

El agua en la ciudad

y los asentamientos humanos

El agua en la ciudad

y los asentamientos humanos

Editores

Rodrigo Marín Ramírez
Gélber N. Gutiérrez Palacio



**UNIVERSIDAD
CENTRAL**

FACULTAD DE INGENIERÍA
Y CIENCIAS BÁSICAS

Departamento de Ingeniería Ambiental



UNIVERSIDAD CENTRAL

Comité Editorial de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas

Sandra Milena Gamboa Moreno

Aliex Trujillo G.

Adolfo José Naranjo Parra

Gastón Mejía Arias

Leticia Fernández Marín

Héctor Sanabria Rivera

Rector

Rafael Santos Calderón

Vicerrector académico

Óscar Leonardo Herrera Sandoval

Vicerrector administrativo y financiero

Nelson Gnecco Iglesias

Esta es una publicación del Departamento de Ingeniería Ambiental - Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas

Adolfo José Naranjo Parra

Decano

Carolina Espitia Gómez

Director del Departamento de Ingeniería Ambiental

ISBN (PDF): 978-958-26-0403-5

Primera edición: 2018

© Editores: Rodrigo Marín Ramírez y Gélber N. Gutiérrez Palacio

© Varios Autores

© Ediciones Universidad Central

Calle 21 n.º 5-84 (4.º piso). Bogotá, D. C., Colombia

PBX: 323 98 68, ext. 1556

editorial@ucentral.edu.co

Catalogación en la Publicación Universidad Central

El agua en la ciudad y los asentamientos humanos / editores Rodrigo Marín Ramírez, Gelber N. Gutiérrez Palacio ; Patricia Ávila García ... [y otros veintiocho] -- Bogotá : Ediciones Universidad Central, 2018.

1 recurso en línea (320 páginas) : ilustraciones.

Incluye referencias bibliográficas.

ISBN: 978-958-26-0402-8 (ePub)

ISBN: 978-958-26-0403-5 (PDF)

1. Consumo de agua 2. Sistema de abastecimiento de agua 3. Desarrollo de recursos hídricos 4. Seguridad del agua 5. Calidad del agua – Control 6. Utilización del agua – Aspectos sociales – Aspectos ambientales 7. Derecho de aguas 8. Ingeniería sanitaria 9. Abastecimiento de agua - Bogotá I. Marín Ramírez, Rodrigo, editor II. Gutiérrez Palacio, Gelber N., editor III. Ávila García, Patricia, autora IV Universidad Central. Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas. Departamento de Ingeniería Ambiental.

333.91 – dc23

PTBUC/02-08-2019

Preparación editorial

Dirección: Héctor Sanabria Rivera

Coordinación: Jorge Enrique Beltrán

Diseño y diagramación: Mónica Cabiativa Daza

Corrección de textos: Coordinación Editorial

Fotografía de cubierta: <https://pixabay.com/es>

Publicado en Colombia • *Published in Colombia*

Prohibida la reproducción o transformación total o parcial de este material por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Contenido

- 11 Resumen
- 11 Abstract
- 12 Cómo citar este libro

- 13 Prólogo
- 15 Introducción

I. Agua y ciudad

- 21 **La relación agua y ciudad: una aproximación analítica**
The water-city relation: An analytical approach
Patricia Ávila García y Josefina Vivar Arenas
- 45 **Agua-ciudad-población: ¿un futuro incierto?**
Water-city-population: An uncertain future?
Rodrigo Marín Ramírez
- 57 **Historia ambiental de Bogotá: aspectos históricos para buscar la sostenibilidad urbana**
Environmental history of Bogotá: Historical analysis to search urban sustainability
Jair Preciado Beltrán
- 67 **Agua, ciudad y gobernanza: un reto para Bogotá en tiempos del cambio climático**
Water, city and governance: A challenge for Bogotá in the era of climate change
María Susana Muhamad González
- 75 **El agua como derecho en la construcción social del territorio. El caso del sur de Bogotá**
Water as right in the social construction of the territory. The case of south of Bogotá
Carlos Alberto Torres Tovar y Gloria Esperanza Narvéez Tafur

- 93 Innovación contra derechos:
contadores de agua prepago EPM**
Innovation against rights: Prepaid water counters EPM
Víctor Correa Vélez
- 101 Representaciones socioespaciales sobre el agua y las inundaciones en Bogotá**
Socio-spatial representations about water
and floods in Bogotá
Patricia Sánchez García, Johan Avendaño Arias y César Báez Quintero
- 117 Visión de una ciudad sostenible:
Bogotá en perspectiva al 2050**
A vision for a sustainable city:
Bogotá D.C in perspective towards 2050
Andrés Ortiz Gómez
- ## II. Agua y ruralidad
- 131 Sostenibilidad de la producción de biodiésel
desde relaciones ecológicas y sociales. Caso Colombia**
Sustainability biodiesel production from ecological
and social links in Colombian case
Sandra Cecilia Bautista Rodríguez y Vladimir Aicardo Melgarejo Carreño
- 147 Estado del arte del agua y saneamiento rural en Colombia**
Water and rural sanitation's state of the art
William Ómar Carrasco Mantilla
- 157 La gobernanza para la gestión integral de los recursos hídricos en Colombia:
un análisis desde los Consejos de Cuenca y el derecho humano al agua**
Governance for integrated water resources management in Colombia: analysis from
the river basin councils and the human right to water
Érika Castro-Buitrago y Mauricio Madrigal Pérez
- 177 Límites urbanos, una apuesta por el ordenamiento territorial sostenible.
El caso de la reserva Thomas van der Hammen, Sabana de Bogotá**
Urban boundaries, a commitment to sustainable land use. Case: Reserve Thomas
van Der Hammen, Sabana of Bogotá
Ángela María Gayón Martínez
- 189 Las organizaciones comunitarias, sujetas y garantes del derecho humano al agua**
Community organizations, subjects and guarantors of the human right to water
Bibiana Salazar
- 195 Dotación de agua para riego y pobreza rural**
Provision of water for irrigation and rural poverty
Alfonso Cuéllar Solano

