

2012-09

Gobernanza y gestión del agua en el Occidente de México: la metrópoli de Guadalajara

Arrojo-Agudo, Pedro; Ochoa-García, Heliodoro; López-Ramírez, Mario E.; Flores-Elizondo, Rodrigo; Guzmán-Arroyo, Manuel; Peniche-Camps, Salvador; McCulligh, Cindy; Tetreault, Darcy; Martínez-González, Paulina; Gleason-Espíndola, José A.; Bürkner, Hans J.; Zehner, Carsten; Romo-Arias, Xavier; Prieto-Gutiérrez, Pablo; Demerutis-Arenas, Juan A.; Córdova-Canela, Fernando

Ochoa-García, H. & Bürkner, H.J. (coord.) (2012). Gobernanza y gestión del agua en el Occidente de México: la metrópoli de Guadalajara. Guadalajara: ITESO.

Enlace directo al documento: <http://hdl.handle.net/11117/451>

Este documento obtenido del Repositorio Institucional del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente se pone a disposición general bajo los términos y condiciones de la siguiente licencia:
<http://quijote.biblio.iteso.mx/licencias/CC-BY-NC-ND-2.5-MX.pdf>

(El documento empieza en la siguiente página)

GOBERNANZA Y GESTIÓN DEL AGUA

EN EL OCCIDENTE DE MÉXICO: LA METRÓPOLI DE GUADALAJARA



Heliodoro Ochoa García
y Hans-Joachim Bürkner (coordinadores)



ITESO
Universidad Jesuita
de Guadalajara

**GOBERNANZA
Y GESTIÓN DEL AGUA
EN EL OCCIDENTE DE MÉXICO:
LA METRÓPOLI DE GUADALAJARA**

GOBERNANZA Y GESTIÓN DEL AGUA EN EL OCCIDENTE DE MÉXICO: LA METRÓPOLI DE GUADALAJARA

Hans-Joachim Bürkner
Fernando Córdova Canela
Juan Ángel Demerutis Arenas
Rodrigo Flores Elizondo
José Arturo Gleason Espíndola
Manuel Guzmán Arroyo
Mario Edgar López Ramírez
Paulina Martínez González
Cindy McCulligh
Heliodoro Ochoa García
Salvador Peniche Camps
Pablo Prieto Gutiérrez
Xavier Romo Arias
Darcy Tetreault
Carsten Zehner

Heliodoro Ochoa García
y Hans-Joachim Bürkner (coordinadores)



INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE
Biblioteca Dr. Jorge Villalobos Padilla, SJ

Ochoa García, Heliodoro (coord.)

Gobernanza y gestión del agua en el Occidente de México : la metrópoli de Guadalajara
/ Coord. de H. Ochoa García, H.J. Bürkner ; pról. de P. Arrojo.

.. . -- Guadalajara, México : ITESO, 2012.

438 p. (Alternativas al desarrollo)

ISBN 978-607-7808-66-4

ISBN de la colección 978-607-7808-65-7

1. Vivienda de Interés Social - El Salto, Jalisco 2. Vivienda de Interés Social - México 3. Desarrollo Urbano - Guadalajara, Jalisco 4. Desarrollo Urbano - México 5. Planeación Urbana - Guadalajara, Jalisco 6. Planeación Urbana - México 7. Educación Ambiental - El Salto, Jalisco 8. Educación Ambiental - México 9. Movimientos Ecológicos - Jalisco 10. Movimientos Ecológicos - México 11. Chapala (Lago) 12. Lerma (Río) 13. Río Santiago 14. Cuencas Hidrográficas - Jalisco 15. Cuencas Hidrográficas - México 16. Presas - Puente de Arcediano, Jalisco 17. Presas - México 18. Agua de Lluvia - Aprovechamiento - El Salto, Jalisco 19. Agua de Lluvia - Aprovechamiento - México 20. Agua - Contaminación - Jalisco 21. Agua - Contaminación - México 22. Agua - Administración - Guadalajara, Jalisco 23. Agua - Administración - Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco 24. Agua - Administración - Jalisco - Tema Principal 25. Agua - Administración - México 26. Agua - Guadalajara, Jalisco - Aspectos Políticos 27. . Agua - Jalisco - Aspectos Políticos - Tema Principal 28. Agua - México - Aspectos Políticos I. Bürkner, Hans-Joachim (coord.) II. Arrojo, Pedro (pról.)

