistema automático, confiable, que nos permita tener un sistema de desinfección del agua potable que distribuimos y garantizar de esa manera la calidad del agua. En las próximas semanas estará ya en distribución el agua de la nueva planta de Cerro del Agua y estará lista, también funcionando

de acuerdo con las especificaciones, la de Ciencias Políticas. Esto implica que tendremos agua de muy buena calidad para ser reutilizada en nuestros jardines. Este es el siguiente avance. En la parte de informática tenemos el sistema geográfico de información, que podrá ser consultado por todos los universitarios, y en la de participación considero que hemos avanzado más. Hay una gran conciencia de los universitarios de distintos grupos participantes en PUMAGUA, quienes inclusive nos hacen demandas sobre asuntos que nos cuesta trabajo responder. En los jardines iniciamos el cambio de las plantas que consumían mucha agua, por especies típicas de nuestra reserva del Pedregal, pero ya nos acabamos los ejemplares que teníamos en los viveros. Entonces necesitamos producir más plantas para darle alcance a esta demanda tendiente a reducir el consumo de agua.

**RDU:** De manera general, ¿cuáles son los beneficios para la UNAM y el entorno a través de estos resultados del PUMAGUA?

**FGV:** Desde el punto de vista de la distribución del agua en la Universidad, nuestros costos tienen que ver desde luego con la energía que gastamos para sacarla de los pozos y con otros gastos vinculados con el precio del agua en el Valle de México, donde se cobra poco por ella aunque su valor sea muy grande. Cuando empezamos el PUMAGUA hicimos cuentas de cuánto podríamos gastar, de tal manera que los costos y los beneficios pudieran estar balanceados, que hubiera más beneficios que costos. Encontramos que la inversión que se justificaba en el PUMAGUA era del orden de los 150 millones de pesos. Hoy gastamos bastante menos que eso. Hay acciones que ahorran poca agua por cada peso invertido. Próximamente vamos a hacer un catálogo de acciones, pero desde luego observamos que evitar las fugas, especialmente las grandes, es lo más importante para tener una relación costo-beneficio, que implique que los costos para el ahorro del agua sean mucho menores que los beneficios. Un ejemplo de esta consideración es la facultad de Veterinaria. Tenemos un porcentaje muy grande de fugas en todos sus edificios, debido a complicaciones que tiene la facultad: los distintos usos que tiene para el mantenimiento de los distintos tipos de laboratorios y los espacios para los animales. Hoy prácticamente hemos llegado a una pérdida muy pequeña dentro de Veterinaria, gracias a la participación, desde luego, de la dirección, pero también del personal que trabaja en la administración de las distintas instalaciones de Veterinaria. Entonces, con un gasto relativamente bajo, han sido capaces de reducir sus fugas muy rápidamente, además de disminuir su consumo de agua potable también en forma muy importante. Quizá uno de los puntos fundamentales para el PUMAGUA es que para mejorar el uso del agua que tenemos, se requieren acciones de medición. No estamos acostumbrados a medir el agua, pero necesitamos hacerlo en cada uno de los puntos donde se consume. Necesitamos medirla en forma continua; detectar las fugas, y verificar la calidad del agua que tenemos en la red. Esta acción se ha convertido en uno de los factores más importantes para lograr el éxito de nuestra actual fase de PUMAGUA.

**RDU:** ¿El PUMAGUA se circunscribe a un programa más amplio de la UNAM o a uno nacional?

**FGV:** Hemos buscado en los últimos meses, durante el 2010, la difusión de nuestro PUMAGUA en otras universidades, instituciones y organismos operadores del país y hemos tenido éxito. Hay mucho interés por aplicarlo en muchos centros, en los que debemos influir con el ejemplo. Si al interior de la Universidad podemos lograr una excelencia en el manejo del agua, entonces es posible darles también las ideas fundamentales a otros organismos. El caso de San Luis Potosí es importante, ahora que se celebró un congreso en noviembre del año pasado, de la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento. Entonces, esta experiencia y el éxito que estamos teniendo son difundidos en distintas partes, no sólo los éxitos sino también las dificultades. Usar mejor el agua parece un asunto sencillo y sin embargo no lo es. Es una tarea complicada que requiere de tecnología, perseverancia, conciencia y participación de todos, en un asunto fundamental que es de todos.

**RDU:** Finalmente ¿hay algo que quiera usted agregar y que no le haya preguntado?

**FGV:** Bueno, yo creo que la Universidad tiene fundamentalmente tres funciones: la preparación de los recursos humanos que requiere el país, la investigación, especialmente para aportar nuevas ideas en la solución de los problemas nacionales, y, finalmente, la difusión de la cultura. Creo que PUMAGUA es un ejemplo, un granito de arena, de cómo puede la comunidad universitaria mejorar el manejo de los recursos internamente en la Universidad. Cómo al incorporar todas estas técnicas modernas de monitoreo, de la informática, modelos matemáticos y modelos sociales, podemos preparar mejor a nuestras generaciones futuras, para detener el problema del agua y difundir una nueva cultura de su uso. Este granito de arena de PUMAGUA cabe dentro de las funciones fundamentales de la Universidad y los que trabajamos en ella nos da mucho gusto participar en un proyecto de este tipo.



