

El estudio del agua en México. Nuevas perspectivas teórico-metodológicas

Manuel Perló Cohen
Itzkuauhtli Zamora Saenz

(Coordinadores)



Instituto de Investigaciones Sociales
Universidad Nacional Autónoma de México
México, 2019

Catalogación en la publicación UNAM. Dirección General de Bibliotecas
Nombres: Perló Cohen, Manuel, editor. | Zamora Saenz, Itzkuauhtli, editor.
Título: El estudio del agua en México : nuevas perspectivas teórico-metodológicas / Manuel Perló Cohen, Itzkuauhtli Zamora Saenz (Coordinadores).
Descripción: Primera edición. | México : Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Sociales, 2019.
Identificadores: LIBRUNAM 2038269 | ISBN 9786073016056.
Temas: Abastecimiento de agua - Política gubernamental - México. | Abastecimiento de agua - Aspectos sociales - México. | Utilización del agua - Ciudad de México. | Desarrollo de recursos hidrológicos - Ciudad de México.
LCC HD1696.M6.E767 2019 | DDC 333.9100972—dc23

Este libro fue sometido a un proceso de dictaminación por académicos externos al Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México, de acuerdo con las normas establecidas por el Consejo Editorial de Libros del Instituto.

Los derechos exclusivos de la edición quedan reservados para todos los países de habla hispana. Prohibida la reproducción parcial o total, por cualquier medio, sin el consentimiento por escrito del legítimo titular de los derechos.

Primera edición: 2019

D.R.© 2019, Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Investigaciones Sociales
Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Ciudad de México

Coordinación editorial: Virginia Careaga Covarrubias
Cuidado de la edición: Adriana Guadarrama Olivera
Diseño de portada y tratamiento de imágenes: Cynthia Trigos Suzán

Impreso y hecho en México

ISBN: 978-607-30-1605-6

Índice

- 7 Introducción
- 23 Capítulo 1
Reforma y autonomización del campo de la política
hidráulica en México (1976-1994)
Arsenio González Reynoso
- 53 Capítulo 2
La jurisdicción de las aguas nacionales y el caso de las aguas
estatales del río Sonora (1911-1960)
Nicolás Pineda Pablos
- 83 Capítulo 3
Factores que determinan la toma de decisiones en la gestión
del agua en la Ciudad de México
Fabiola S. Sosa-Rodríguez
- 117 Capítulo 4
Propuesta metodológica para estudiar los sistemas de
información en los organismos operadores de agua potable
Nayeli Beltrán Reyna
- 151 Capítulo 5
El estudio del acceso al agua a través de la construcción
de la ciudadanía
Juana Amalia Salgado López

Factores que determinan la toma de decisiones en la gestión del agua en la Ciudad de México

Fabiola S. Sosa-Rodríguez*

INTRODUCCIÓN

La concentración urbana no es un fenómeno nuevo en la historia de la humanidad. Sin embargo, el crecimiento acelerado de las grandes ciudades en los países no industrializados se ha convertido en un reto importante que requiere de un estudio cuidadoso, ya que dichas ciudades están creciendo de manera más acelerada que sus homólogas en el mundo desarrollado. En la actualidad, la población mundial se estima en 7.5 mil millones de personas, de las cuales 54% vive en ciudades (4.05 mil millones de personas). Se espera que la población mundial urbana aumente a 66% de la población total para el año 2050, y que ascienda a 6.3 mil millones de personas; esta situación traerá consigo importantes retos para abastecer con agua en cantidad y calidad a toda la población que residirá en ellas (UNDESA, 2014).

Como resultado de este incremento de la población en zonas urbanas, el número de megaciudades en el mundo también aumentará de 28 a 41 para el año 2030; este tipo de asentamientos está conformado por más de 10 millones de personas. Por lo pronto, Tokio es la ciudad más poblada del mundo con casi 38 millones de personas, seguida por Delhi con 25 millones de personas; Shanghai con 23 millones, y

*Posdoctorado en la Universidad de Waterloo, Canadá. Doctora en Estudios Urbanos y Ambientales por El Colegio de México.

la Ciudad de México, São Paulo y Mumbai, cada una con aproximadamente 21 millones de habitantes (UNDESA, 2014). Aunque la ciudad más poblada del mundo está en Japón, China es el país que tiene la mayor población urbana en el mundo con 758 millones de habitantes y seis megaciudades (*i.e.*, Shanghai, Beijing, Chongqing, Guangzhou, Tianjin, y Shenzhen); para el año 2030 añadirá una megaciudad más: Wuhan. Al igual que China, en 2030 India proyecta tener siete megaciudades, añadiendo a Delhi, Mumbai y Kolkata cuatro de sus grandes ciudades: Bangalore, Chennai, Hyderabad y Ahmedabad. Por otro lado, Lagos, El Cairo y Kinshasa son las únicas megaciudades en África identificadas para el 2015, pero en 2030 se espera que en este continente se sumen tres megaciudades: Dar es Salaam (Tanzania), Johannesburgo (Sudáfrica) y Luanda (Angola). En el caso de América Latina, existen cuatro megaciudades (Buenos Aires, Ciudad de México, Río de Janeiro y São Paulo) y se proyecta que Bogotá (Colombia) y Lima (Perú) podrían convertirse en megaciudades para esta región en el 2030 (UNDESA, 2014).

El crecimiento urbano en el mundo continuará con una tendencia similar para 2050, por lo que el mayor incremento poblacional (más de 37% del crecimiento urbano total) tendrá lugar en las zonas urbanas de África y Asia, principalmente en las ciudades de India, China y Nigeria, lo cual intensificará los actuales problemas urbanos que enfrentan (UNDESA, 2014). Se prevé que para 2050, India añadirá 404 millones de habitantes a sus megaciudades, cifra que supera el incremento en la población proyectada para Nigeria (con 292 millones adicionales) y China (con 212 millones); incluso Delhi podría convertirse en la ciudad más poblada del mundo para esta década (US Department of Commerce, 2013).

En vista de los acelerados patrones de crecimiento urbano que se esperan para las próximas décadas, las megaciudades enfrentarán grandes desafíos para garantizar un volumen de agua suficiente que atienda las necesidades básicas de la población y cumpla con los estándares de calidad, lo cual pondrá en peligro la vida de millones de personas, el desarrollo de sus actividades económicas, y el propio fun-

cionamiento de las ciudades. En este sentido, es pertinente reflexionar si la Ciudad de México (CM), la cuarta megaciudad más poblada del mundo y una de las más importantes en América Latina, cuenta con las capacidades para hacer frente a los retos actuales y futuros para abastecer en cantidad y calidad a sus habitantes. En el presente, las fuentes de agua e infraestructura con las que cuenta la CM ya no son suficientes para satisfacer las demandas de la población y los sectores económicos, por lo que las autoridades han recurrido a la extracción intensiva de las aguas subterráneas y a la transferencia de agua desde cuencas distantes (como los sistemas Cutzamala y Lerma). Como resultado de estas prácticas de gestión, se ha acelerado el hundimiento diferencial del suelo, aumentado los costos de energía y el riesgo de contaminación de las fuentes superficiales y subterráneas (Sosa-Rodríguez, 2010a, 2010b, 2012). Para complicar aún más esta situación de riesgo, la mayoría de las aguas residuales generadas en esta entidad son extraídas sin recibir tratamiento, contaminando los ríos que son utilizados para su traslado al mar, los cuales pudieran ser fuentes de agua potenciales. Muchos de estos ríos se emplean para el riego de hortalizas y cereales en los valles del Mezquital y Tula, poniendo en peligro la salud tanto de la población que ingiere estos cultivos como de los agricultores que los producen, además de contaminar el suelo, el agua superficial y subterránea, así como el aire (Sosa-Rodríguez, 2012).