III. Saneamiento y drenaje urbano

- 219 Sistema unificado de indicadores para evaluar y mejorar los servicios de agua potable y saneamiento hídrico en América Latina**
Unified system of indicators for evaluation and improvement of performance of drinking water and water sanitation services in Latin America
Gélber Norberto Gutiérrez Palacio
- 275 Perspectiva geopolítica de los conflictos por recurso hídrico y las posibles causas en Sudamérica**
Geopolitical perspective of water resources conflicts and their possible causes in South America
Diana Lucía Cristancho Montenegro
- 289 Propuesta de índices sintéticos de calidad ambiental (ICA) mediante la aplicación del análisis de componentes principales, aplicados a los indicadores ambientales de Nariño (Colombia)**
Proposal of synthetic indexes of environmental quality (ICA) by applying the analysis of main components, applied to environmental indicators for Nariño (Colombia)
Francisco Alfonso Orjuela Camargo
- 299 El caso de los acueductos comunitarios del borde urbano-rural de Bogotá**
The case of community based water supply systems in rural-urban edge of Bogotá
Dolly Palacio, Luis Alberto Jaramillo, Javier Reyes, Phillippe Chenuit, Thierry Lulle, María Clara van der Hammen, Miryam Mejía y Nubia León



Resumen

El agua en la ciudad y los asentamientos humanos se convierte hoy en un tema de importancia mundial y de permanente análisis, en el que Colombia está involucrada como potencia hídrica. En el marco del VIII Foro Nacional del Agua (2016), organizado por la Universidad Central, se presentaron discusiones y debates en torno a los temas más preocupantes sobre la administración de este recurso en el país, los cuales se recogen en este libro.

La obra está dividida en tres ejes generales: i) agua y ciudad, ii) agua y ruralidad y iii) saneamiento y drenaje urbano. Sin embargo emergen múltiples temas transversales que involucran a todos los ejes citados: la normatividad, la gobernabilidad y la gobernanza, la política y la investigación. El objetivo de las reflexiones, además de la toma de conciencia, es la acción, en especial, por parte de las autoridades para evitar la extinción de este recurso y garantizar su disponibilidad para todos.

Palabras clave: agua, Bogotá, gobernanza del agua, derecho humano al agua, saneamiento rural básico, sostenibilidad hídrica, conflictos por agua.

Abstract

Water in the city and human settlements, today becomes a crucial global issue and permanent analysis, which involves Colombia considered a water power. In the VIII National Water Forum (2016), organized by Universidad Central, discussions and

debates were held on the most important issues regarding the administration of this resource in the country, which are included in this book.

The work is divided into three general topics: i) water and city, ii) water and rurality and iii) urban drainage and sanitation. However, multiple cross-cutting issues emerge that involve all the aforementioned topics: normativity, governance and governance, politics and research. The objective of the reflections, in addition to the awareness, is the action, especially by the authorities to prevent the extinction of this resource and ensure its availability for all

Keywords: water, Bogotá, water governance, human water right, basic rural sanitation, water sustainability, water conflicts.

Cómo citar este libro

APA: Marín, R., y Gutiérrez, G. (Eds.). (2018). *El agua en la ciudad y los asentamientos humanos*.

Bogotá: Ediciones Universidad Central.

CHICAGO PARENTÉTICO: Marín, Rodrigo, y Gélber Gutiérrez, eds. 2018. *El agua en la ciudad y los asentamientos humanos*. Bogotá: Ediciones Universidad Central.

MLA: Marín, Rodrigo, y Gélber Gutiérrez, eds. *El agua en la ciudad y los asentamientos humanos*. Bogotá: Ediciones Universidad Central, 2018. Impreso.

Prólogo

Llevar agua al mundo urbano pareciera hoy una tragedia incalculable, que implica intensas jornadas para debatir, consensuar y hasta concertar un acceso a dicho recurso, dentro de refinados patrones de disponibilidad y sostenibilidad, en los que se puede apreciar una lucha general sin tregua entre la realidad, la utopía y la incertidumbre.

Históricamente, el aprovechamiento y manejo del agua en los distintos asentamientos urbanos ha sido el vínculo más directo de la gestión del recurso hídrico con el ser humano en su condición de poblador, habitante, morador o ciudadano. Inicialmente, son los asentamientos urbanos, rurales y también las aglomeraciones los que han agrupado a sectores usuarios de agua como el doméstico e industrial. Aunque estos sectores no representan significativos volúmenes de agua consumida en comparación con otros usos, sí se convierten indudablemente en amplias e interesantes franjas de población para el establecimiento eficaz de una efectiva sabiduría y sostenibilidad del agua.

Hoy en día, contar con el mejor conocimiento, la plena asimilación y el aprovechamiento del agua exige considerar las condiciones del marco geográfico en el cual esta se presenta, es decir, la diversidad de las características geográficas, la complejidad, la extensión e influencia del entorno.