[LC]

333. 910097235 [Dewey]

Diseño de portada: Ricardo Romo

Diagramación: Rocío Calderón Prado

La presentación y disposición de *Gobernanza y gestión del agua en el Occidente de México: la metrópoli de Guadalajara* son propiedad del editor. Aparte de los usos legales relacionados con la investigación, el estudio privado, la crítica o la reseña, esta publicación no puede ser reproducida, ni en todo ni en parte, en español o cualquier otro idioma, ni registrada en o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia, o cualquier otro, inventado o por inventar, sin el permiso expreso, previo y por escrito del editor.

1a. edición, Guadalajara, 2012.

DR © Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO)
Periférico Sur Manuel Gómez Morín 8585, Col. ITESO,
Tlaquepaque, Jalisco, México, CP 45604.
www.publicaciones.iteso.mx

ISBN 978-607-7808-66-4

ISBN de la colección 978-607-7808-65-7

Impreso y hecho en México.

Printed and made in Mexico.

Son millones de personas las que todavía carecen de agua y sufren las muchas y graves consecuencias... Otro tanto son personas que padecen por el deterioro ambiental y la afectación de ríos, lagos y acuíferos; se enferman y son obligados a cambiar sus formas de vida o a migrar. A ellos va dedicado este aporte escrito, especialmente a aquellas personas incansables, que en el día a día promueven formas alternativas y sostenibles para una gestión más equitativa del agua.

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| PRÓLOGO / <i>Pedro Arrojo Agudo</i> | 9 |
| INTRODUCCIÓN / <i>Heliodoro Ochoa García</i> | 15 |
| I. ASPECTOS REGIONALES DE LA GESTIÓN, GOBERNANZA Y CONFLICTIVIDAD POR EL AGUA | |
| Geopolítica del agua en la zona metropolitana de Guadalajara: historia y situación actual del espacio vital / <i>Mario E. López Ramírez y Heliodoro Ochoa García</i> | 33 |
| Los consejos de cuenca en México como espacio de gobernanza. El caso de la cuenca Lerma–Chapala durante la sequía de 1997–2003 / <i>Rodrigo Flores Elizondo</i> | 73 |
| La gobernanza del agua en Jalisco / <i>Salvador Peniche Camps y Manuel Guzmán Arroyo</i> | 101 |
| Conflicto y contaminación: el movimiento socioecológico en torno al río Santiago / <i>Cindy McCulligh, Darcy Tetreault y Paulina Martínez González</i> | 129 |

| | |
|--|-----|
| II. LA GOBERNANZA DEL AGUA EN LA METRÓPOLI DE GUADALAJARA | |
| Conflicto y agentes en el caso de la presa Arcediano: la gestión pública del agua en la zona metropolitana de Guadalajara / <i>Mario E. López Ramírez</i> | 175 |
| Hacia una gestión sustentable del agua en la zona metropolitana de Guadalajara / <i>José Arturo Gleason Espíndola</i> | 217 |
| Gestión del agua en la periferia urbana: Tlajomulco de Zúñiga / <i>Heliodoro Ochoa García</i> | 245 |
| III. SOLUCIONES DESCENTRALIZADAS PARA EL MANEJO Y CAPTACIÓN DE AGUA | |
| <i>Technological recesses</i> y raíces locales de <i>place-making</i> : tres estudios de caso urbanos / <i>Hans-Joachim Bürkner</i> y <i>Carsten Zehner</i> | 285 |
| Cuando lo cotidiano es agua tóxica: educación ambiental con niños en La Huizachera / <i>Xavier Romo Arias</i> y <i>Pablo Prieto Gutiérrez</i> | 319 |
| Desarrollo urbano y planeación por cuencas en la zona metropolitana de Guadalajara / <i>Juan Ángel Demerutis Arenas</i> | 343 |
| Captación de agua pluvial y vivienda de interés social en Guadalajara: una estrategia de investigación, desarrollo e innovación / <i>Fernando Córdova Canela</i> | 373 |
| BIBLIOGRAFÍA GENERAL | 405 |
| ACERCA DE LOS AUTORES | 433 |