En este contexto, la presente investigación analiza cómo quienes toman las decisiones perciben los desafíos que enfrenta la gestión del agua en la CM y cómo dichas percepciones definen las estrategias para hacerles frente; evidentemente, la participación de múltiples actores con diferentes niveles de conocimiento e intereses hacen que este proceso sea complejo. Para responder a estos objetivos, se entrevistó a 32 actores clave que participan en la gestión del agua en la CM, incluyendo autoridades gubernamentales de los tres niveles de gobierno, consultores, académicos y organizaciones de la sociedad civil (OSC). En las entrevistas realizadas se exploró cómo los factores propuestos por el Marco de Interpretación y Acción (conocido por sus siglas en inglés como RIA Framework) influyen en la toma de decisiones de los

individuos; entre estos factores destacan: el contexto sociocultural, la incertidumbre, la heurística, la experiencia, el aprendizaje, la confianza, la complejidad y la escala (Eiser *et al.*, 2012). Cabe destacar que, como resultado de dichas entrevistas, se identificaron otros factores que no forman parte del Marco RIA, lo cual pone en evidencia la necesidad de su revisión para considerar aquellos que están presentes en países en desarrollo.

En este capítulo se describen, en un primer momento, las prácticas de gestión del agua implementadas en la CM y los riesgos que dichas prácticas han generado. En un segundo momento, se examina el Marco RIA y los factores que influyen en la percepción de los riesgos y en la toma de decisión por parte de los gestores. En un tercer momento, se determina qué factores podrían influir en la manera en que quienes toman las decisiones perciben, interpretan y actúan para hacer frente a los riesgos del agua en la CM. Finalmente, se desarrollan las conclusiones de esta investigación.

LA GESTIÓN DEL AGUA EN LA CIUDAD DE MÉXICO

La CM, en su definición como megaciudad, está conformada por la actual Ciudad de México (previamente conocida como Distrito Federal), 59 municipios del Estado de México y un municipio del estado de Hidalgo. Su territorio comprende aproximadamente 7 866 km², en donde habitan poco más de 21 millones de habitantes, cifra que representa 17% de la población total del país. Asimismo, concentra un importante número de actividades industriales y comerciales y tiene una participación en la generación del Producto Interno Bruto (PIB) de México de más de 23% del total (casi una cuarta parte del PIB nacional) (INEGI, 2010, 2014; Conapo, 2012).

La CM forma parte de la Cuenca de México, la cual de manera natural era una cuenca cerrada (o endorreica), conformada por un sistema de seis lagos interconectados: Xochimilco, Chalco, Texcoco, Zumpango, Xaltocan y México. Pero a partir de la Conquista, su sistema hidrológico fue profundamente transformado por las prácticas de

gestión, las cuales se orientaron a la desecación de los lagos por medio de desagües artificiales y la construcción de múltiples canales. Desafortunadamente, en la actualidad, una gran parte de los ríos urbanos de la CM se han utilizado para desalojar las aguas residuales y pluviales, mientras que, al mismo tiempo, la ciudad depende de la importación de grandes volúmenes de agua desde cuencas distantes para satisfacer sus demandas, lo que ha incrementado sus niveles de vulnerabilidad (Sosa-Rodríguez, 2010a, 2010b). Ambas actividades –el desalojo de las aguas residuales y pluvial es, así como la importación de agua desde cuencas lejanas–, han obligado a las autoridades a incurrir en elevados costos económicos, sociales y ambientales que son insostenibles en el mediano y largo plazo (Sosa-Rodríguez, 2010a, 2010b).

Aunque los recursos hídricos de la Cuenca de México son administrados por el Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México (OCAVM), uno de los 13 organismos de cuenca de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), cada una de las entidades federativas que conforman a la CM (*i.e.* Ciudad de México, Estado de México e Hidalgo) tiene sus propias leyes, planes y programas en materia de gestión del agua. Esto ha favorecido que las medidas que se toman para hacer frente a los problemas del agua en cada una de estas entidades, así como los recursos económicos, humanos y tecnológicos con los que cuentan, sean diferentes, situación que hace aún más compleja la gestión del agua en esta megaciudad. En las siguientes secciones se abordarán aspectos relacionados con la disponibilidad, el suministro y el consumo del agua.

Disponibilidad y suministro del agua

El suministro de agua en la CM enfrenta diversas limitaciones tanto por las características físicas de la región como por aspectos socioeconómicos que han favorecido una distribución desigual del agua entre sus habitantes y actividades económicas. La disponibilidad media natural (DMN) de la Cuenca de México se estima en 2 311 hm³/año, pero debido a la elevada concentración demográfica, la disponi-

bilidad per cápita asciende sólo a 101.29 m³/habitante/año; esta cifra corresponde a la menor disponibilidad por habitante al año en todo el país (Conagua, 2014). Como resultado de la elevada demanda de agua en la CM y su considerable concentración demográfica y económica, el estrés hídrico en esta zona asciende 173.74% (Conagua, 2014); esto pone en evidencia la limitada capacidad de la cuenca para satisfacer con sus propios recursos hídricos las demandas de los usuarios, y por ende, los enormes retos que tendrán que enfrentar las autoridades para garantizar un suministro suficiente de agua que atienda las demandas de todos sus habitantes y sectores económicos.

Por lo pronto, la principal fuente de agua para la CM proviene de los acuíferos ubicados en la Cuenca de México, los cuales suministran 2 107 hm³/año; esta cifra representa 90.06% del volumen total proveniente de fuentes internas (cuadro 1). Sin embargo, cuatro de los siete acuíferos ubicados en la cuenca se encuentran en severas condiciones de sobreexplotación y en veda, tal es el caso de los acuíferos del Valle de México (con un déficit de -22.6 hm³/segundo); de Cuautitlán-Pachuca (de -4.1 m³/segundo); de Texcoco (de -1.6 m³/segundo), y de Chalco-Amecameca (de -0.5 m³/segundo) (Conagua, 2014). A pesar de que se encuentran en veda, se siguen extrayendo importantes volúmenes de agua desde estas fuentes, favoreciendo el hundimiento diferencial en varias zonas geográficas de la CM, en cerca de 6 cm/año, causando severos impactos en la infraestructura hidráulica y en la estructura de los edificios, además de exponer dichos acuíferos a su contaminación con aguas residuales por la ruptura de las redes de drenaje (Sosa-Rodríguez, 2010a, 2012). Los acuíferos restantes (Apan, Tecmulco y Soltepec) no presentan condiciones de sobreexplotación. En el cuadro 1 se aborda el balance hídrico de la Cuenca de México y sus componentes de precipitación, evaporación, escurrimiento y recarga. Si bien la precipitación en la Cuenca de México asciende a 10 903 hm³/año, la mayor parte se evapora (78.81% del total) y un volumen menor se infiltra (10.99% del total) o escurre (10.20% del total). Desafortunadamente, gran parte de los escurrimientos no son aprovechados y terminan en el drenaje para ser desalojados fuera de la cuenca.

Cuadro 1
Balance hídrico en la Cuenca de México

Precipitación = 10 903 hm ³ / año	Evaporación = 8 592 hm ³ /año	
	Escurrimiento = 1 112 hm ³ /año	Disponibilidad media natural = 2 311 hm ³ /año
	Recarga = 1 199 hm ³ / año	Disponibilidad media natural por habitante = 101.29 m ³ /habitantes/año

Fuente: Elaborado con base en información de Conagua (2014).

Por otro lado, las aguas superficiales proporcionan 209.63 hm³/año (9.94% del suministro total), destacando entre las corrientes permanentes más importantes los ríos Buenaventura, Coatepec, Magdalena, Eslava y Los Remedios. Debido a que las fuentes internas de la cuenca no son suficientes para atender la demanda de agua requerida por los usuarios, es necesario importar 19.39 m³/segundo (21.38% del volumen total suministrado) del Sistema Lerma y del Cutzamala (Conagua, 2014), incurriéndose en elevados costos energéticos, sociales y ambientales (cuadro 2).

Cuadro 2
Fuentes de agua internas y externas

Fuentes	m ³ /s	hm ³ /año	%
Internas	66.84	2 107	72.62
Aguas subterráneas	60.19	1 897.37	90.06
Aguas superficiales	6.65	209.63	9.94
Externas	19.39	611	21.38
Reuso	5.80	202	7
Total	92.03	2 922	100

Fuente: Elaborado con base en información de Conagua (2014).