Sin embargo, en un mundo globalizado como el actual y con fuertes tendencias hacia la urbanización sin fronteras, el agua para los fines domésticos, bajo toda normatividad, deberá ser priorizada. Este ha sido el estilo, entendiéndose como la posición establecida sin excepción alguna para el abastecimiento de agua de toda comunidad, lo cual implica potencialmente una real y amplia planificación, en la que se logren preservar amplios derechos y contraer corresponsabilidades.

Disponer de agua en óptimas condiciones propicia la localización definitiva de asentamientos de población en distintas regiones, lo cual ha empezado a generar preocupación en los nuevos modelos de asentamiento, por los impactos en los recursos naturales e hídricos, en especial, en los entornos inmediatos de cada comunidad. Por lo tanto, hay que concebir los principios de la ética del agua no simplemente como su conservación escueta, sino como un proceso dinámico, donde la intervención humana camine en coherencia con la continua evolución de dicho recurso. El reto es examinar la real dimensión entre la capacidad arrolladora de los procesos naturales actuales y la capacidad demoledora de una nueva tecnología.

La cruda realidad de la situación es que las ciudades y demás entornos urbanos no dejarán de crecer; la población seguirá igualmente aumentando, la globalización se expandirá aún más; escaseará el agua e impacientará a todos la contaminación; cambiará la vocación de los suelos; los cuerpos de agua y humedales desaparecerán; las comunidades se distanciarán; se acrecentará el hambre; la política se polarizará; la economía se hará turbia y finalmente el mundo urbano y sus ciudades serán entendidas como un verdadero caos.

La idea es pretender nuevos enfoques, inclusive nuevo pensamiento con prioridad para enfrentar los desafíos actuales del agua en el mundo urbano y, en especial, en regiones en desarrollo.

Rodrigo Marín Ramírez
Editor

Introducción

La presente publicación reúne una amplia gama de reflexiones, conocimientos y criterios de expertos, investigadores, políticos y críticos que participaron como conferencistas y panelistas en el VIII Foro Nacional del Agua (2016) y que provienen del sector académico, gubernamental, industrial, así como de diversas empresas y consultorías privadas. Se compilan aquí 18 artículos que contribuyen a diseñar un rumbo sostenido que garantice el manejo apropiado del agua en el marco del desarrollo en las zonas urbanas y de otros asentamientos, mediante el aporte de instrumentos que permitan diagnosticar y evaluar los avances de los planes y programas de gobierno en este campo. De esta manera, se ofrece un escenario crítico y propositivo para usuarios, organizadores sociales y autoridades.

Los artículos están dedicados a estudios de casos y a temas seleccionados que, en conjunto, ilustran la situación actual del agua en los diferentes asentamientos humanos del mundo y el país primordialmente. Los artículos se han ordenado metódicamente en tres ejes temáticos que se describen a continuación.

I. Agua y ciudad. Se abordan las principales problemáticas urbanas y conurbanas próximas, así como de otros asentamientos. Este eje destaca el hecho de que más de la mitad de la población del mundo vive en ciudades y, para el 2030, según estimaciones, las cifras remontan al 60 % de la población.

De otro lado, en el país las cifras son aún más preocupantes, puesto que para el 2015, el 76 % de la población habitaba en las principales ciudades, según el Banco Mundial (2017). Detenidos en este escenario y si se observa la definición del desarrollo sostenible en el marco de la planeación urbana, es necesario determinar qué es o debería ser una ciudad sostenible. Con respecto

a esto y con un enfoque “desde arriba”, podría decirse que se trata de ciudades cuyos gobernantes piensan globalmente y actúan con base en un conocimiento de las necesidades locales para establecer políticas públicas participativas e inclusivas, orientadas a cumplir objetivos coherentes e integrales en una visión tripartita: ambientalmente sostenibles, socialmente deseables y económicamente viables.

II. Agua y ruralidad. En esta parte se presentan trabajos cuyos aportes facilitan la visión del agua en la ruralidad. Se destacan las urgentes reformas estructurales que debieran resolver problemas como el inconveniente marco normativo, la deficiente información sectorial, la frágil capacidad institucional de los entes territoriales para atender el área rural, la desarticulación de acciones desde el nivel nacional, la ausencia o limitada participación de la comunidad en el diseño y desarrollo de proyectos, la atomización de los prestadores en el área rural y la formulación e instalación de infraestructura inadecuada de agua y saneamiento en el área rural. Las estadísticas muestran que, en la actualidad, más de 11 millones de colombianos habitan en el campo, sin embargo, una tercera parte de dicha población carece de acceso al agua potable y no cuenta con soluciones adecuadas de saneamiento básico.

III. Saneamiento y drenaje urbano. El drenaje es una función natural del ciclo del agua que, no obstante, plantea desafíos sobre los problemas asociados con la cantidad (abastecimiento o desabastecimiento de agua) y con la calidad del agua. Por lo tanto, es necesario responsabilizarse del agua que es retornada al sistema natural después de ser usada por los asentamientos urbanos y rurales. Este debe ser un compromiso de todos.

Las acciones tanto del habitante rural como del habitante urbano en la red de drenaje pueden tener funciones importantes para los respectivos territorios, por ello, la perspectiva de que todas las comunidades viven aguas abajo es fundamental para construir sus sistemas de captación, uso y retorno del agua a su drenaje natural. Este concepto unificador permite reconocer que cada uno, donde esté, está captando, usando y desechando agua. Por lo tanto, el agua en todo punto está siendo retornada de múltiples maneras, tanto en cantidad como en calidad, hacia el sistema de drenaje natural territorial.