PRÓLOGO

Pedro Arrojo Agudo*

Hace unos años visité el cañón del río Santiago, a pocos kilómetros de Guadalajara. Contemplaba extasiado ese privilegiado espacio natural mientras avanzábamos en la furgoneta hacia unas cascadas blancas que caían sobre el río. Me extrañó que nadie me hubiera comentado las excelencias de tal lugar. Al bajar junto a aquellas cascadas, la pestilencia era insoportable y el espectáculo de espumas, más que sospechosas, quebraron el paraíso que venía disfrutando. De golpe entendí todo: esas cascadas eran el vertido directo de las cloacas de Guadalajara sobre el río. Luego supe que el Santiago arrastraba, además, los vertidos tóxicos de multitud de industrias, aguas arriba, con proporciones letales de metales pesados. No podía dar crédito a mis ojos, menos cuando me explicaron que allí mismo se planeaba construir la presa de Arcediano para almacenar esas aguas y bombearlas 500 metros (con el correspondiente coste energético y financiero) para abastecer a la capital. Ese fue mi bautizo hidrológico en Jalisco.

El impacto de aquella jornada me llevó a darle vueltas a la cabeza durante días, para acabar proponiendo públicamente una apuesta, que en el fondo no era sino un reto provocativo a este apasionante país que me tiene robada

* Profesor del Departamento de Análisis Económico de la Universidad de Zaragoza, España.

el alma y torturado el corazón. “Me apuesto lo que ustedes quieran —dije entonces y aún mantengo la apuesta— que México acabará siendo un país líder mundial en el cuidado de sus ríos y acuíferos”. En el murmullo que se extendió, no serían pocos los que comentarían que aquel español habría bebido agua del río Santiago... Y pasé a explicar mis argumentos. México es el único gran país del mundo que conozco en el que todas las grandes ciudades están situadas en medio del continente. En muchas urbes costeras, la escasez de aguas de calidad está paliándose o se paliará mediante la desalación de agua marina. Con las últimas tecnologías disponibles (membranas de baja presión, cámaras isobáricas de recuperación energética, entre otras), el coste financiero por metro cúbico está en torno a medio dólar, y el energético en poco más de tres kilovatios-hora. Con ello se puede y se podrá disponer en línea de costa de aguas de alta calidad a precios que, no siendo despreciables, son inferiores a los derivados de las estrategias tradicionales basadas en grandes presas y trasvases. Sin embargo, en el México urbano interior, la alternativa más barata y viable que queda no es otra que la de *hacer las paces* con los ríos y acuíferos. La incertidumbre está en cuánto tiempo costará romper las inercias y los intereses creados, miopes e irresponsables.

Tal y como se explica en la introducción de este libro, se dispone de conocimientos sobrados para resolver los graves problemas de aguas que afectan al mundo. En la mayoría de los casos, el gran déficit no es de recursos hídricos ni de tecnología sino de *gobernanza democrática y sustentable* de los ecosistemas y servicios de agua. Es “ingeniería social y ambiental” lo que nos falta, más que ingeniería civil a la antigua usanza. De hecho, el giro hacia esa *nueva cultura del agua* que demanda el siglo XXI está en marcha en países como Estados Unidos y Australia, o en la Unión Europea.