La forma en que se está garantizando el suministro de agua a la población y sectores económicos de la CM, pone en evidencia la urgente necesidad de reflexionar sobre las prácticas actuales de gestión que han incrementado sus niveles de vulnerabilidad; es indispensable reflexionar sobre la necesidad de reducir el elevado consumo de agua en esta entidad, además de favorecer el tratamiento de las aguas residuales y la reutilización de las aguas pluviales y de las aguas tratadas.

Consumo del agua en los sectores económicos

La elevada concentración de las actividades económicas en la CM genera casi una cuarta parte del PIB del país, lo cual plantea enormes requerimientos de agua por parte de los sectores económicos, en particular de los sectores de servicios, el manufacturero, los de la construcción y agrícola, los cuales compiten entre sí por garantizar su acceso al agua (Conagua, 2014). Del total de las aguas residuales generadas sólo se trata 7%, y prácticamente no se colecta el agua de lluvia ni se reusa el agua tratada, lo cual pone en evidencia la urgente necesidad de poner en marcha medidas para aprovechar otras fuentes potenciales de agua que no requieran de una elevada calidad, además de favorecer que se reduzca la presión para seguir extrayendo el agua de los acuíferos o importándola desde fuentes cada vez más distantes. Adicionalmente, las pérdidas por fugas ascienden a 38% del volumen total suministrado; cifra que iguala el volumen importado desde fuentes externas (Sosa-Rodríguez, 2010a, 2012). Evitar las fugas mediante el mantenimiento de las redes de suministro y su sectorización, reduciría los requerimientos de la CM, esto aunado al aprovechamiento del agua pluvial y del agua tratada y a un consumo más racional del agua.

Con respecto a la cobertura del servicio de agua y de drenaje, 91.6% de la población tiene acceso al agua y 94.2% cuenta con el servicio de drenaje. Si bien el acceso a estos servicios es elevado, las cifras no toman en cuenta la calidad ni la frecuencia con que se proporcionan estos servicios: se estima que 43% de la población de la cuenca no

tiene acceso al agua las 24 horas al día (Sosa-Rodríguez, 2012). Las personas sin acceso al agua (8.4 % del total de la CM), se ven obligadas a adquirirla por medio de camiones cisterna o pipas; este segmento de la población es el que se encuentra en altas condiciones de marginación, y aun así paga 100 pesos por m³ consumido, precio que es 14 veces superior al que pagan los usuarios que reciben el agua directamente en sus viviendas. Se estima que el costo económico total que paga la población que no cuenta con suministro de agua permanente o carece de este servicio, asciende a 9.2 millones de pesos al año; 28% de este costo es absorbido por la población y el restante por las autoridades locales (Banco Mundial, 2013). Desafortunadamente, el precio real del agua todavía se desconoce, por lo que la escasez de este recurso no es incorporada en las tarifas de este servicio tanto en la CM como en el resto del país. En este sentido, la gestión del agua en la CM enfrenta importantes desafíos en las próximas décadas debido a la baja sustentabilidad de sus prácticas actuales. La falta de recursos financieros y humanos ha limitado el mantenimiento y la ampliación de las obras de infraestructura hidráulica necesarias para satisfacer las elevadas demandas de agua, así como los volúmenes de aguas residuales generados, e incrementado la vulnerabilidad de esta entidad para hacer frente a los riesgos del agua actuales y futuros. En la siguiente sección se explora qué factores influyen en la percepción de quienes toman las decisiones del sector agua para identificar los principales riesgos que enfrentan la ciudad y sus habitantes, y cuáles son las mejores estrategias para hacerles frente.

INTERPRETACIÓN Y ACCIÓN PARA HACER FRENTE A LOS RIESGOS: EL MARCO RIA

La falta de comprensión sobre cómo se toman las decisiones en materia de gestión del agua, ha dificultado resolver las problemáticas del sector de manera asertiva y construir megaciudades más resilientes. Con el fin de mejorar la comprensión del proceso de toma de decisiones por parte de los responsables de la gestión del agua en la CM y cómo éste influye en las estrategias para reducir los riesgos del agua, se

analizaron los factores propuestos por el Marco RIA y su contribución para entender la manera en que los individuos interpretan dichas problemáticas y actúan al respecto. Evidentemente el proceso de toma de decisiones es complejo e intervienen diversos aspectos, sin embargo, es de interés para esta investigación enfocarse sólo en aquellos que corresponden al ámbito de la psicología. Aunque el Marco RIA explora los procesos de toma de decisiones individuales, también puede ayudar a entender cómo dichos procesos guían la construcción social de dichas interpretaciones (Berger y Luckmann, 1968). Entre los factores identificados que influyen en la interpretación y respuesta a los riesgos están: la incertidumbre, la heurística, la experiencia, el aprendizaje, la confianza, la complejidad, la escala y el contexto sociocultural. En este sentido, este marco de análisis destaca que la interpretación que hacen los individuos de los riesgos que los rodean está determinada por juicios subyacentes que no sólo comprenden el ámbito personal, sino también el ámbito interpersonal (Eiser *et al.*, 2012).

La percepción e interpretación de los riesgos está moldeada por experiencias personales, sentimientos, valores y creencias culturales que influyen en la toma de decisiones, así como por la capacidad y velocidad de respuesta en condiciones de incertidumbre. A continuación, se explican cada uno de los factores identificados por el Marco RIA y cómo éstos influyen en la toma de decisiones en un nivel personal.

El contexto sociocultural

El riesgo está determinado por patrones socioculturales que influyen en su aceptación, rechazo y percepción. De manera que la selección y el reconocimiento de lo que se considera como peligroso, poseen un orden social que está definido culturalmente, mediante el cual se seleccionan los riesgos que se reconocerán y cuáles se ignorarán (Douglas, 1985; Douglas y Wildavsky, 1982). La cultura funciona como un mecanismo de control social y moral para enfrentar los riesgos, cuya interpretación está determinada socialmente por el contexto, los valores y el estilo de vida de la población (Berger y Luckmann, 1968).

Sin embargo, los riesgos son fenómenos reales, observables, tangibles y cuantificables que existen independientemente de la percepción o el reconocimiento de los individuos o la sociedad (Renn, 1992). La percepción de los riesgos está determinada por las creencias, actitudes, juicios, valores y estímulos externos que reciben las personas, así como por el conocimiento, los avances en la ciencia y tecnología y la información proveniente de expertos, discursos políticos y de los medios de comunicación. La percepción que tiene la población de los riesgos es susceptible a sesgos, dado que cada individuo construye sus propias representaciones con base en sus niveles socioeconómicos, grupos de edad, sexo, características psicológicas, valores culturales, tradiciones y acceso a los medios de comunicación. Por lo tanto, no todos los riesgos a los que está expuesta la población son percibidos por la sociedad; previo a ello, requieren pasar primero por filtros sociales y culturales que los dotan de significado (Fischhoff *et al.*, 1977). La aceptación de los individuos a exponerse a ciertos riesgos dependerá de las ventajas que identifique, las cuales están asociadas con la información disponible acerca de la magnitud e impactos de dichos riesgos, la distribución de sus consecuencias en el tiempo y espacio, la posibilidad de reparar los daños, la familiaridad con estos fenómenos, la confianza en los expertos y legisladores, y el conocimiento sobre las causas que los generan (Crouch y Wilson, 1982; Renn, 1992). Usualmente cuentan con una mayor aceptabilidad los riesgos a los que se expone la población voluntariamente, sobre los cuales tiene un mayor control de sus impactos, los que se derivan del uso de tecnologías familiares, y aquellos cuyos daños son inmediatos o se materializan en lugares remotos.