La manera en la que cada asentamiento, individual o colectivo, disperso o denso, está regresando las aguas al sistema de drenaje natural tiene consecuencias tanto para los otros asentamientos humanos, hacia aguas abajo, como para los ecosistemas que están asociados a las redes hidrológicas propias. Ello incluye los sistemas productivos asociados a dichos asentamientos, que pueden ser agropecuarios o industriales y que muchas veces son actores

locales, pero también transnacionales, que se instalan a partir de concesiones mineras o permisos de establecimiento en los múltiples acuerdos económicos multilaterales entre países. Es necesario comprender que todos los actores ingresan en un territorio con sus propios regímenes —culturales, políticos y jurídicos— a usar sus recursos, y es en este escenario donde se constituyen relaciones complejas, que muchas veces no tienen escenarios de diálogo para la toma de decisiones frente al uso, de tal manera que pueda ejercerse el derecho al agua y al ambiente sano desde una perspectiva de la justicia ambiental.

Rodrigo Marín Ramírez
Editor

I. Agua y ciudad





La relación agua y ciudad: una aproximación analítica

The water-city relation: An analytical approach

Patricia Ávila García¹ y Josefina Vivar Arenas²

Resumen

El presente ensayo intenta exponer las principales aproximaciones para abordar la cuestión del agua en las ciudades. Para ello, se parte de cuatro nociones: el agua como un servicio ecosistémico y un recurso natural y sus nexos con la sustentabilidad urbana; el agua como un bien colectivo y social y la diferenciación socioespacial de las ciudades; el agua como un bien económico y una mercancía y las formas de privatización del servicio urbano; y el agua como un recurso político y fuente de poder que conlleva conflictos sociales en las ciudades.

Palabras clave: gestión del agua, servicios ecosistémicos, privatización, conflicto urbano, ciudades sustentables.

Abstract

The present essay attempts to present the main approaches to address the water issue in cities. This is based on four concepts: water as an ecosystem service and a natural resource and its links with urban sustainability; water as a collective and social good and socio-spatial differentiation of cities; water as an economic good and a commodity and forms of privatization of the urban service; and water as a political resource and source of power that leads to social conflicts in cities.

Keyword: water management, ecosystem services, privatization, urban conflict, sustainable cities.

¹ Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad. Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Michoacán. pavila@cieco.unam.mx

² Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad. Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Michoacán. josefinavivar@gmail.com

Introducción

Antes de los años setenta del siglo xx, los estudios del agua en las ciudades tuvieron un enfoque predominantemente ingenieril, ya que el reto estaba en dotar de agua a una población creciente que se asentaba en lugares con una disponibilidad limitada o lejana de las fuentes de abastecimiento. Por eso, era relevante el papel de la tecnología para dominar la naturaleza y el agua a través de las grandes obras hidráulicas como presas y acueductos. La justificación era lograr el bienestar humano y el desarrollo urbano.

Entre los años setenta y noventa, los estudios urbanos en Latinoamérica abordaron los problemas del agua potable como una cuestión de deficiente dotación de un servicio público en las ciudades, sobre todo, en los barrios pobres (Tudela, 1991). Frente a un proceso de urbanización acelerado, el Estado era visto como un actor central, ya que a través de la inversión pública podía resolver las necesidades de abastecimiento de agua de la población. Los conflictos urbanos por el agua tenían como origen la falta de atención del Estado, frente a una demanda no satisfecha de dotación del servicio, principalmente en los asentamientos irregulares (aquellos lugares donde viven los pobres urbanos y no tienen seguridad jurídica en la tenencia de la tierra ni servicios urbanos).

La mayoría de la literatura en sociología urbana documentó el ascenso de movimientos sociales y luchas urbanas que exigían la regularización del suelo y la dotación de servicios como el agua potable (Ávila, 2001). El eje de análisis no era el agua, sino el Estado y la formación de movimientos sociales que demandaban el “derecho a la ciudad” (y al acceso a los servicios).

Para la segunda mitad de los años noventa comenzó a haber un nuevo debate sobre la importancia de entender los servicios urbanos más allá de la acción estatal. Es decir, se prestó atención al papel de otros actores, especialmente, el sector privado en la dotación y prestación de estos servicios (Coing, 1991; Aguilar, 1999). En este marco, emergió el debate sobre la privatización del servicio de agua en las ciudades, donde empresas privadas de origen transnacional comenzaron a tener presencia en varios países latinoamericanos. El caso más emblemático fue la lucha por el agua en Cochabamba, Bolivia, que llevó a la movilización social de pobres urbanos y rurales ante la voracidad de una empresa francesa, la Suez, que era responsable de la gestión del agua potable, gracias a los cambios legales que posibilitaban su participación en el sector (Assies, 2003). No obstante, también hubo algunos intentos novedosos por abordar la relación ciudad-ambiente y por ende ciudad-agua como un

ecosistema urbano o sistema complejo como lo mencionan Ibarra, Puente y Scheingart (1984); Hardoy y Satterthwaite (1991).

Con el cambio de siglo, la preocupación sobre el tema del agua en las ciudades comenzó a tener un papel más central y se expresó en diferentes iniciativas internacionales de evaluación de la disponibilidad y grado de presión hídrica, de transición hacia formas de uso y manejo del agua más sustentable para evitar su deterioro y de búsqueda de estrategias para una gestión más eficiente y con la participación de diferentes actores. Tales iniciativas provinieron de los Programas Hidrológico Internacional y Hábitat de la Organización de las Naciones Unidas; los Foros Mundiales del Agua y Urbano; y el Banco Mundial, principalmente (UN-WWAP, 2003; UN-Habitat, 2003).