El reto de la nueva cultura del agua que demanda el siglo XXI debe centrarse en dos ejes: el de la sustentabilidad y el de la gobernanza participativa. El hecho de que 1,100 millones de personas no tengan acceso garantizado a aguas potables y que mueran diariamente entre 10,000 (por diarrea) y 20,000 (si contamos los impactos de la contaminación tóxica industrial, minera e incluso agraria), es consecuencia de la convergencia sinérgica de dos grandes fallas: la de insustentabilidad de nuestros ecosistemas acuáti-

cos, y la de inequidad y pobreza, provocada por un sistema mercantilista e insolidario. En la confluencia de esas dos grandes fallas están esos 1,100 millones de personas.

Desgraciadamente, en las últimas décadas, a estas dos fallas se ha unido una tercera: la de la gobernanza de los servicios básicos de agua y saneamiento, bajo las presiones privatizadoras de la lógica neoliberal imperante. El agua potable, un bien no solo útil sino imprescindible, y al tiempo cada vez más escaso, viene siendo considerado por el Banco Mundial como un simple bien económico a gestionar desde la lógica del mercado. La *anorexización* de las finanzas públicas, junto a esas presiones privatizadoras, amenazan transformar a los ciudadanos en simples clientes, haciendo aún más vulnerables a los más pobres.

Confrontamos, en suma, la paradoja vergonzante de una crisis global del agua en el planeta agua, el planeta azul. Jalisco es un ejemplo vivo y cercano de esta paradoja, a orillas de un gran río, el Santiago, y sobre un notable acuífero.

Si queremos buscar referencias en materia de principios y valores ambientales, la Directiva Marco de Aguas de la Unión Europea puede ser interesante. Al tiempo que supone una auténtica revolución ambientalista, exige aplicar nuevos criterios de racionalidad y responsabilidad económica. Impone la necesidad de transitar desde los tradicionales enfoques de “gestión de recurso” a nuevos enfoques de “gestión ecosistémica”, y asume la cuenca como la unidad territorial de referencia para la gestión de aguas. El objetivo central pasa a ser recuperar el *buen estado ecológico* de lagos, humedales y ríos, incluidos estuarios, deltas y litorales marinos. Se asume que los caudales fluviales no “se pierden en el mar” sino que tienen, por un lado, funciones vitales para las pesquerías, al aportar gran cantidad de nutrientes continentales que fertilizan las plataformas litorales, mientras, por otro, aportan la mayor parte de limos y arenas que forman y mantienen deltas y playas.

La gestión integrada a nivel de cuenca pasa a ser así una de las claves a desarrollar, superando demarcaciones administrativas, como estados, municipios e incluso fronteras nacionales.

España, que tiene una larga tradición de gestión de cuencas a través de las confederaciones hidrográficas, se ve ante la necesidad ineludible de afrontar un doble reto: asumir un nuevo enfoque de *gestión ecosistémica*, donde el río deja de ser un simple canal de H₂O, para pasar a gestionarse como un ecosistema vivo, y promover un nuevo enfoque de planificación y de gestión que supere los tradicionales modelos tecnocráticos, desde nuevos criterios de participación ciudadana proactiva (en coherencia con la Convención de Aarhus).

Las confederaciones hidrográficas de cuenca se ven ante el reto de rediseñar nuevas plantillas profesionales de carácter interdisciplinar, en las que, junto a los ingenieros civiles, se deben integrar hidrogeólogos, biólogos, economistas, sociólogos y geógrafos, entre otros.

Por otro lado, se empieza a abordar, aún con muchas resistencias, el reto de integrar en los llamados consejos de cuenca, la participación de las distintas instituciones, tanto gobiernos regionales y estatales, como gobiernos municipales, y lo que es más difícil, la participación efectiva de los movimientos sociales y nuevos actores emergentes, más allá de los tradicionales grandes usuarios, regantes e hidroeléctricos.

El proceso para elaborar los nuevos planes de cuenca, bajo la coherencia de la Directiva Marco, partió de un llamamiento abierto a todos los movimientos y sectores sociales interesados para encuadrarlos en un proceso participativo antes de iniciar siquiera la elaboración de anteproyecto alguno (participación proactiva). En cuencas como la del Ebro, la Confederación Hidrográfica puso a disposición de los movimientos sociales interesados (ecologistas, afectados por grandes presas, pescadores, regantes, etc.) un notable presupuesto para elaborar sus propios estudios, contratando expertos de su confianza. Se abrieron foros de debate técnico en los que, junto a los ingenieros de la Confederación, participamos investigadores y profesores universitarios.