La incertidumbre

La incertidumbre tiene que ver con el conocimiento incompleto que tienen los individuos sobre las cosas, y, por ende, está relacionada con su probabilidad de ocurrencia. En materia de riesgos, la incertidumbre constituye un concepto todavía más complejo, ya que existen

diversos eventos que nunca han ocurrido antes, y a pesar de la baja probabilidad de que ocurran, si lo hicieran, implicarían severos impactos. La toma de decisiones sobre las medidas que se tomarían para hacer frente a riesgos cuya ocurrencia es incierta, requiere tomar en cuenta no sólo las condiciones bajo las cuales se presentaron eventos similares en el pasado (si es que se presentaron), sino también si dichas condiciones permanecen o han sido modificadas por factores internos o externos (*v.gr.*, los impactos del cambio climático o la construcción de ciertas obras de infraestructura). En este sentido, la probabilidad de ocurrencia no sólo puede ser calculada de manera deductiva, sino también estimada de manera inductiva; en ambos casos estas estimaciones son interpretaciones de la información. En general, tanto la ocurrencia de ciertos riesgos como sus consecuencias, distan de tener un comportamiento lineal o de seguir una lógica racional basada en los costos y beneficios estimados de la probabilidad de ocurrencia de cierto evento, por lo que se elegirá aquella opción que represente mayores beneficios. Son diversos los aspectos que influyen en la toma de decisiones, así como diversos sus niveles de incertidumbre, lo cual evidentemente dificulta la interpretación y la toma de decisiones. Los impactos sociales de un desastre no son sólo la suma total de los impactos a nivel individual, y distan de sólo comprender las consecuencias económicas, dado que también incluyen sus consecuencias físicas, psicológicas, sociales y ambientales (Eiser *et al.*, 2012).

Los beneficios y las pérdidas que implican ciertos riesgos y las medidas para hacerles frente, dependen de las expectativas de los individuos; al alterar la manera en se describe un problema, puede modificarse la percepción de los individuos y su interpretación de los resultados reduciendo (o incrementando) su aversión a los riesgos (Tversky y Kahneman, 1981). La eficacia que pueda tener la comunicación sobre los riesgos y su interpretación por parte de los individuos, dependerá de la manera en que sea elaborados (Lion *et al.*, 2002). Por consiguiente, la manera en que se elabora y transmite la información para hacer frente a ciertos riesgos, incluidos los que tienen que ver

con la gestión del agua, tendrán diferentes resultados para crear las condiciones que permitan garantizar la seguridad de la población.

La heurística

La heurística tiene que ver con qué tanto los individuos consideran que un evento es más probable de ocurrir con base en eventos similares a los que puedan recurrir en su memoria inmediata. La falta de información, incluso la misma incertidumbre, favorece a que los individuos recurran a atajos mentales (heurística), que les permiten evaluar más fácilmente la toma de decisiones de datos incompletos o parciales (Finucane *et al.*, 2000). Por ello, los individuos suelen dar un peso desproporcionado a eventos que suelen recordar, mientras que cuando los individuos no han experimentado un desastre, la confianza en su experiencia personal puede dar lugar a una subestimación del riesgo (exceso de confianza en los procedimientos de seguridad). Adicionalmente, esto conlleva a que las evaluaciones que hacen los individuos sobre la probabilidad de ocurrencia de eventos futuros, se simplifique en exceso, de manera que tenderán a identificar que cierto evento tiene más costos que beneficios si lo asocian con una carga emocional negativa (Eiser *et al.*, 2012). Esta situación incrementa su vulnerabilidad, al no estar preparados los individuos para hacer frente a los riesgos que se pudieran presentar.

Cuando un acontecimiento es más accesible en la memoria de los individuos parecerá que es más frecuente, por ende, más probable; lo mismo ocurre con la información más convincente y fácil de recordar, o la más impactante (Slovic *et al.*, 2002). En este sentido, la memoria de los individuos afecta su capacidad de predicción futura, lo que los puede llevar a cometer errores sobre su percepción e interpretación de los riesgos a los que está expuesto, y, en consecuencia, sobre las medidas que decide implementar para hacerles frente.

La experiencia

Los individuos consideran sus experiencias previas para interpretar el riesgo al que están expuestos y tomar de decisiones que les permitan estar listos para enfrentarlas. Dichas experiencias pueden ser resultado de sus observaciones o de decisiones que tomaron previamente. Sin embargo, las experiencias vividas por los individuos difieren significativamente, por lo tanto, su percepción sobre la severidad del riesgo que enfrentan, sus magnitudes, sus consecuencias potenciales y su capacidad para enfrentar los riesgos es muy diversa (Hertwig *et al.*, 2004). Con base en dichas experiencias los individuos responden a los riesgos, discriminando, con base en su interpretación, qué situaciones son potencialmente peligrosas; en este sentido, en un contexto de incertidumbre, los individuos pueden acertar en que una situación es peligrosa o errar en que no lo es. Por ende, los individuos pueden tomar una postura adversa al riesgo y ser más cautelosos, aunque incurran en más ocasiones en errores sobre si una situación es peligrosa y realicen diversos gastos preventivos para eventos que no ocurrieron. De igual manera, pueden tomar una postura más arriesgada en donde se incurra en más ocasiones en errores respecto de que una situación no es peligrosa cuando sí lo era, realizando menos gastos preventivos, pero exponiéndose a consecuencias costosas por la ocurrencia de un desastre (Rakow y Newell, 2010). La decisión no es trivial, ya que mayores experiencias de falsas alarmas de desastres generan cinismo y complacencia por parte de los individuos (Eiser *et al.*, 2012). Finalmente, la postura que adoptan los individuos depende de su tolerancia al riesgo, de los errores que estén dispuestos a aceptar y de la valoración que hagan de los beneficios y costos que resulten de sus decisiones. Evidentemente, la valoración que hagan diferirá entre los individuos, así como la manera en que conceptualizan una distribución justa de dichos costos y beneficios.

El aprendizaje

El aprendizaje depende de las creencias adquiridas, las cuales cambian en el tiempo conforme se adquiere nueva información, por ende, es dinámico y apoya la toma de decisiones de los individuos. El aprendizaje puede ser asociativo o instrumental; ambos permiten predecir la ocurrencia de riesgos y sus potenciales impactos. En el caso del aprendizaje asociativo, éste es resultado de las observaciones de los eventos que ocurren, mientras que el de tipo instrumental se refiere a las observaciones de las consecuencias de sus decisiones o del comportamiento de otros (Eiser *et al.*, 2012). El aprendizaje se retroalimenta de la experiencia, ya que si una decisión tiene un buen resultado, esto aumenta la probabilidad de tomar la misma decisión en circunstancias similares en el futuro con un mayor nivel de confianza. De hecho, las decisiones que en el día a día se toman, reflejan el aprendizaje anterior; no es claro en qué medida los individuos reconocen que sus decisiones se basan en sus aprendizajes previos, pero evidentemente están sesgados por sus decisiones anteriores (Darley y Fazio, 1980); esta situación limita las oportunidades de aprendizaje que los individuos pudieran tener explorando otras alternativas para hacer frente a los riesgos con mejores resultados. En general, los individuos buscan mecanismos que les permitan aprender de manera rápida qué estrategias pueden evitar situaciones de riesgo que hayan experimentado con anterioridad, por lo que las estrategias aprendidas que han reducido los impactos negativos de estas situaciones pueden ser muy persistentes y difíciles de modificar (Eiser *et al.*, 2012).

La confianza

La confianza que los individuos tengan tanto en la información proporcionada como en las acciones implementadas o recomendadas por ciertos actores, influye en la manera en que interpretan y actúan para hacer frente a los riesgos a los que están expuestos. Los individuos dependen de expertos que les proporcionan información sobre la

gravedad de una amenaza, así como de gestores que toman decisiones necesarias para protegerlos o recomiendan ciertas medidas de prevención; por otro lado, confían en que los individuos adoptarán las prácticas recomendadas para evitar los riesgos identificados y reducir sus impactos (Eiser *et al.*, 2012). Esto los lleva a reflexionar respecto de en quién pueden confiar, cuándo y para qué.