Los estudios urbanos ampliaron su perspectiva al incluir la cuestión urbano-ambiental y la sustentabilidad de las ciudades desde enfoques de ecología urbana, economía ambiental y cambio global. En este sentido, las contribuciones fueron más allá de los temas clásicos sobre luchas y movimientos urbanos o la gestión de un servicio público, al problematizar en torno al manejo del agua en una ciudad y su cuenca hidrológica; reconocer la importancia de valorar los servicios ecosistémicos y los instrumentos económicos como pago de servicios ambientales; y documentar los cambios legales y jurídicos alrededor del agua, como un bien económico, y los mecanismos de privatización del servicio urbano (Ávila, 2002 y 2003; Barkin, 2006).

Con la llegada del nuevo siglo, los temas del agua y la ciudad se enriquecieron con otras perspectivas como la geografía crítica y la ecología política, en las que las disputas por el agua se abordaron por el control de un recurso estratégico en el marco de relaciones de poder diferencial y una geopolítica mundial de apropiación y mercantilización de la naturaleza y del agua (Swyngedouw, 2005; Boelens, et ál., 2011; Ávila, 2016). Además, en la agenda de investigación urbana se introdujo el tema de vulnerabilidad y seguridad hídrica en el contexto de cambio climático (Bates, et ál., 2008; Lundqvist, et ál., 2003) y la cuestión de las ciudades resilientes ante los cambios en el patrón de precipitación y mayor presencia de eventos extremos que afectan la disponibilidad y calidad del agua (UNISDR, 2012; UN-Water, 2014).

Bajo este marco, el presente ensayo intenta exponer las principales aproximaciones para analizar la cuestión del agua en las ciudades. Con este objetivo, se parte de cuatro nociones: el agua como un servicio ecosistémico y un recurso natural y sus nexos con la sustentabilidad urbana; el agua como un bien colectivo y social y la diferenciación socioespacial de las ciudades; el agua como un bien económico y una mercancía y las formas de privatización

del servicio urbano; y el agua como un recurso político y fuente de poder que conlleva conflictos sociales en las ciudades.

El agua como un servicio ecosistémico y un recurso natural y sus nexos con la sustentabilidad urbana

La noción del agua como un servicio ecosistémico y recurso natural implica el entendimiento de las relaciones que existen entre la ciudad y el medio ambiente, en particular, aquellas asociadas con los ecosistemas que garantizan la disponibilidad natural del recurso, así como el uso y manejo del agua en los asentamientos humanos (Anton, 1996; Aguilar, 1999; Tudela, 1991; IIASA, 1993; MEA, 2005).

A partir de la publicación de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA, 2005), que fue un esfuerzo de la academia internacional para analizar el estado actual de los ecosistemas en el mundo y sus proyecciones a futuro, se construyó una noción para valorar su importancia en la sociedad. Esta noción fue la de “servicios ecosistémicos”, que se define como los beneficios que brindan los ecosistemas a la sociedad tanto en términos de soporte y regulación como de provisión y cultura (MEA, 2005). En este caso, los servicios ecosistémicos de provisión de agua son aquellos que ofrecen los ecosistemas forestales y de montaña, principalmente, para garantizar la disponibilidad de agua a la población y sus actividades económicas.

El deterioro de los ecosistemas (deforestación) así como el cambio climático (aumento de la temperatura en el planeta) afectan de manera directa a los servicios de provisión de agua (IPCC, 2008). De allí que muchas regiones se han hecho vulnerables ante estos cambios, particularmente las ciudades, donde se concentra más de la mitad de la población del mundo (UN-Habitat, 2016).

Como el agua dulce es un recurso limitado pero renovable, su distribución espacial y temporal es desigual en el territorio: hay zonas con mayor disponibilidad de agua durante el año, así como un mayor número de fuentes superficiales y subterráneas de abastecimiento; en cambio, hay otras zonas en las que la precipitación anual es casi nula y las fuentes son reducidas (Clarke, 1993). Sin embargo, este es un recurso vulnerable, ya que su uso y manejo no sustentable contribuyen al deterioro de su calidad y cantidad (Homer-Dixon, 1993). Asimismo, su vulnerabilidad aumenta con la variabilidad del patrón de precipitación y la presencia de eventos extremos como sequías e inundaciones ocasionados por el cambio climático y la elevación en el nivel del

océano por los deshielos de los polos que afectará a las ciudades costeras del mundo, donde viven millones de habitantes (Bates et ál, 2008).

Es importante señalar que la noción de finitud y vulnerabilidad del agua no conlleva que el agua sea un recurso escaso por naturaleza. La escasez no es una propiedad intrínseca del agua, sino que es una construcción social en la que se perciben restricciones en el aprovechamiento debido al aumento en la demanda de agua (usos urbano, industrial y agrícola); la reducción de la calidad y cantidad de agua (sobreexplotación de acuíferos y contaminación); y la distribución y acceso desigual del recurso (sobre todo, para la población pobre). Es decir, la escasez no se limita a la relación entre crecimiento poblacional y demanda de agua, sino que incluye, además, las relaciones sociales que definen el uso y manejo del recurso.