Ciertamente, la mecánica de elaboración del nuevo plan, que aún está por cerrar, ha sido en esta ocasión muy distinta. Sin embargo, el resultado probablemente diste mucho de ser satisfactorio, en la medida en que siguen operando, desde la trastienda, los mismos grupos de presión. Dicho en

otras palabras, aunque los datos aportados y el contraste de valoraciones y propuestas han sido en esta ocasión de una riqueza sin precedentes, las presiones político–electorales y la influencia de los grandes grupos de presión económica amenazan con frustrar las esperanzas de renovación suscitadas por el proceso participativo.

Asimismo, en las cuencas trasfronterizas, como las que comparten España y Portugal, se impone la necesidad de construir planes de cuenca e instituciones que permitan asumir de forma efectiva la unidad funcional y ecosistémica de cada cuenca hidrográfica.

De particular importancia, a la hora de diseñar la planificación de una cuenca, es disponer públicamente de datos e indicadores socioambientales significativos y fiables. Para ello, más allá de la responsabilidad de transparencia que debe exigirse a la administración, se hace imprescindible la participación efectiva de la ciudadanía, en particular de los menos poderosos y al tiempo más vulnerables. En este sentido, reivindico el compromiso social que deberíamos asumir desde la universidad, empoderando en el necesario proceso participativo a estos sectores. La experiencia en España y Portugal de la Fundación Nueva Cultura del Agua, con el apoyo de una potente red interdisciplinar de investigadores de cerca de 60 universidades, ha sido muy interesante.

En todo caso, no pretendo mitificar la experiencia europea, ni menos violentar la planificación y gestión que se diseñen en México. Los problemas y conflictos en este país son mucho más agudos que en Europa, pero no son en esencia tan distintos (calidad de las aguas, sostenibilidad de los ecosistemas, escasez relativa de recursos, cambio climático, financiación, conflictos sociales, necesidad de transparencia y eficiencia). Por ello entiendo que conocer la experiencia iniciada por la Unión Europea con el desarrollo de la Directiva Marco de Aguas puede ser interesante para México.

Por otro lado, debo advertir que las leyes europeas, aun siendo sólidas en materia ambiental, son endebles y ambiguas en lo que se refiere a los importantes valores sociales y éticos en juego. La Directiva Marco, por ejemplo, elude abordar la cuestión del “derecho humano” al agua potable y a servicios básicos de saneamiento. Elude el necesario debate sobre los

derechos y deberes de ciudadanía, cuando hablamos de servicios públicos que deberían ser de acceso universal, como los de abastecimiento y saneamiento. Elude abordar la prioridad ética que debe darse a estos servicios, vinculados a derechos humanos y ciudadanos, frente al pretendido derecho “a ser más ricos” de quienes ya son ricos y demandan, aun así, más caudales para actividades productivas en el sector turístico, industrial o de agronegocio.

Espero que este interesante y polifacético libro contribuya a alumbrar el rico y conflictivo debate que emerge desde hace años en México, y en particular en Jalisco.

INTRODUCCIÓN

Heliodoro Ochoa García

La disponibilidad de agua como tal no es, ni será, el problema más importante en la gestión del agua. La incertidumbre se sitúa en la capacidad para implementar sistemas de control, distribución y acceso al agua de una forma equitativa (Castro, 2002). Lograr garantizar el acceso de agua potable a toda la población no es un problema financiero sino político, un asunto de prioridad (Arrojo, 2006). Ahora disponemos de un vasto conocimiento y herramientas aplicables en el campo de la hidrología, biotecnología e ingeniería del agua, pero nuestro entendimiento sobre procesos socioeconómicos, culturales y políticos involucrados en la gestión del agua, sigue siendo limitado.