La aceptación de la información proporcionada sobre los riesgos a los que los individuos están expuestos depende, por un lado, de la experiencia que tiene el experto y del reconocimiento con el que cuenta, y, por el otro, de las motivaciones, la honestidad y la integridad con las que sea identificado por los individuos. De allí que la confianza de los individuos en un actor sea difícil de construir y muy fácil de perder (White y Eiser, 2006). Si la honestidad o integridad de aquellos que proporcionan información e implementan acciones o las sugieren es cuestionable, los individuos no confiarán en ellos y optarán por buscar otras fuentes de información u otros individuos en los cuales confíen, que les proporcionen sugerencias para hacer frente a los riesgos (en general, suelen ser personas conocidas como familiares o vecinos); esta situación puede contribuir a que experimente una mayor vulnerabilidad, dado que la información o recomendaciones proporcionadas pudieran no ser las más adecuadas. Existen diferencias importantes en la percepción que tienen los individuos sobre su capacidad y la de los otros para evitar o reducir la exposición a los riesgos; esta percepción en parte depende de la confianza que tengan los individuos en sí mismos o en los demás. Como resultado de esta percepción y de diversos factores socioculturales, algunos individuos serán más propensos a buscar ayuda de otros individuos para tomar decisiones que reduzcan su incertidumbre (Johnson y White, 2010). La manera en que se comunica la información relativa a un riesgo y las recomendaciones sugeridas, deben tener en cuenta el nivel de confianza que la sociedad depositará en estos mensajes, por lo que deben estar orientados a convencer a la población de realizar ciertas medidas que puedan mitigar los riesgos a los que están expuestos (Poortinga y Pidgeon, 2004; Paton, 2008). Debido a que los individuos

no sólo evalúan la información de manera personal, sino que también tratan de que ésta sea evaluada de manera colectiva por medio de la comparación de diversas interpretaciones, mientras la comunidad participe en la toma de decisiones para hacer frente a dichos riesgos, tendrá una mayor confianza en las medidas propuestas para reducir y prevenir los impactos de los riesgos (Mileti y Peek, 2002). Adicionalmente, la información comunicada a la sociedad puede ser amplificadas o atenuada, dependiendo de cómo sea interpretada por la población y los medios de comunicación, haciendo que reciba más o menos atención (Kasperson *et al.*, 2003).

La complejidad y la escala

La complejidad en la interpretación de los riesgos y sus respuestas está relacionada con la forma en que son tomadas las decisiones, dado que éstas involucran interpretaciones individuales y colectivas que pueden ser diversas. Además de la propia complejidad de poder llegar a consensos en procesos donde participan individuos con diferentes formaciones profesionales, experiencias, intereses y aprendizajes que en ocasiones pueden ser opuestos, cada uno de estos actores tienen diferentes niveles de acceso a la información, cuentan con capacidades muy diversas (económicas, sociales, tecnológicas, humanas) para hacer frente a los riesgos, y evalúan diferentes aspectos del riesgo que consideran relevantes (económico, ambiental, social, físico, político) (Etkin, 1999). En el caso de la escala, ésta tiene una importante influencia en la toma de decisiones, las cuales dependerán del nivel en que se tomen, por ejemplo, de manera individual, familiar, por colonia, municipio, estado o provincia, a nivel nacional, regional o mundial. En general, muchas decisiones involucran diferentes escalas no sólo de tipo geográfico, sino también temporal, de lo individual a lo colectivo, o de lo subjetivo a lo objetivo. Las interacciones de las diferentes escalas e individuos involucrados influyen en la interpretación que éstos tengan de los riesgos y en las respuestas frente a ellos (Paton, 2006).

Como se ha precisado en este apartado, existen diversos factores individuales que pueden influir en la manera en que quienes toman las decisiones perciben, interpretan y actúan para dar respuesta a los riesgos a los que están expuestos. Bajo este contexto, es importante reflexionar en cómo los riesgos relacionados con el agua son percibidos por los que toman las decisiones y cómo el Marco RIA puede contribuir a mejorar nuestra comprensión de las capacidades con las que cuenta la CM para hacer frente a los riesgos actuales y futuros del agua. Estas interrogantes se abordarán en la siguiente sección de este capítulo.

DE LA INTERPRETACIÓN A LA ACCIÓN EN LOS RIESGOS RELACIONADOS CON EL AGUA EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Para analizar la influencia que tienen los factores identificados en el Marco RIA en la toma de decisiones de los actores involucrados estrechamente en la gestión del agua en la CM, se realizaron 32 entrevistas a funcionarios públicos, consultores, académicos y organizaciones de la sociedad civil (osc), cuya identidad permanece anónima por razones de confidencialidad y consideraciones éticas de quienes participan activamente en la definición de estrategias de políticas en materia de agua, su implementación y planeación. El enfoque de análisis fue de tipo cualitativo y se eligió un muestreo no probabilístico y de propósitos debido a la naturaleza de esta investigación, la cual está orientada a conocer los factores de índole individual que guían la toma de decisiones de los individuos. Se entrevistó a ocho actores clave de cada grupo, ya que con este número de actores entrevistados se saturaron conceptualmente los criterios analizados. El estudio sobre la manera en que estos actores clave perciben los problemas de la gestión del agua y sus desafíos, los interpretan y actúan en respuesta a dichas problemáticas, permitió mejorar la comprensión actual que se tiene sobre el proceso de toma de decisiones.

Los funcionarios públicos entrevistados participan en la gestión del agua en distintos niveles de gobierno, incluyendo el federal, estatal, local y en el nivel de cuenca. En el caso de los consultores, éstos

han estado involucrados en proyectos en la CM relacionados con el abastecimiento de agua, la conservación de las fuentes de agua que suministran este recurso a la ciudad, así como con la remediación de la contaminación del agua. Por otro lado, los académicos entrevistados, provenientes de las principales universidades del país, han estado participado en proyectos de investigación orientados a examinar los problemas del agua en la CM y sus posibles soluciones. Finalmente, las OSC que respondieron la encuesta están orientadas a la realización de estudios ambientales, incluyendo aquellos enfocados en el agua, en la educación ambiental y en la recuperación de cuerpos de agua contaminados.

Las entrevistas realizadas fueron semiestructuradas y comprendieron 21 preguntas asociadas con:

- Los riesgos relacionados con el agua que afectan a la CM, sus causas y las prácticas de gestión para hacerles frente.
- Los principales desafíos para la gestión del agua en la CM.
- Su definición de gestión sustentable del agua y si consideran que las prácticas actuales de gestión en la CM son sustentables.
- Su definición de resiliencia y si consideran que la gestión del agua en la CM la promueve.
- Su definición sobre los factores propuestos por el Marco RIA y cómo éstos afectan su toma de decisiones para la gestión del agua en la CM.
- La importancia que consideran que tienen los factores RIA en la toma de decisiones sobre la gestión del agua y en su práctica profesional.

Los riesgos relacionados con el agua, sus causas y sus prácticas de gestión

En la identificación de los diversos riesgos relacionados con el agua que afectan a la CM, los actores clave reconocen como el riesgo más preocupante a la escasez de agua, seguido de la elevada dependencia de fuentes cada vez más distantes. En tercer lugar, los entrevistados identificaron como fuente de riesgo la sobreexplotación de los acuífe-

ros y los hundimientos diferenciales del suelo, como resultado de esta mala práctica de gestión que continúa basándose en la extracción intensiva de agua del acuífero Valle de México, así como el surgimiento de conflictos por garantizar el control y acceso al agua en la región. Posteriormente, mencionaron las inundaciones y la contaminación tanto de las aguas superficiales como de las subterráneas. En quinto lugar, está la desigual distribución del agua como un riesgo que enfrentará la CM, mientras que la ocurrencia de enfermedades de origen hídrico fue identificada en el sexto lugar. Cabe mencionar, que los académicos identificaron que la falta de educación para realizar un consumo más racional del agua también constituye un riesgo importante para los habitantes de la CM, que tendrá serias repercusiones en la manera en que se lleva a cabo la gestión de este recurso (cuadro 3).