En este sentido, la escasez de agua en las ciudades se manifiesta en que la demanda urbana va creciendo, mientras que la disponibilidad natural del recurso se mantiene casi constante o decrece (por sobreexplotación de acuíferos o contaminación del agua). Así, diversas ciudades del país y del mundo han crecido sin contar con fuentes suficientes de agua para satisfacer la demanda de la población y las actividades económicas (Hardoy, Mitlin y Satterthwaite, 1992; Anton, 1996; Habitat, 1993 y 1996). La aplicación de nuevas tecnologías (como la perforación de pozos profundos, la construcción de grandes acueductos y presas y el trasvase de agua de otras cuencas) ha sido la alternativa para aumentar la disponibilidad y cubrir parte de la demanda. Pero tales soluciones han estado en función de la capacidad financiera de cada ciudad para invertir en obras hidráulicas y de las condiciones hidrológicas locales y regionales (Cuervo, 1991).

Para entender cómo se usa y maneja el agua en una ciudad, se parte de la noción de metabolismo urbano (Wolman, 1965; Kennedy et ál., 2007), es decir, un sistema abierto con entradas y salidas de flujos de agua, materia y energía entre el centro urbano y su entorno. Dicho metabolismo puede abordarse como un sistema complejo o socioecosistema, que se acelera conforme crecen las ciudades y sus actividades económicas (Kennedy et ál., 2007; Dinares, 2014). La complejidad radica en que el aumento de la demanda de agua y los desechos urbanos generados afectan los aspectos biofísicos, económico-productivos, sociodemográficos y tecnológicos de una ciudad y sus alrededores.

Cabe señalar que por manejo se entiende el uso y aprovechamiento del agua desde su entrada, procesamiento/consumo y salida de los centros urbanos, el cual está mediado por relaciones sociales y de poder en diferentes

escalas espaciales: campo-ciudad; centro urbano y entornos natural y rural (figura 1). El manejo urbano del agua es una expresión de la relación ciudad-agua, que se resume en tres aspectos:

- a) La ciudad se apropia del agua proveniente de los ecosistemas forestales y zonas rurales ubicadas en la parte alta de una cuenca hidrológica o incluso puede trasvasar el agua desde otra cuenca y afectar el gasto ecológico o posibilidades de desarrollo de otras regiones.
- b) La ciudad distribuye de forma desigual el agua para el consumo de la población en función de sus condiciones socioeconómicas y tipo de vivienda (diferenciación socioespacial) y garantiza el abasto de agua a las actividades económicas más importantes (industria) que compiten con otros usos (urbano, agrícola) y producen bienes y servicios.
- c) La ciudad genera desechos de origen urbano e industrial que son vertidos directamente o con tratamiento mínimo a los ecosistemas (como ríos, lagos, mares) o para el abasto de otros sectores de la población y actividades económicas (rurales principalmente) que se practican en la parte media y baja de una cuenca hidrológica.

Si bien el modelo de metabolismo urbano parece causal y lineal, en los hechos es dinámico, ya que el deterioro que genera la ciudad en una cuenca por la contaminación del agua repercute no solo en los ecosistemas y entornos rurales, sino también en la propia ciudad. La optimización en el uso y reciclamiento del agua y el mejoramiento en los sistemas de tratamiento y saneamiento conllevan la reducción de la huella ecológica del agua de las ciudades, gracias a la innovación tecnológica y el desarrollo de tecnologías limpias y verdes en la escala urbana.



Figura 1. Metabolismo urbano del agua.

El concepto de capacidad de carga³ presume el entendimiento de la sustentabilidad de una ciudad como la eficiencia del “metabolismo urbano” para no exceder la capacidad de las regiones o zonas aledañas que la soportan. En este sentido, el crecimiento de una ciudad es sustentable en términos ambientales si no realiza un consumo o deterioro de su capacidad de carga. En el caso del

³ El concepto de capacidad de carga proviene de la ecología y se define como la población (de una especie determinada) que puede ser soportada indefinidamente en un hábitat sin causar un daño permanente al ecosistema (Montenegro, 1982; Hardoy, Mitlin y Satterthwaite, 1992). Para el caso de una ciudad, el concepto es utilizado para definir la población máxima que puede ser soportada indefinidamente en un lugar, sin deteriorar permanentemente la productividad de un ecosistema del que depende (White y Whitney 1992). Recientemente, el concepto se ha asociado con la capacidad que tiene una ciudad para metabolizar y reciclar de manera eficiente sus entradas de materia y energía. Es decir, está referido a la tasa máxima de consumo de recursos y descarga de desechos que puede sostenerse indefinidamente en una región sin deteriorar progresivamente la integridad funcional y la productividad de los ecosistemas (Hardoy, Mitlin y Satterthwaite, 1992).

agua, se traduce en la capacidad de una ciudad para sostener el crecimiento urbano, sin que haya una reducción en la calidad y cantidad de agua disponible en el corto, mediano y largo plazo.

El crecimiento urbano no puede ser infinito: hay límites naturales en la disponibilidad de agua y en la capacidad de asimilación de los ecosistemas para absorber los desechos contaminantes. No obstante, los límites pueden ampliarse a través de la introducción de nuevas tecnologías, la importación del agua de otras cuencas o exportación de desechos contaminantes a otras más lejanas. Pero, al final, el resultado es el mismo, la ciudad consume o deteriora la capacidad de carga o de sustentación de otras regiones o ecosistemas.