Pareciera irremediable dividir nuestro conocimiento sobre el agua. Por un lado, es tratada como un elemento químico —el solvente universal—, componente esencial para la vida y con propiedades físicas únicas que convocan a las llamadas ciencias naturales o ciencias exactas para adentrarse en el conocimiento de su complejidad y manejo, pero “el agua no es tan común y corriente como a veces parece [...] es la sustancia más extraordinaria” (Guerrero, 2001: 19, 23). Por otro, desde las ciencias sociales, el agua ha sido el recurso natural determinante para el establecimiento y desarrollo de la humanidad; las disputas por el agua entre poblaciones es una constante a lo largo de la historia. La justicia, la equidad y la administración del agua requieren, entre otras, de las ciencias políticas y económicas.

El manejo del agua por parte de la humanidad recurre al conocimiento de las ciencias duras —para desarrollar infraestructura, tecnología, formas de captación, conducción, uso, tratamiento, desalojo—, mientras que las decisiones para su uso y administración se basan en elementos de carácter político, económico y jurídico. Algunos criterios para establecer mediciones o parámetros de referencia en cuanto a calidad del agua, disponibilidad / escasez, valor económico o ambiental, son construidos al combinar aspectos sociales y naturales.

Ante esta patente escisión en el conocimiento y uso del agua, es indispensable reconocer que la humanidad es un factor importante del ciclo hidrológico, a tal grado que nos encontramos al borde de un *hidrocidio* provocado por nuestra propia especie. Los problemas relacionados con el agua rebasan las diferentes etapas del ciclo hidrológico y del diseño—operación de infraestructura hidráulica, diseñada para satisfacer las necesidades sociales.¹

El aumento poblacional, la expansión urbana y la intensificación de actividades productivas en todos los sectores no tienen una relación lineal con la problemática del agua que, en general, se define por situaciones de escasez, contaminación, exclusión e ingobernabilidad. Se trata de un asunto de enorme complejidad, cuyas evidencias inmediatas se hacen notar en la mala calidad de los servicios públicos de agua, el deterioro ambiental de las cuencas hidrográficas, la sobrexplotación de aguas subterráneas, el desperdicio y fugas en el sistema de abastecimiento, el rezago en el tratamiento de aguas residuales, la crisis financiera y organizacional de los organismos operadores de agua, la distribución inequitativa del recurso y sus costos, la escasa responsabilidad empresarial, entre otros aspectos que se convierten en situaciones de conflictividad por el agua y serias carencias en la gestión ambiental.

El alcance de este fenómeno se ubica principalmente en las grandes ciudades en expansión de los países emergentes, en las cuencas más industrializadas.

1. Las “necesidades” de agua en los ecosistemas (caudal ambiental o ecológico), así como los parámetros para definir su salud y equilibrio natural, apenas empiezan a determinarse con la ayuda de indicadores y normatividad científicamente definida.

zadas y en los sitios marginados con rezagos en infraestructura. La cobertura universal de agua potable y saneamiento es una meta que no ha logrado conseguir la humanidad —incluso en lugares donde el recurso abunda— y, mientras tanto, se espera que al año 2025 se agudice la falta de agua limpia en varias regiones del mundo, y que los conflictos por el agua aumenten en número e intensidad.² “Las consecuencias del cambio climático en la disponibilidad de agua, la seguridad alimentaria, la prevalencia de enfermedades, los límites costeros, y distribución de la población puede agravar aún más las tensiones existentes y generar nuevos conflictos” (PNUMA, 2010).

Los conflictos por la distribución y el acceso de los recursos hídricos son ya una preocupación central en la comunidad internacional y en varias naciones. Uno de los principales desafíos del siglo XXI es la sustentabilidad en la gestión del agua: entenderla mejor y generar nuevos modelos de desarrollo ambientalmente sostenibles, socialmente justos y políticamente legítimos (Arrojo, 2006).

