

Blanca Jiménez-Cisneros



AGUA, ciudades y futuro

Proveer de servicios de agua a las ciudades es ya un reto, pero más lo será en un futuro debido a la combinación del crecimiento poblacional y la elevada tasa de urbanización. La población de las ciudades requiere recibir agua en cantidad y calidad suficientes, de manera constante y confiable, pero ello se debe hacer con un bajo costo y consumo de energía, en forma sostenible para el ambiente y con un buen manejo del agua de desecho. Este trabajo explora la necesidad de diseñar nuevas políticas que contemplen las capacidades institucionales y humanas requeridas para lograr estos objetivos.

Urbanización y agua

A nivel mundial, la población tiende a aglomerarse en las ciudades, ya que éstas se consideran como la forma de tener una calidad de vida mejor y mayores posibilidades de desarrollo porque concentran recursos económicos, oportunidades de trabajo y oferta de bienes y servicios. Pero esta aparente “necesidad” de vivir en las ciudades¹ debería ser cuestionada por los expertos en planeación y los políticos, así como por quienes vivimos en ellas, especialmente porque cada día es más complejo y costoso proveer los servicios urbanos. Llevar a las ciudades grandes cantidades de agua, energía y alimentos para después tener que manejar también grandes volúmenes de agua contaminada, residuos sólidos, desechos peligrosos y contaminantes atmosféricos, se ha convertido en un problema. A pesar de ello, el crecimiento urbano continúa y para 2050 se espera que 90% de la población mundial viva en zonas urbanas (UN-HABITAT, 2010). En el tema de los servicios de agua esto resulta alarmante; si bien hay una relación entre urbanización y crecimiento económico, los

¹ Según la OCDE (2010), una ciudad es aquella con más de 150 habitantes por cada km².



beneficios no se distribuyen en forma equitativa –en particular los servicios de agua–. En 2010, cerca de 32% de la población urbana de los países en desarrollo vivía en zonas donde los servicios de agua (suministro y saneamiento) eran muy deficientes (UN-HABITAT, 2010).

Tipos de ciudades y agua

La provisión de los servicios de agua a la población implica diferentes retos, en función de las condiciones geográficas. Las ciudades de climas árido y semiárido, así como aquéllas ubicadas en zonas montañosas, enfrentan problemas en el suministro debido a la falta de confiabilidad en el mismo, la limitada disponibilidad del recurso y el costo elevado de llevar agua a los sitios en los que se requiere. La situación se complica además por el incremento en la demanda, pero también por la menor disponibilidad de agua asociada con problemas de deforestación y de cambios de uso de suelo. En contraste, las ciudades ubicadas en planicies cerca de costas o de ríos son propensas a las inundaciones, lo que afecta tanto la infraestructura para el suministro de agua como la de saneamiento; las ciudades cerca de las costas también enfrentan problemas por intrusión salina en los acuíferos de abastecimiento, lo que eleva considerablemente el costo de la potabilización.

Cabe decir que los retos para el suministro de agua también son diferentes de acuerdo con el tamaño y la forma de las ciudades. Algunos de estos retos, según la clasificación de UN-HABITAT (2010) e información de Jiménez (2011), son:

Regiones urbanas. Están compuestas por un conjunto de ciudades de diferente tamaño, zonas semiurbanas y asentamientos semirurales que se unen con el tiempo. En estas regiones, debido a que abarcan diversas fronteras político-administrativas, se dificulta el manejo integral del agua urbana. En esta mezcla de áreas urbanas y rurales la gente comparte tanto fuentes de agua como sitios de desecho de la misma, con patrones que no reflejan el interés de unos por preservar la calidad del agua de suministro, y el deseo de otros de deshacerse del agua usada.

Corredores urbanos. Son espacios lineales de diferente ancho y longitud que se desarrollan a lo largo de carre-



teras por la facilidad de comunicación. Pueden o no incluir megaciudades. Estos corredores también rebasan fronteras político-administrativas, e incluso cuencas y regiones geográficas. Los corredores urbanos representan una demanda de agua artificialmente lineal y crean patrones de extracción y de descarga de agua muy complejos. Cuando las diferentes zonas urbanas se encuentran además conectadas por un mismo río que sirve de suministro común de agua, las ciudades se tornan en claros ejemplos de reúso no intencional de agua residual para consumo humano (Jiménez y Asano, 2004).

