

## **Uso eficiente del agua doméstica: tecnología, educación y economía**

**Laura C. Ruelas Monjardín<sup>1, 2</sup> Zayda S. Carmona García<sup>2</sup> y Carolina Chávez Ruelas<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico Superior de Xalapa, Sección 5A Reserva Territorial s/n, Col. Santa Bárbara, C.P. 91096 Xalapa, Ver. México; <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores Económicos y Sociales, Universidad Veracruzana, Dr. Castelazo Ayala s/n, Colonia Industrial Ánimas, C.P. 91190, Xalapa, Veracruz, México<sup>3</sup> Estudiante de maestría en Applied Social data Science, London School of Economics, Houghton St., Holborn, Londres WC2A 2AE, Reino Unido

Palabras clave en español: Escasez de agua, Modelo de Kreutzwiser y Feagan, Martínez de la Torre

Key words: Water scarcity, Kreutzwiser and Feagan model, Martínez de la Torre

## INTRODUCCIÓN

La Ley de Aguas Nacionales otorga al uso público-urbano el nivel de prelación uno, debido a la naturaleza indispensable del agua para este sector. Por ello, la dotación del servicio de agua ha sido una prioridad por parte de la autoridad del agua que es la Comisión Nacional del Agua. En 2005, La cobertura nacional de agua potable en 2005 era de 89.2%, la urbana de 94.3% y la rural de 76.8% (CONAGUA, 2005). Para 2012, la cobertura de agua potable ascendió al 92%; alcantarillado a 90.5% y saneamiento al 52% (Conagua, 2013). Al 2017, el porcentaje de viviendas con agua entubada o en el predio es de 94.4% (Conagua, 2018). Sin embargo, este suministro no es permanente, a veces debe ser por tandeo y su calidad, mediante la cloración, es problemática. El Informe de la ONU titulado “Agua limpia para un mundo sano establece que la necesidad básica por persona y por día es de 20 a 40 litros de agua libre de contaminantes nocivos y de agentes patógenos. Esta cifra aumenta a 50 litros cuando se tiene en cuenta la necesidad de cocinar y asearse (Nieto, 2011). Debido a la falta de agua limpia, de calidad, anualmente 1.7 millones de personas perecen a causa de diarrea, la mayoría, niños menores de cinco años. El acceso al agua limpia evitaría la muerte de más de 2.2 millones de personas. Generalmente, las muertes se registran en zonas con bajos niveles de higiene y en áreas con dificultad para la obtención del líquido (Nieto, 2011). Las Metas de Desarrollo Sustentable (2015-2030) revelan que una de nueve personas del mundo utiliza agua para tomar de fuentes inseguras y no mejoradas; 90% de las aguas residuales de los países en desarrollo se descargan directamente en los cuerpos de agua; diariamente dos millones de toneladas de aguas residuales y otros efluentes descargan en los cuerpos de agua del planeta; la industria descarga anualmente, aproximadamente 300-400 megatoneladas de residuos en los cuerpos de agua; las fuentes no puntuales de contaminación de la agricultura y áreas urbanas contribuyen enormemente a incrementar la carga de contaminantes junto con la contaminación industrial; la reducción de un tercio de la biodiversidad global se estima que sea a consecuencia de la degradación de los ecosistemas de agua dulce, principalmente, debido a la contaminación del agua y los ecosistemas acuáticos. Al 2015 (Conagua, 2018), sólo se trataba el 63% de las aguas residuales municipales que se colectan en la red de drenaje de todo el país. Si se considera todo el volumen de aguas residuales generadas, el porcentaje de tratamiento se reduce al 58%. Esta problemática de cantidad, pero más de calidad no va acorde a los preceptos del derecho humano al agua que establecen que el agua debe ser accesible, asequible, suficiente, salubre y aceptable.

Para cumplir con estos preceptos, se deben combinar estrategias de manejo del agua: como son la de la oferta, demanda e integrada (Ruelas 2006 y 2013). El manejo de la oferta estuvo vigente por más de tres siglos y hasta los 1950s y 1960s, donde el manejo del agua se reducía a mantenerla disponible para la población, para satisfacer necesidades de salud y alimentación (Al Radif, 1999; Grigg, 1996; White, 1998). Estos sistemas de gestión tradicionales del sector agua, a través de sistemas centralizados, han sido muy ineficiente. Puesto que se enfocan en la provisión de servicios de agua y saneamiento. Sin embargo, las instituciones a través de las cuales funcionan son débiles, y se ha prestado escasa atención a la sostenibilidad económica del sector, y a mantener el recurso hídrico. Además, ha aparecido un conjunto de nuevos desafíos. La demanda aumenta y es probable que cada vez más zonas sufran escasez de agua. Además, la disponibilidad de agua en México es cada vez más limitada. La precipitación en el país se ha visto disminuida desde hace medio siglo. Entre 2015-2019 se dio una disminución de entre un 10 y 20%. Por ello, entre 2014 y 2015, el 50% de la superficie del país se vio afectada por la sequía (SNIARN, 2019). La menor

precipitación ha dado como resultado que la disponibilidad per cápita pasará de 11 500 m<sup>3</sup>/hab/año en 1955 a 3 150 en el 2025 (CONAGUA, 2018). Si este promedio se desagrega por zona urbana, se tiene que la Ciudad de México verá disminuida su disponibilidad del 10 al 17% para el 2050 (Martínez, Kralisch, Escolero y Perevochtchikova, 2015).