La presión por el uso de las fuentes locales y no locales de abastecimiento de agua ha llevado a la sobreexplotación de acuíferos y al deterioro ecológico de cuencas hidrológicas (Antón, 1996), lo que pone en riesgo la seguridad hídrica de las ciudades (Lundqvist, et ál., 2003). Por ejemplo, los grandes centros urbanos de México han experimentado problemas de escasez de agua: la Ciudad de México ha sobreexplotado sus acuíferos y ha recurrido a la importación de agua de otras cuencas (Lerma y Balsas); asimismo, Guadalajara y Monterrey han construido grandes acueductos para cubrir parte del déficit de agua, con lo cual han afectado zonas naturales (Lago de Chapala) y regiones agrícolas de otros estados.

El agua como un bien colectivo y social y la diferenciación socioespacial de las ciudades

La noción del agua como un bien colectivo está asociada con las relaciones sociales que influyen en la dotación y prestación del servicio de agua en las ciudades y, en particular, en los asentamientos populares (Castells, 1974; Préteceille, 1977; Pradilla, 1984). Para eso, primero es necesario entender conceptos como medio de consumo colectivo y servicio urbano para luego explicar su relación con el acceso diferencial al agua y la segregación socioespacial de las ciudades.

Los medios de consumo colectivo y el servicio de agua

El concepto de “medios de consumo colectivo”, proveniente de la sociología urbana francesa de los años setenta, tuvo gran influencia en el estudio de los servicios urbanos (Coing, 1989). Su fundamento es el papel del Estado en el aprovisionamiento de ciertos bienes y servicios que, si bien son indispensables

para la producción y reproducción del capital, no pueden ser asegurados por el sector privado debido a su alta inversión y baja rentabilidad económica.

En este sentido, Castells (1974) ubicó la vivienda y los servicios urbanos como parte del elemento “consumo” del sistema urbano, es decir, del proceso de reproducción de la fuerza de trabajo en la ciudad. En cambio, Lojkin (1979) partió de la noción marxista de condiciones generales de producción para señalar que los “medios de consumo colectivo” son condiciones necesarias para el desarrollo y funcionamiento de la ciudad capitalista (infraestructura urbana como vialidades y electrificación) y la reproducción de la fuerza de trabajo (servicios urbanos como el abastecimiento de agua).

Los “medios de consumo colectivo” tienen la característica de que su valor de uso es colectivo, pues se dirige no a la necesidad particular de un individuo, sino a una necesidad social que solo puede satisfacerse colectivamente (Préteceille, 1977, p. 82). Pero, los altos costos de inversión y la lentitud en la rotación del capital influyen en que los “medios de consumo colectivo” sean de baja rentabilidad e interés para los capitalistas. Por tal razón, el Estado tiene un papel central en la introducción de los “medios de consumo colectivo” en la ciudad; cuando no cumple con tal función, contribuye al origen de los movimientos urbanos, que son encabezados por los sectores pobres.

No obstante, una sociedad capitalista no se reduce al capital, el Estado interviene produciendo, distribuyendo y gestionando los bienes y servicios así requeridos. De esta forma, el conjunto de la problemática urbana se politiza al ser su centro el Estado, instrumento específico de los procesos de poder. Este es un motivo mayor porque dicha intervención es profundamente contradictoria. Por un lado, porque la redistribución del valor que el Estado hace de esta forma entra en contradicción con la norma capitalista de la apropiación privada del excedente económico. Por otro lado, porque al ser el Estado expresión de los conflictos de poder y de las luchas sociales en su seno, los sistemas urbanos oscilarán en función de la correlación de fuerzas y se convertirán en escenario y objeto de la lucha de clases (Castells, 1981, p. 321).

Durante los años ochenta, se desarrolló un debate marxista en Latinoamérica que cuestionó la perspectiva francesa (Pradilla, 1984; Jaramillo, 1983). En particular, Pradilla (1984) señaló que la infraestructura y servicios urbanos formaban parte de las condiciones generales para la reproducción de la formación social: no se restringían solo al consumo y a la reproducción de la fuerza de trabajo (agua, saneamiento, manejo desechos sólidos), sino que incluían además las condiciones necesarias para la acumulación de capital, la producción y el intercambio (vías y medios de comunicación, electricidad),

así como las condiciones para la reproducción de la dominación ideológica y política (educación).

Pero el nivel de análisis de los “medios de consumo colectivo” fue tan general que no brindó referentes teóricos y metodológicos para hacer estudios más finos sobre los servicios urbanos en las ciudades. En este sentido, Coing (1987 y 1991) propuso estudiarlos como elementos que sirven a una gran diversidad de procesos sociales de producción, circulación y consumo para todos los grupos sociales, los cuales llevan asociadas una diversidad de relaciones sociales en las etapas de producción, circulación y consumo y presentan articulaciones no solo con el Estado, sino también con el sector privado y social.

Duhau (1991) planteó que el carácter público de los servicios urbanos se debía más a su acceso colectivo que a un tipo de gestión en particular. Es decir, la prestación de los servicios públicos no era una competencia exclusivamente estatal, aunque debería estar dirigida a satisfacer las necesidades compartidas de la totalidad de los ciudadanos y ser garantizada a través del ejercicio del poder público. Desde esta perspectiva, la gestión de los servicios urbanos podría: a) ser pública o privada; b) efectuarse en condiciones de concurrencia o de monopolio; c) desarrollarse en forma centralizada; d) ser deficitaria o autofinanciable; e) tener una orientación social o prestarse bajo el criterio de la demanda solvente o capacidad de pago; f) ser heterónoma respecto de los usuarios o incorporar diversos grados de autogestión.