Megaciudades. Son espacios donde habitan más de 10 millones de personas, con una alta densidad poblacional y edificios elevados. Su situación implica no sólo una gran densidad en la demanda de agua, sino también de energía para subirla hasta donde se requiera. Por otra parte, hay ciudades extensas con relativamente pocos edificios elevados (como la Ciudad de México), y aunque en éstas la demanda de agua se encuentra mejor repartida, el impacto en la cantidad y calidad del recurso se produce por el cambio en el suelo, en particular en las ciudades ubicadas sobre acuíferos en donde la recarga natural de los mismos es afectada. Además, las megaciudades son una importante fuente de agua residual, la cual debe ser descargada por cuestiones de costo. Entonces, aun cuando una ciudad trate toda el agua residual que produce, como la calidad original del agua no se recupera en su totalidad, el trabajo de depuración debe ser terminado por los ecosistemas. Se espera que para 2025, el 12% de la población mundial se concentre en 27 megaciudades, mismas que ocuparán una pequeña fracción del 1% de la superficie terrestre que representa el total de zonas urbanas.

Megarregiones. Son las áreas con más de 20 millones de personas que viven distribuidas en zonas urbanas y otro tipo de aglomeraciones en una misma región. Las 40 principales megarregiones del mundo concentran 85% de la innovación científica y tecnológica, albergan 18% de la población mundial y realizan 66% de la actividad económica. A pesar de que representan un área muy inferior al total del área urbana del planeta (menos de 1% de la superficie terrestre), las megarregiones producen importantes descargas de agua residual urbana combinada con agua residual industrial que contiene una gran diversidad de contaminantes.

Ciclo urbano del agua

Este ciclo (Figura 1) es la parte del ciclo hidrológico que ocurre en las ciudades. Una descripción detallada se encuentra en Jiménez y Rose (2009). Las modificaciones se refieren a la cantidad y calidad del agua, así como a su acumulación o retención en las ciudades. En

cuanto a la calidad del agua, como se observa en la Figura 1, existen muchas fuentes de contaminación que provienen de la contaminación atmosférica, la contaminación del suelo, los residuos sólidos y desechos peligrosos que se manejan en las ciudades.

La ciudad del futuro

El crecimiento de la población urbana implica la necesidad de definir un nuevo concepto para las ciudades con objeto de hacerlas sustentables, lo cual ha sido acompañado por cambios en conceptos sociales que incluso consideran la existencia de “derechos urbanos” y también por la necesidad de desarrollar mecanismos y bienes básicos de supervivencia (Dembo, 2010). Estos derechos urbanos son parte de las definiciones de ciudades modelo o “ciudades del futuro” (Cuadro 1) que implican cambiar el paradigma urbano. Desafortunadamente, en la práctica este cambio requiere grandes inversiones durante un largo periodo para transformar