Por otro lado, los funcionarios públicos identifican al Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM) y a la Comisión de Aguas del Estado de México (CAEM) como las autoridades directamente responsables de atender el abastecimiento de agua de la población en la CM, por ende, son consideradas como las encargadas de hacer frente a riesgos relacionados con la escasez de agua. Entre las estrategias de gestión que identifican para hacer frente a esta problemática, destacan: el tandeo, la distribución por pipas, así como recurrir a una mayor extracción de agua del acuífero o a una mayor importación de este recurso desde fuentes distantes. La principal causa de este riesgo está relacionada con la falta de recursos económicos y humanos que favorezcan una toma de decisiones en relación con una gestión más asertiva y oportuna, ya que no sólo el personal con el que cuentan estas instituciones no está capacitado, sino que existe una frecuente rotación, lo cual reduce las capacidades técnicas de los funcionarios que laboran en el sector. Una importante limitación en la gestión de estos riesgos está asociada con la falta de voluntad política y con los conflictos existentes en los diferentes niveles de gobierno de las instancias responsables de la gestión del agua; esta situación ha reducido la colaboración, y, como resultado, la atención más oportuna de las problemáticas.

Para los académicos, el riesgo asociado a la escasez del agua se atribuye a un acelerado crecimiento demográfico y urbano, que no ha tomado en cuenta la necesidad de agua de la población y los sectores económicos, lo cual se explica por la falta de planeación de largo plazo. Además de la escasez del agua, los estudiosos destacan la baja calidad en el abastecimiento del líquido a la población debido a la obsolescencia de las redes de suministro y su falta de mantenimiento, lo cual ha favorecido la contaminación de las fuentes de agua por la infiltración de las aguas residuales. Los académicos también mencionan la creciente dependencia de fuentes distantes como resultado de los problemas urbanos mencionados; aunque permite satisfacer las necesidades de agua en el corto plazo, esta medida de gestión es una práctica insostenible.

En el caso de los consultores, si bien identifican diversos riesgos relacionados con el agua a los cuales está expuesta la CM, no logran precisar las medidas de gestión para hacerles frente y se remiten en general a sus causas. Asimismo, las estrategias mencionadas para resolver estos riesgos son en su mayoría de corto plazo, por lo que constituyen paliativos más que estrategias de prevención. Entre las estrategias de gestión propuestas por este grupo para resolver la problemática de la falta de agua, se mencionan el tandeo y la sobreexplotación de los acuíferos. Por otro lado, entre las principales causas de este riesgo destacan la falta de planificación de los servicios y la falta de información, la mala distribución de los asentamientos urbanos, y al igual que los académicos, también consideran como una causa determinante el acelerado crecimiento demográfico y urbano, que ha sobrepasado las capacidades de las fuentes de agua para atender las crecientes necesidades de este recurso por parte de la población, así como las actividades económicas. Finalmente, en el caso de las osc, consideran que las causas de varios de los riesgos relacionados con el agua aquí mencionados, incluyendo las que pueden favorecer la escasez del agua, están relacionadas con la falta de planeación de los servicios de suministro de agua y saneamiento, la desinformación de los usuarios y una falta de cultura del agua.

Cuadro 3
Riesgos del agua identificados

	Funcionarios	Académicos	Consultores	OSC	Suma total
Escasez	8	8	6	6	28
Dependencia	8	8	6	5	27
Sobreexplotación	8	8	5	5	26
Hundimientos	8	8	6	4	26
Conflictos	7	8	6	5	26
Inundaciones	7	8	5	5	25
Contaminación	7	8	6	4	25
Baja calidad	6	8	6	4	24
Desigual distribución	6	8	5	4	23
Enfermedades	2	7	6	2	17
Educación	1	4	1	1	7

Fuente: Elaboración propia.

Académicos, consultores y OSC coinciden en que las prácticas actuales de gestión del agua no son sustentables, ya que están orientadas a resolver a los problemas del agua en el corto plazo. Las políticas hídricas no toman en cuenta el desarrollo urbano ni la gestión del territorio, situación que ha favorecido que no se considere si las fuentes actuales de agua son suficientes para atender las necesidades futuras de la CM, como resultado de su crecimiento demográfico y urbano. Asimismo, la población de la CM carece de una cultura del agua orientada a promover un consumo más racional de este recurso, además de desconocer lo complejo que es abastecerla, así como reducir la contaminación

de otras fuentes como consecuencia de la falta de tratamiento de las aguas residuales. Esta omisión no sólo está presente en la sociedad sino también en las autoridades responsables de la gestión, las cuales, hasta el momento, han prestado mayor atención a dotar a la población de agua, sin tomar en cuenta la urgente necesidad de que la totalidad del agua residual sea tratada para su reúso. En la siguiente sección se analizará la influencia que tienen los factores del Marco RIA en la toma de decisiones respecto del agua en la CM.

La Influencia de los factores del Marco RIA en la gestión del agua en la CM

Se pidió a los encuestados que ordenaran los factores identificados por el Marco RIA del 1 al 10. El cuadro 4 detalla los resultados de esta evaluación realizada a los funcionarios públicos, los consultores, los académicos y las OSC. El factor RIA que más influye en la interpretación de los riesgos relacionados con el agua y en las medidas implementadas por quienes toman las decisiones en la gestión del agua, es la confianza; este factor es seguido por la experiencia, la complejidad, el contexto sociocultural, el aprendizaje, la heurística, la incertidumbre, y, finalmente, la escala (cuadro 4). A pesar de que la confianza es en promedio el factor más importante –para los actores clave entrevistados–, para garantizar una gestión sustentable del agua que favorezca la resiliencia de la CM, no existe un consenso sobre la relevancia de este factor con respecto a los demás; es prioritario para los académicos y las OSC, pero no para los consultores y funcionarios públicos (cuadro 4). Esto se debe a que, tanto para los consultores como para los funcionarios, la confianza no se considera un elemento requerido para lograr los objetivos de la gestión del agua, lo cual pone en evidencia la disociación que se presenta entre la gestión del agua y las prioridades de la gente. Esto ha favorecido que la población haya perdido la confianza en los funcionarios públicos sobre las estrategias de gestión implementadas y la información que proporcionan a la ciudadanía, lo cual debilita las decisiones tomadas por las autoridades y, por consiguiente, reduce su efectividad al no ser acatadas por la población.

Para los consultores, el factor RIA más importante es el contexto sociocultural, seguido por la heurística y la experiencia (cuadro 4). Mientras que este grupo entiende la heurística como el proceso de aprendizaje a partir de anécdotas del pasado, la experiencia se refiere a mejorar el conocimiento profesional en términos de las prácticas implementadas para la gestión del agua. De hecho, la heurística es uno de los factores más importantes en la toma de decisiones, ya que la mayoría de los encuestados de este grupo ha experimentado personalmente impactos negativos como resultado de fallas en la gestión del agua, que han modificado de manera determinante su toma de decisiones. Entre las situaciones más recurrentes en su memoria destacan: las inundaciones, la escasez de agua, la baja calidad y la ocurrencia de conflictos para garantizar el acceso a este recurso.

Para los funcionarios públicos el factor más importante es el contexto sociocultural, seguido por la complejidad y la confianza (cuadro 4). Este grupo considera como requisito para una gestión más sostenible del agua, que la sociedad esté consciente de las complejidades que tienen que enfrentar las autoridades para proporcionar a la población un volumen de agua suficiente para atender sus necesidades básicas, cumpliendo con los estándares de calidad. Por lo tanto, el contexto sociocultural influye de modo determinante en la manera en que se consume el agua y en la disposición de la población para pagar por este servicio. Es decir, los aspectos sociales y culturales promueven, en parte, que los individuos consuman el agua de manera más racional. Adicionalmente, los funcionarios se refieren a la relevancia de que la población sea sensible a la necesidad de construir obras de infraestructura hidráulica que pudieran afectar las vialidades o el propio suministro; esto facilitará su edificación en un menor periodo de tiempo sin que se vea demorada la obra por manifestaciones. Destaca el hecho de que los funcionarios públicos no identifican como un factor relevante, en su toma de decisiones, la toma de medidas preventivas para evitar impactos que resulten de fallas en la gestión, a pesar de ser responsables de la misma.