El reto de mejorar las condiciones de acceso al agua y saneamiento es muy grande. El imparable crecimiento poblacional tiende a concentrarse en las ciudades, con lo que se rompe el equilibrio del ciclo hidrológico por sobreexplotación y deterioro, mientras amplía su radio de influencia para abastecerse de agua o deshacerse de sus residuos. Para avanzar hacia la construcción de soluciones, Alejandro Toledo propone:

[...] pensar al agua, al hombre como factor hidrológico y a los paisajes fluviales y sus cuencas, a partir de sus multidimensionalidades, como componentes de socioecosistemas altamente complejos [...] el hombre no solo es el factor que ha alterado los ciclos biosféricos [también es] creador de herramientas conceptuales, de marcos metodológicos, de organizaciones

2. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) estima que 1,100 millones de personas no tienen garantizado el acceso a agua potable; 20,000 personas mueren cada día por enfermedades relacionadas con el agua. Por otro lado, el PNUMA señala que 2,000 millones de personas han sido afectadas por grandes conflictos y desastres ambientales. Se espera que en las próximas décadas, los conflictos por recursos naturales sean más violentos.

interdisciplinarias y transdisciplinarias de la ciencia, capaces de mantener un verdadero diálogo con la naturaleza y una auténtica colaboración con los procesos que sostienen la vida (Toledo, 2006: 12, 14).

El sector del agua ha desarrollado un enorme progreso tecnológico, el cual no se refleja todavía en prácticas más sustentables, en mayor equidad o universalidad en el acceso al agua potable y los servicios sanitarios (Castro, 2002). En un comparativo de 15 países del mundo, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) descubrió marcados contrastes en la provisión de agua entubada: Alemania, Estados Unidos y Canadá tienen una cobertura de 100% en el servicio; Kenia y Sudáfrica registran los indicadores más bajos (32% y 44%, respectivamente); México tiene los indicadores más bajos en América, pues tiene 57% de cobertura de agua dentro de la vivienda y 28% con servicios fuera de la vivienda —hasta una distancia de 200 metros— (INEGI, 2010a).

En los últimos 15 años, la disponibilidad de agua en las viviendas de México remontó 3%, posicionándose en 88% de cobertura global del servicio (todavía atrás de Brasil o Uruguay). En el ámbito estatal, los indicadores de cobertura no se relacionan con la escasez de agua: los estados ubicados en las regiones más secas del país —con excepción del Distrito Federal, ubicado en otra región— tienen mayor cobertura de agua (Aguascalientes, Coahuila, Nuevo León, Baja California, Tlaxcala, Chihuahua), mientras algunas entidades que disponen de más recursos hídricos tienen los índices más bajos en cobertura (Tabasco, Chiapas, Veracruz, Guerrero, Campeche) (INEGI, 2010a). Estos datos confirman lo señalado por José Esteban Castro y Pedro Arrojo Agudo. El problema en la gestión del agua radica en la desigualdad e inequidad social, así como en la falta de prioridad o condiciones socio-políticas, más que determinaciones físico-naturales y técnicas para proveer el servicio de agua a toda la población.

Desde esta vertiente, la gobernanza es apreciada como uno de los factores esenciales implicados en la crisis del agua, pero también constituye una pieza clave en la construcción de modelos de gestión más sustentables. Refiere a la interacción de los sistemas político, económico y administrativo que se

ponen en juego para la gestión de los recursos hídricos y para la prestación de servicios de agua en una sociedad; conlleva una transición del modelo de “monopolio estatal” hacia uno más plural que se involucra en el diseño y la operación de políticas, sistemas administrativos, proyectos e infraestructura para atender las necesidades sociales. No implica subestimar o anular las atribuciones del gobierno; se trata de un cambio en la administración pública tendiente a la constitución de un espacio deliberativo basado en la confianza, la participación y el control social (Gentes, 2008: 31).