La reducción de la demanda forma parte de los nuevos planteamientos de manejo del recurso, los cuales pugnan por fomentar el uso eficiente, más que en aumentar la infraestructura física que aumenta la disponibilidad del recurso, debido a que éste se le considera como finito y sobre todo limitado. En ese sentido, se han desarrollado y explorado modelos y enfoques que buscan investigar la aplicabilidad del enfoque orientado a la demanda, tales como el modelo de Kreutzwiser y Feagan (1989). Este modelo se compone de tres estrategias, que son la económica, la tecnológica/manejo y administrativa/comportamiento, las que tienen un peso diferenciado en el uso eficiente, pero que, si en conjunto son utilizadas por los Organismos Operadores, contribuirán a fomentar el uso eficiente del agua, y por consecuencia, reducir la escasez y conservar el recurso.

## METODOLOGÍA

Se tomó a la Ciudad de Martínez de la Torre, cabecera municipal de Martínez de la Torre, Veracruz, como estudio de caso por varias razones. Primero, porque es uno de los dieciséis municipios del estado de Veracruz donde se concentra la mayor población y existe menor disponibilidad. La estrategia del estudio de caso se recomienda para abordar problemas de la vida real, pero que son difíciles de separar del contexto que los rodea. Por lo que esta ciudad puede ser un caso representativo de uso del agua doméstico de muchas localidades del país. Como método se utilizó la entrevista estructurada que se aplicó cara a cara a informantes clave y a usuarios domésticos, respectivamente.

## RESULTADOS Y DISCUSION Y CONCLUSIONES

Con el 65% del uso de agua dentro de la casa, el cuarto de baño es el puesto más elevado de consumo. Por tal motivo es necesario revisar periódicamente que, en la regadera, llaves de agua y el inodoro no tengan goteras ya que el goteo de una llave implica un despilfarro de 30 litros al día aproximadamente, y en un año se pierden 10 000 litros (10 m<sup>3</sup>) de agua. El factor económico es el mayor peso para que las jefas de familia implementen dispositivos ahorradores de agua. Consideran que son productos muy costosos, además de que requieren asesoría para su instalación. El uso de tecnologías alternativas, donde se emplean dispositivos y productos ahorradores de agua sería una de las mejores alternativas para que los habitantes hagan un mejor uso del agua, complementándolo con el cambio de comportamiento de los usuarios. Ya que el 87.1% (74 de los 85 entrevistados) dijo no conocer ninguna campaña que promueva el ahorro del agua, sólo 32 de ellos (37.6%) acostumbran a captarla y la utilizan para la limpieza del patio, el aseo personal y para la limpieza de la casa. Suelen acumularla principalmente en cubetas, tinacos y tanques. Por el contrario, 53 de esos 85 entrevistados (62.4%) dice no captarla debido a no considera relevante llevarlo a cabo o no tienen donde almacenarla. El 100% no acostumbran a reutilizar el agua gris, debido a que la consideran muy sucia ya que se encuentran mezclados residuos de comida y grasa. El 29.8% no utiliza lavadora porque se lava mucho mejor a mano (la ropa queda más limpia) que usando la lavadora.

A pesar de las ventajas que teóricamente postula el enfoque orientado a la demanda, cabe señalar que éste aún está muy poco implementado, tanto por los usuarios como por el Organismo Operador del municipio de Martínez de la Torre, Veracruz. El OO puede trabajar para incentivar a los usuarios de la ciudad que hagan un uso eficiente de agua dentro de los hogares. Los lineamientos del modelo de Kreutzwiser y Feagan (1989), indican que, si se utilizaran los elementos de cada una de las tres estrategias, se estaría implementando el enfoque con base en la demanda. Lo obtenido en el estudio de caso refleja que el OO no está lo suficientemente organizado para que la eficiencia se dé en términos económicos, tecnológicos y de manejo, así como administrativos y de comportamiento.

## BIBLIOGRAFÍA

Albuquerque, C. 2012. On the right track. Good practices in realizing the rights to water and sanitation. UNESCO WWAP. Lisbon. 222 p.

Al Radif, A. 1999. Integrated water resources management (IWRM): an approach to face the challenges of the next century and to avert future crises. *Desalination* 124:145-153

CONAGUA, 2005. Estadísticas del agua en México. México. Disponible en: [http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM\\_2015.pdf](http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2015.pdf)

Conagua. 2013. Estadísticas del agua en México. México. Disponible en: [http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM\\_2013.pdf](http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2013.pdf)

Conagua. 2018. Estadísticas del agua en México. México. Disponible en: [http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM\\_2018.pdf](http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2018.pdf)

Grigg, N.S. 1996. Water resources management: principles, regulations and cases. McGraw-Hill, Nueva York. 540 p.

Martínez, S., Kralisch, S., Escolero, O. y Perevochtchikova, M. 2015. Vulnerability of Mexico City's water supply sources in the context of climate change. *Journal of Water and Climate* 6(3)518-533.

Ruelas M., L. C. 2006. Los conflictos por la distribución del agua. La necesidad de su manejo desde la perspectiva de la planeación colaborativa. Consejo Estatal de Protección al Ambiente. Xalapa, Ver., México. 96 p.

Ruelas M., L. C. 2013. Water management in México: analysis from the sustainability perspective. In: Yáñez Arancibia, A., R. Dávalos Sotelo, J. W. Day and E. Reyes (Eds.). *Ecological Dimensions for Sustainable Socio Economic Development*. WIT Press. UK. pp.70-85.

SNIARN. 2019. Informe del Medio Ambiente. Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales. Disponible en: <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/tema/cap5.html>

Nieto, N. 2011. La gestión del agua: tensiones globales y latinoamericanas. *Política y Cultura*, (36),157-176.

White, G.F. 1998. Refleccions on the 50-year international search for integrated water management. *Water policy* 1:21-27