En el caso de los académicos y las OSC, los principales factores que influyen en la gestión del agua están relacionados con la confianza, la incertidumbre y la experiencia; consideran que la información incompleta o errónea generada por las autoridades, limita la toma de decisiones informada por parte de las autoridades, así como una participación eficaz de la sociedad.

Para todos los encuestados fue confuso entender y vincular el factor de la escala a la gestión del agua (cuadro 4). En consecuencia, hubo una falta de consenso en la determinación de la mejor escala para realizar una gestión sustentable, identificándose diversas escalas propuestas que incluyen: por hogar, local, estatal, en cuenca y nacional. La gestión de cuenca fue la repuesta que presentaron principalmente las OSC, y no como se esperaba el grupo de los funcionarios públicos.

Cuadro 4
Influencia de los factores RIA en la gestión del agua en la CM

	Funcionarios	Consultores	Académicos	OSC	Promedio
Confianza	6.0	5	8.6	7.1	6.7
Experiencia	6.2	6.3	6.6	6.4	6.3
Complejidad	7.2	6.1	4.9	5.9	6
Contexto sociocultural	7.3	6.6	4.7	4.6	5.8
Aprendizaje	5	5.6	5.9	6	5.6
Heurística	5.9	6.4	4.4	5.1	5.4
Incertidumbre	5	4	6.9	4.6	5.1
Escala	5.3	4.9	4.3	5.1	4.9

Fuente: Elaboración propia.

Algunos participantes identificaron otros factores que no fueron incluidos en el Marco RIA, pero que también pueden influir en la forma en que se toman las decisiones; la omisión de estos factores en el Marco RIA puede explicarse porque se producen sobre todo en los países en desarrollo y no con tanta frecuencia en los países desarrollados. Estos factores son la voluntad política, la corrupción y la falta de planificación. La voluntad política fue identificada por los encuestados como la influencia que tienen las posiciones políticas de los actores sobre las decisiones de gestión del agua, las cuales a veces evitan que se reconozcan y resuelvan los problemas más importantes. El otro factor mencionado fue la corrupción, entendida como el abuso del poder para beneficio personal. Este problema es consecuencia de la falta de transparencia en la gestión del agua para la toma de decisiones y se manifiesta como el uso ilegítimo de información, la ocurrencia de fraudes y la cooptación de la población para garantizar un suministro de agua seguro y suficiente. Finalmente, la falta de planificación es entendida como una problemática que se presenta por la carencia de una visión de largo plazo y una cultura de la prevención. Estos factores se presentan con mayor frecuencia en los países en desarrollo, por lo que se piensa que los autores, al provenir de países desarrollados, no los identificaron. Por consiguiente, es necesario que a la luz de estos hallazgos el Marco RIA sea revisado.

Evidentemente, desconocer aquellos factores que influyen en la toma de decisiones de los responsables de la gestión del agua en la CM constituye una de las restricciones más importantes al fortalecimiento de las capacidades de resiliencia de la ciudad. La confianza es uno de los factores determinantes para la percepción, interpretación y respuesta oportuna frente a los riesgos relacionados con el agua, de manera que construir dicha confianza entre las autoridades y el resto de los actores que participan directa o indirectamente en su gestión es fundamental para reducir tanto la vulnerabilidad de la población como sus niveles de exposición.

CONCLUSIONES

Una de las razones por las que la gestión del agua en las grandes ciudades de los países en desarrollo hoy en día es insostenible, se debe a las prácticas actuales que tienden a centrarse en el suministro de más agua a la población, sin fomentar de manera proactiva un consumo más racional de este recurso. Adicionalmente, en particular en los países en desarrollo, las autoridades encargadas del suministro de agua por lo general no consideran en su gestión que suministro, disposición y tratamiento de las aguas residuales son parte de un mismo ciclo, y que estas actividades tienen la misma relevancia para garantizar un consumo sostenible del agua tanto en cantidad como en calidad. Para agravar todavía más estos problemas, muchas megaciudades experimentan sequías, inundaciones, un suministro de agua baja calidad e impactos del cambio climático. Si las prácticas actuales de gestión continúan orientadas a la sobreexplotación de las aguas subterráneas, a mayores volúmenes de agua desde fuentes cada vez más distantes y a un consumo irracional de este recurso, las megaciudades del mundo, incluyendo a la Ciudad de México, tendrán que hacer frente a enormes desafíos que pueden poner su funcionamiento en riesgo. Hasta el momento, las megaciudades no cuentan con un marco que permita orientar sus acciones hacia una mejor interpretación de los riesgos con el fin de tener respuestas más asertivas; es de vital importancia mejorar nuestra comprensión de cómo las personas interpretan los riesgos y cómo su percepción de riesgo es moldeada por sus experiencias personales, sentimientos, valores, creencias culturales y las dinámicas interpersonales y sociales. La comprensión de estos aspectos podría constituir una manera de aumentar la resiliencia urbana. En este sentido, es crucial para una gestión del agua entender cómo quienes toman las decisiones interpretan los riesgos y cómo su percepción de estos riesgos está determinada por sus experiencias personales, sentimientos, valores, creencias culturales y sus dinámicas interpersonales y sociales; esto permitirá la construcción de políticas más asertivas.

Uno de los resultados de los riesgos de interpretación es la implementación de políticas y acciones específicas dirigidas a prevenir y hacer frente a los riesgos identificados, pero dichas políticas pueden tener una eficacia limitada, ya que a menudo se desarrollan bajo la restricción de ciertas construcciones sociales. En otras palabras, la interpretación y la percepción del riesgo no es un asunto aislado, ya que es a menudo moderado por factores externos, incluyendo las experiencias pasadas que podrían ser resultado de aprendizajes a través de procesos de socialización. La cultura y las relaciones sociales también pueden influir en cómo los riesgos se interpretan y en las acciones implementadas para hacerles frente; incluso, la forma en que la población elige para responder a ciertas políticas está influida, en cierta medida, por factores externos, tales como la confianza que tienen en la autoridad.

El concepto de “resiliencia”, entendido como la capacidad para hacer frente y recuperarse de riesgos y/o catástrofes, es reciente, por lo que varios de los que toman las decisiones de los diferentes sectores no pudieron definir el concepto ni la forma en que se podría traducir para la gestión del agua. Los académicos y algunos funcionarios fueron los que demostraron tener una mejor comprensión de este concepto; sorprendentemente las osc y los consultores desconocían su significado e implicaciones en la gestión del agua. El papel que el gobierno debería desempeñar para que se lleve a cabo una gestión del agua que permita incrementar la resiliencia de la CM ha sido limitado, en parte por el reconocimiento de los impactos que quienes toman las decisiones tienen al respecto.

En este contexto, esta investigación identificó que los responsables de la gestión del agua no le han dado la importancia que requiere a conocer cómo se realiza el proceso de toma de decisiones y qué factores podrían influir en éstas, lo cual predispone a la CM a una mayor vulnerabilidad. La acción humana en los entornos socioculturales, económicos y políticos requiere de moderar las prácticas actuales de gestión del agua y sus riesgos, a pesar de que los entornos físicos juegan un papel importante. Asimismo, se demuestra que los facto-

res que influyen en la toma de decisiones de los individuos, como la experiencia, la confianza, la heurística, el contexto sociocultural, el aprendizaje y la complejidad, sin duda juegan un papel muy importante en la determinación de la percepción del riesgo, el análisis, la interpretación y la acción, muy en particular la confianza. Por ello, los expertos en la gestión del riesgo y los responsables de la planeación de la CM deben tener en cuenta estos aspectos para lograr la resiliencia en esta megaciudad.