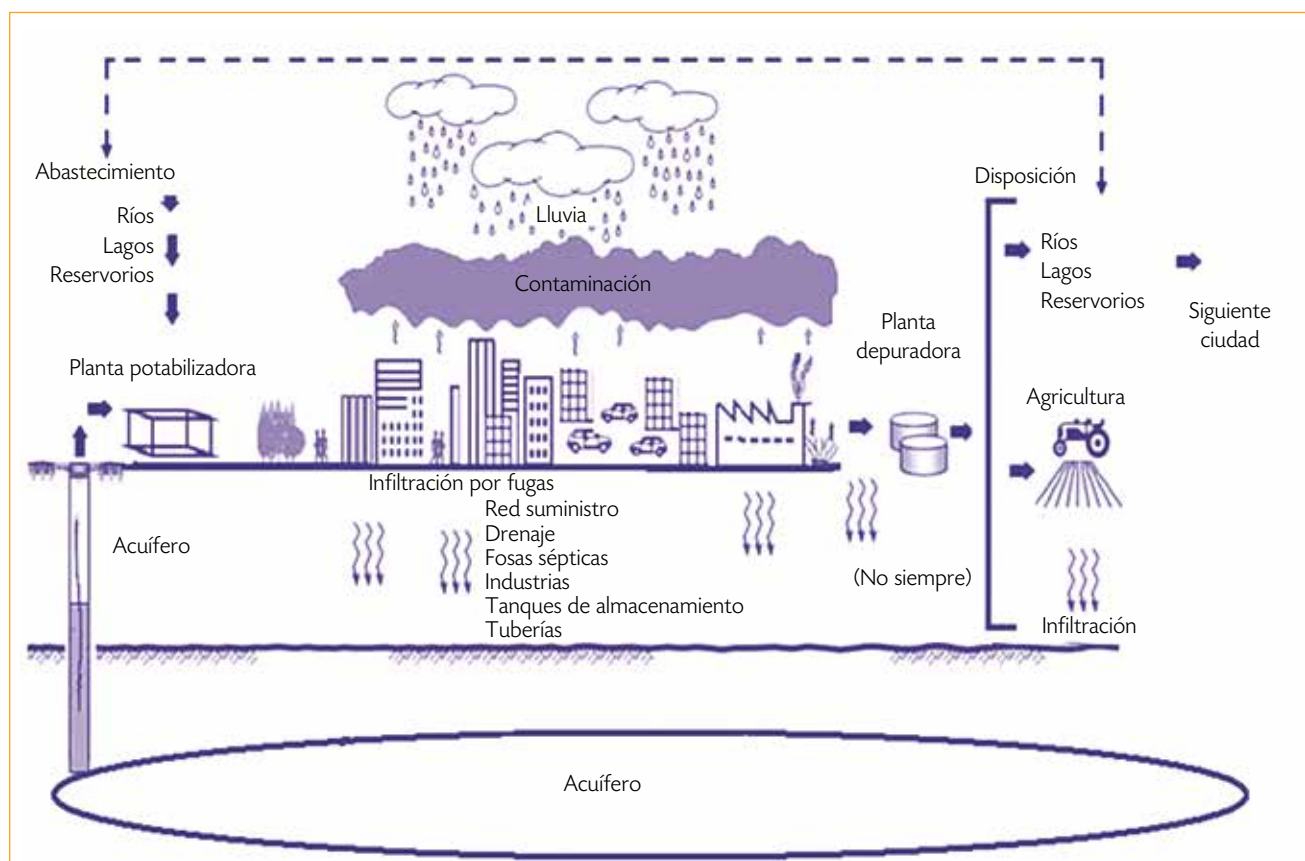


Figura 1. Ciclo urbano del agua. Fuente: Adaptado de Jiménez y Rose (2009).



Cuadro 1. Algunas características de la ciudad del futuro

- Los recursos naturales se usan en forma eficiente y razonable.
- El empleo del agua, la energía y los alimentos se optimiza de forma conjunta.
- El suelo, el agua, la energía y el aire se manejan en forma integral.
- Las instituciones son capaces de desarrollar un manejo integrado de los recursos naturales, independientemente de los intereses de sectores, gobiernos locales, cambios de partidos, etcétera.
- La ciudad es compacta y tiene una pequeña huella en el ambiente.
- En la ciudad se mezclan diferentes usos del suelo.
- La ciudad tiene una baja demanda de transporte interno y externo.
- La infraestructura urbana es eficiente y sostenible.
- El diseño de la ciudad promueve interacciones sociales equilibradas y con sentido de justicia social.
- La ciudad está adaptada al cambio climático.

Fuente: Elaboración de la autora.

o adaptar la infraestructura urbana actual (Neuman, 2005; De Graaf y Van Der Brugge, 2010). Además, se requiere capacitar recursos humanos en el trabajo multi e interdisciplinario para conceptualizar, diseñar y operar un nuevo tipo de ciudades. Asimismo, es necesario plantear la definición del tamaño óptimo de una ciudad en función de la disponibilidad de agua.

Descripción de algunas nuevas tareas para el sector agua

Para la ciudad del futuro se han delineado nuevas tareas desde la perspectiva del gobierno. A continuación se presentan algunos ejemplos para el manejo del agua; se pueden encontrar más detalles en Jiménez (2011).

- *Empleo de fuentes no convencionales para el suministro del agua.* El agua salada y salobre, el agua pluvial, la escorrentía urbana y el agua residual se pueden adaptar para su uso, incluido el consumo humano, por medio de tecnología apropiada.
- *Uso eficiente del agua urbana en todos los aspectos.* Puede alcanzarse a través de programas de control y prevención de fugas, como el empleo de materiales novedosos para las tuberías, monitoreo continuo de las pérdidas y uso de tuberías aparentes. También al aplicar el uso eficiente del agua a todo el ciclo de empleo de la misma, cuestionando incluso si este recurso debe usarse en todas las actividades.
- *Manejo proactivo de la demanda de agua.* Se refiere al control de la demanda de agua mediante, por ejemplo, el empleo de tarifas en donde se consume agua

por arriba de estándares internacionales. Donde el agua es escasa y se encuentra ya racionada, la educación en el buen manejo de ésta puede resultar más apropiada. Al mismo tiempo es posible implementar el uso de equipo de bajo consumo de agua en los hogares y jardines públicos con vegetación que requiera escaso o nulo empleo de agua.

- *Reconocimiento de la infraestructura hidráulica urbana como un bien común.* Se trata de reconocer adecuadamente en los presupuestos la necesidad de mantenimiento y reposición de la infraestructura hidráulica.
- *Aplicación de una nueva filosofía junto con metodologías novedosas para manejar los drenajes y las inundaciones urbanas.* Los drenajes se perciben como una herramienta para deshacerse del agua residual, pero también pueden ser herramientas para captar agua pluvial y agua de reúso, controlar inundaciones y facilitar el reúso de agua.
- *Manejo sustentable y en ciclo cerrado del agua residual y de la excreta.* Se refiere a contar con sistemas públicos eficientes de saneamiento para evitar la contaminación ambiental y proteger la salud pública. Este manejo permite también acoplar las plantas de depuración de agua residual con el reúso del agua.
- *Reintegración del agua usada al ambiente en condiciones sostenibles.* Hay que proteger las fuentes de suministro, cambiando el concepto de “descarga” por el de “reintegrar al ambiente en forma sostenible el agua que se ha usado”.