La diferenciación socioespacial y el acceso al agua en la ciudad

Dentro de las ciudades, la escasez de agua se explica por la segregación socioespacial (proceso de diferenciación del espacio urbano como resultado de las desigualdades sociales), ya que no todos los sectores de la población tienen igual acceso al suelo, vivienda, servicios e infraestructura urbana (Rubalcaba y Schteingart, 1985; Schteingart, 1997). En una ciudad se pueden encontrar desde colonias residenciales que cuentan con toda la infraestructura y equipamiento urbano para la población de altos ingresos hasta asentamientos irregulares con viviendas de cartón sin servicios para los pobres urbanos.

Más específicamente, las ciudades latinoamericanas tienen un acceso y distribución diferencial del servicio de agua: las colonias residenciales tienen consumos superiores a los 300 litros por habitante al día (l/h/d), mientras que en los asentamientos populares hay un consumo irregular e inferior a los 50 l/h/d. Entonces, las zonas peor abastecidas de agua, ya sea por ausencia de infraestructura o por restricciones en el servicio son precisamente las más

pobres. También son estas las zonas que erogaron mayores cantidades de dinero para la compra de agua (camiones-pipa) debido al deficiente abasto público; incluso, llegan a pagar hasta diez veces más que el resto de habitantes de la ciudad. En este sentido, se puede hablar de una escasez diferencial de agua dentro de las ciudades, que afecta sobre todo a los asentamientos populares (García Lascuráin, 1995; Méndez, 1993; Ávila, 2001; Libreros, 1999; Hardoy, Mitlin y Satterthwaite, 1992).

A su vez, los lugares donde habitan los pobres urbanos se ubican generalmente en terrenos marginales con bajo valor del suelo —zonas inundables o de alta pendiente topográfica— y limitaciones biofísicas para abastecerse directamente de algún manantial o perforar un pozo profundo. Esto dificulta la introducción del servicio dados los altos costos de inversión que son requeridos y el riesgo de no encontrar agua (en el caso de la perforación de pozos profundos).

De allí que, al no poder solventar los costos de urbanización asociados con la introducción del servicio, los pobres urbanos se mantengan a la expectativa del papel que pueda jugar el Estado en la dotación del agua. Esta espera puede durar varios años hasta que se logre la regularización del asentamiento o se puede acelerar si se unifican y practican acciones colectivas que presionen una acción en un plazo más corto.

En razón a lo anterior, los pobres de la ciudad ven restringido su abastecimiento de agua por la falta o deficiente dotación del servicio por parte del Estado. De esta forma, se deteriora su calidad de vida, al no tener posibilidad de acceder (por vivir en una situación de irregularidad en la tenencia de la tierra) a una adecuada dotación y calidad del agua. Sobre el tema existen estudios que documentan los bajos patrones de consumo de agua de los pobres urbanos y sus estrategias socioculturales para racionar y usarla de manera más eficiente (Ávila, 2001; García-Lascuráin, 1995; Méndez, 1993).

Este panorama se torna aún más complejo, si se analizan los problemas de calidad de agua y saneamiento. La mayoría de los asentamientos populares, al carecer del servicio o de una adecuada prestación, están expuestos a condiciones socioambientales desfavorables: el agua que consumen no es de buena calidad o se encuentra contaminada, lo que influye en que haya una mayor propensión a enfermedades hídricas (como el cólera y tifoidea) entre los barrios pobres de las ciudades (Schteingart, 1997; Hardoy, Mitlin y Satterthwaite, 1992).

El agua como un bien económico y una mercancía y las formas de privatización del servicio urbano

En la Conferencia Internacional sobre Agua y Medio Ambiente, que fue previa a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de Río de Janeiro 1992, se emitió una Declaración sobre Agua y Desarrollo Sostenible que delineó siete principios en que se basaría la visión del agua y su gestión en los siguientes años. Uno de los principios señaló que el agua tiene un valor económico en todos sus usos y debería ser reconocida como un bien económico. Esto marcó las políticas y acciones que se impulsarían a nivel nacional e internacional para dar certeza jurídica, institucional y operativa a tal principio.

En menos de una década, el agua se convirtió en un bien económico sujeto a las leyes del mercado y a las reglas comerciales internacionales. Su apropiación privada se dio por la vía de la asignación o concesión de los derechos de agua y su uso y manejo quedó sujeto a la lógica de maximización de la ganancia de las empresas y consorcios privados (por ejemplo, la expansión del sector minero transnacional en los países del sur global y sus implicaciones negativas en la cantidad y calidad del agua). De acuerdo con Flórez (2006), el Banco Mundial y la Organización Mundial del Comercio jugaron un rol clave en la campaña global para que el agua fuera tratada como un bien económico, lo que devino en un uso regulado por las normas internacionales y en especial por los tratados de libre comercio.

Es importante señalar que la liberalización y privatización del agua fueron promovidas desde los años ochenta por el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional (Achkar y Domínguez, 2008). Estos organismos condicionaron los créditos otorgados en varios países del mundo (sobre todo, de América Latina, Asia y África) para asegurar la privatización del recurso. Entre 1990 y 2002, el 30 % del monto total de los préstamos del Banco Mundial para abastecimiento de agua y saneamiento tuvo como centro la privatización y, por ende, estimuló el mayor control del agua por parte de las empresas transnacionales.

Para impulsar la privatización de la infraestructura y prestación de servicios públicos se requirió de una reforma del Estado. El argumento fue que era ineficiente y no había rentabilidad de las empresas y organismos públicos encargados de la prestación de los servicios, ya que se requerían subsidios para su funcionamiento. De allí que se planteó como una solución la privatización