Finalmente, los actores entrevistados identificaron otros factores que no fueron incluidos en el Marco RIA pero que también influyen en la forma en que se toman las decisiones; la omisión de estos factores en el Marco RIA puede explicarse porque se producen sobre todo en los países en desarrollo, tal es el caso de la voluntad política y la corrupción. En este sentido, es relevante continuar investigando los factores que influyen en la toma de decisiones de los responsables de la gestión, complementando aquellos factores que ya han sido identificados en el Marco RIA, en particular en los países en desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

- Banco Mundial (BM) (2013). *Agua urbana en el Valle de México: ¿un camino verde para mañana?* Washington: BM.
- Berger, Peter L., y Thomas Luckmann (1968). *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Comisión Nacional del Agua (2009). *Estadísticas del Agua de la Región Hidrológico-Administrativa XIII. Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México*. México: Semarnat-Conagua.
- Comisión Nacional del Agua (2012). *Registro Público de Derechos del Agua*. México: Conagua.
- Comisión Nacional del Agua (2014). *Estadísticas del agua de la Región Hidrológico-Administrativa XIII. Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México*. México: Semarnat-Conagua.
- Consejo Nacional de Población (2012). *Sistema Urbano de Ciudades 2012*. México: Conapo.
- Crouch, Edmund A. C., y Richard Wilson (1982). *Risk/Benefit Analysis*. Cambridge: Ballinger.
- Darley, John M., y Russell H. Fazio (1980). "Expectancy confirmation processes arising in the social interaction sequence". *American Psychologist* 35: 867-881.
- Douglas, Mary (1985). *Risk Acceptability According to the Social Sciences*. Nueva York: Sage Foundation.
- Douglas, Mary, y Aaron Wildavsky (1982). *Risk and Culture: An Essay on the Selection of Technological and Environmental Dangers*. Berkeley: University of California Press.
- Eiser, J. Richard; Ann Bostrom; Ian Burton; David M. Johnston; John McClure; Douglas Paton; Joop Van der Pligt, y Mathew P. White (2012). "Risk interpretation and Action: A conceptual framework for responses to natural hazards". *International Journal of Disaster Risk Reduction* 1:5-16.
- Etkin, David (1999). "Risk transference and related trends: Driving forces towards more mega-disasters". *Environmental Hazards* 1: 69-75.

- Ezcurra, Ezequiel, y Marissa Mazari-Hiriart (1996). "Are megacities viable? A cautionary tale from Mexico City". *Environment-Washington*: 4-27.
- Finucane, Melissa L.; Ali Alhakami; Paul Slovic, y Stephen M. Johnson (2000). "The affect heuristic in judgments of risk and benefits". *Journal of Behavioral Decision Making* 13: 1-17.
- Fischhoff, Baruch; Paul Slovic, y Sarah Lichtenstein (1977). "Knowing with certainty: The appropriateness of extreme confidence". *Journal of Experimental Psychology* 3: 552-564.
- Global Water Partnership (2009). *Handbook for Integrated Water Resources Management in Basins*. Estocolmo: Global Water Partnership.
- Hansjürgens, Bernd; Dirk Heinrichs, y Christian Kuhlicke (2008). "Mega-urbanization, risk and social vulnerability". En *Megacities: Social Vulnerability and Resilience Building*, coordinado por Koko Warner, 20-28. Summer Academy for Social Vulnerability. Bonn: UNU-EHS-Munich Re Foundation.
- Hertwig, Ralph; Greg Barron; Elke U. Weber, e Ido Erev (2004). "Decisions from experience and the effect of rare events in risky choice". *Psychological Science* 15: 534-539.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010). *XIII Censo Nacional de Población y Vivienda*. México: INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014). *Censo Económico 2014*. Aguascalientes: INEGI.
- Johnson, Branden B., y Mathew P. White. (2010). "The importance of multiple performance criteria for understanding trust in risk managers". *Risk Analysis* 30: 1099-1115.
- Kasperson, Jeanne X.; Roger E. Kasperson, Nick Pidgeon, y Paul Slovic (2003). "The social amplification of risk: Assessing fifteen years of research and theory". En *The Social Amplification of Risk*, coordinado por Nick Pidgeon; Roger E. Kasperson, y Paul Slovic, 13-46. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lion, René; Ree M. Meertens; Ilja Bot. (2002). "Priorities in information desire about unknown risks". *Risk Analysis* 22: 765-776.

- Mileti, Dennis S., y Lori Peek (2002). "Understanding individual and social characteristics in the promotion of household disaster preparedness". En *New Tools for Environmental Protection: Education, Information, and Voluntary Measures*, coordinado por Thomas Dietz, y Paul C. Stern, 125-139. Washington, D. C.: National Academy Press.
- Munich re Group (2004). *Megacities-Megarisks. Trends and Challenges for Insurance and Risk Management*. Munich: Munich Re Group.
- Poortinga, Wouter, y Nick Pidgeon (2004). "Trust, the asymmetry principle, and the role of prior beliefs". *Risk Analysis* 24: 1475-1486.
- Paton, Douglas (2006). "Disaster resilience: Integrating individual, community, institutional and environmental perspectives". En *Disaster Resilience: An Integrated Approach. Springfield*, coordinado por Douglas Paton, y David M. Johnston, 305-318. Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- Paton, Douglas (2008). "Risk communication and natural hazard mitigation: How trust influences its effectiveness". *International Journal of Global Environmental Issues* 8: 2-16.
- Rakow, Tim, y Ben R. Newell (2010). "Degrees of uncertainty: An overview and framework for future research on experience-based choice". *Journal of Behavioral Decision Making*, 23: 1-14.
- Renn, Ortwin (1992). "Concepts of risk: A classification". En *Social Theories of Risk*, coordinado por Sheldon Krinsky, y Dominic Golding, 53-79. Londres: Praeger.
- Resilience Alliance (2008). "Resilience" [en línea]. Disponible en: <<http://www.resalliance.org/index.php/resilience>>. [Consulta: febrero 2012].
- Slovic, Paul; Melissa L. Finucane; Ellen Peters, y Donald G. MacGregor (2002). "The affect heuristic". En *Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment*, coordinado por Thomas Gilovich; Dale Griffin, y Daniel Kahneman, 397-420. Nueva York: Cambridge University Press.
- Sosa-Rodríguez, Fabiola S. (2010a) "Impacts of water-management Decisions on the survival of a city: from ancient Tenochtitlan to modern Mexico City". *Water Resources Development* 26: 675-687.

- Sosa-Rodríguez, Fabiola S. (2010b) "Exploring the risks of ineffective water supply and sewage disposal: A case study of Mexico City". *Environmental Hazards* 9: 135-146.
- Sosa-Rodríguez, Fabiola S. (2012). "Assessing water quality in the developing world: an index for Mexico City". En *Water Quality Monitoring and Assessment*, compilado por K. Voudouris, y D. Voutsas, 495-508. Croatia: InTech.
- Sosa-Rodríguez, Fabiola S. (2013). "From federal to city mitigation and adaptation: Climate change policy in Mexico City". *Mitigation and Adaptation Strategies of Global Change*. DOI 10.1007/s11027-013-9455-1.
- Tversky, Amos, y Daniel Kahneman (1981). "The framing of decisions and the psychology of choice". *Science* 211: 453-458.
- Tortajada, Cecilia (2008). "Challenges and realities of water management of megacities: The case of Mexico City Metropolitan Area". *Journal of International Affairs* 61 (2): 147-166.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA) (2014). *World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights*. UN Press/Department of Economic and Social Affairs, Population Division (ST/ESA/SER.A/352).
- United Nations Population Division (2015). *World Urbanization prospects, 2015*. Nueva York: UN Press.
- US Department of Commerce (2013). *International Data Base. Demographic Statistics Overview*. Washington: US Census Bureau.
- Varis, Olli; Asit K. Biswas; Cecilia Tortajada, y Jan Lundqvist (2006). "Megacities and Water Management". *International Journal of Water Resources Development* 22 (2): 377-394.
- White, Mathew P., y J. Richard Eiser (2006). "Marginal trust in decision makers: Building and losing trust following decisions under uncertainty". *Risk Analysis* 26: 1187-1203.