- **Promoción de áreas urbanas autosuficientes.** La agricultura urbana ha demostrado en muchos casos que puede contribuir a la seguridad alimentaria sin afectar necesariamente el suministro de agua potable. En Hanoi, Vietnam, por ejemplo, el agua residual se emplea para producir 80% de los vegetales que se consumen a nivel local (Drechsel y Scott, 2009).
- **Contribuir a la mitigación del cambio climático.** El adecuado manejo del agua en las ciudades puede contribuir, aunque sea de forma modesta, a disminuir la producción de gases de efecto invernadero, pues su consumo energético representa cerca de 1.5% de las emisiones globales de CO₂ y 5-7 % de la de todos los gases de efectos invernadero (McGuckin, 2008).

Combate a la inequidad

En 2010, por cada habitante que vivía en un país desarrollado había seis en los países en desarrollo. Esta proporción aumentará a ocho para el 2050, lo que refleja la inequidad que existe a nivel mundial; cabe señalar que la inequidad también se refleja entre las clases sociales de un mismo país. Es por esto que si la pobreza y la inequidad no se controlan, es muy probable que la meta de dotar universalmente de servicios de agua a la población no se pueda cumplir. El sector agua debe ser también promotor de la equidad social.

Conclusiones

Las decisiones para definir si se desarrolla o no infraestructura hidráulica urbana y de qué tipo, se han basado en comparaciones costo-beneficio planteadas dentro de un marco casi exclusivamente de construcción y beneficios directos. Ahora es necesario considerar otros aspectos para incluir valores contemporáneos como la equidad, la calidad de los ecosistemas, la flexibilidad de las soluciones, el ambiente social y la sostenibilidad de las ciudades. Para ello, es preciso asimilar nuevos paradigmas y conceptos sobre la provisión de los servicios hídricos en las ciudades y plasmarlos en el marco legal e institucional. En este texto se han descrito algunas propuestas, pero otras se pueden encontrar en Reiter (2011) y De Graaf y Van Der Brugge (2010). El reto es definir cuáles de estas opciones son apropiadas para un

contexto específico, con el fin de poder ponerse en marcha en forma efectiva y así cambiar los espacios urbanos tradicionales por los espacios de la ciudad sostenible.

Blanca Jiménez-Cisneros es ingeniera ambiental por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) con estudios de posgrado en tratamiento y reúso del agua. Es investigadora del Instituto de Ingeniería de la UNAM. Recibió el Premio Nacional de Ciencias y Artes en 2009. Actualmente es directora de la División de Ciencias del Agua y secretaria del Programa Hidrológico Internacional de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Es *co-chair* del capítulo de Recursos de Agua del Grupo II, del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Perteneció a la Academia Mexicana de Ciencias. En 2010 recibió el Global Water Award de la International Water Association.

BJimenezC@ingen.unam.mx

Bibliografía

- De Graaf, R. y R. Van Der Brugge (2010), "Transforming water infrastructure by linking water management and urban renewal in Rotterdam", *Technological Forecasting & Social Change*, 77:1282-1291.
- Dembo, R. (2010), "Why retrofitting buildings is key to reducing emission", *Urban World* 1(5):34-37.
- Drechsel, P. y C. Scott (eds.) (2009), *Wastewater Irrigation and Health: Assessing and Mitigating Risks in Low-Income Countries*, Londres, Earthscan Press.
- Jiménez, B. y T. Asano (2004), "Acknowledge all approaches: The Global outlook on Reuse", *Water 21*, magazine of the International Water Association, 12:32-27.
- Jiménez, B. y J. Rose (2009), *Urban Water Security: Managing Risks*, Urban Water Series, Países Bajos, UNESCO/Taylor and Francis Group.
- Jiménez, B. (2011), "Review of needs to better manage urban water", en J. Lundquist (ed.), *On the Water Front, best Presentations at the World Water Week 2011*, núm. 3, Estocolmo, SIWI, pp. 12-20.
- McGuckin, R. (2008), "Carbon Footprints and emerging mitigation/trading regimes", *Water and Energy Workshop*, 9 de septiembre, 2008, Viena.
- Neuman, M. (2005), "The Compact City Fallacy", *Journal of Planning Education and Research*, 25:11-26.
- Reiter, P. (2011), "Cities of the Future and Water: Can We Reshape Urban Water and Urban Design to Achieve Long Term Water Security?", *World Water Week*, 21 al 27 de agosto, Estocolmo.
- UN-HABITAT (2010), *State of the World's Cities 2010/2011, Bridging the Urban Divide*, Nairobi, ONU-HABITAT.