Uno de los principios de Dublín (1992) indican que el desarrollo y la gestión del agua deben basarse en un enfoque participativo, involucrando a los usuarios, planificadores y responsables de las decisiones a todos los niveles. Un sistema de gobernanza —señala la Comisión Europea— combina estructuras jerárquicas, dinámicas participativas, acción asociativa y mecanismos de mercadeo; promueve una cultura del diálogo, negociación, ciudadanía activa, subsidiariedad y fortalecimiento institucional (Castro, 2002).

Siguiendo a Peter Rogers, la construcción de un modelo de gobernanza del agua debe procurar un conjunto de principios orientados a favorecer relaciones de confianza; transparentar la información administrativa, financiera y técnica; asegurar una amplia participación social en el diseño y la operación de políticas, fijando objetivos e impactos claros con una visión integral del desarrollo; mantener equidad en la toma de decisiones de los diversos involucrados; rendir cuentas claramente, consolidando sistemas de evaluación y seguimiento; armonizar la eficiencia económica con el desarrollo social y el cuidado ambiental; implementar la gestión integral del agua, considerando todos los usos y usuarios de agua, así como las interacciones e impactos entre ellos; asegurar el uso sustentable del recurso e incorporar valores éticos que respeten la diversidad de formas de uso, apropiación y acceso al agua (Rogers, 2002).

La gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) alude directamente a la idea de gobernanza. Es un concepto establecido por consenso de la comunidad internacional que se encuentra legislado y definido como “un proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con éstos y el ambiente, con el fin de maximizar el

bienestar social y económico equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales” (GWP, 2008; LAN, 2008).³ Pretende que el uso del recurso permita alcanzar las metas de desarrollo social y económico sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas ni las necesidades de agua de las futuras generaciones, atendiendo también a criterios de equidad y eficiencia. La GIRH demanda nuevos modelos de gestión pública que incorporen la gestión de derechos con la gestión de conflictos, y es ahí donde radica su estrecha relación con la gobernanza: definir formas institucionales de coordinación e implementación de políticas hídricas (Gentes, 2008).

Es importante señalar que el derecho a un medio ambiente sano y el derecho humano al agua —en acceso, disposición y saneamiento— ya es reconocido en el marco internacional y en el artículo 4 de la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* a partir de 2012, abriendo así la posibilidad de reclamar el acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. Es de esperarse que, cada día más, organizaciones sociales y ciudadanos exijan este derecho, frecuentemente agravado por la irresponsabilidad institucional y empresarial que causa daños ambientales. Por otro lado, los organismos operadores de agua han sido incapaces de desarrollar infraestructura necesaria para garantizar la provisión de agua potable de calidad para la población; aprovechando esta necesidad social insatisfecha de agua para beber, han prosperado una gran cantidad de empresas embotelladoras que ofrecen su producto a un precio que equivale de 12% a 40% de un salario mínimo para conseguir garrafones con 20 litros. El impacto socioeconómico no ha sido evaluado, pero cuando el gasto familiar por acceso al agua representa 5% o más del ingreso familiar, estos son considerados pobres del agua; asimismo, se establece una relación directa entre acceso al agua, la cantidad de consumo y distancia o accesibilidad a la fuente, lo cual tiene repercusiones en la salud pública y la pobreza.

3. Esta definición surge de un consenso internacional y es compartida por la Asociación Mundial del Agua (GWP, 2008), a la vez que se encuentra establecida en la Ley de Aguas Nacionales de los Estados Unidos Mexicanos (LAN, 2008: artículo 3 fracción XXIX).

La Ley de Aguas Nacionales de los Estados Unidos Mexicanos declara de utilidad pública “la gestión integrada de los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional, como prioridad y asunto de seguridad nacional” (LAN, 2008: artículo 7). Puntualiza que la cuenca hidrológica y la GIRH constituyen la base de la política del agua que convocan a la participación social en México. La estrategia de largo plazo está constituida en la llamada “Agenda del Agua 2030”, donde le concede especial importancia a los conceptos de gobernanza, gestión integrada de los recursos hídricos y gestión de cuencas y acuíferos; además de asumir como válidos los planteamientos conceptuales y metodológicos surgidos de las reuniones internacionales celebradas en las últimas dos décadas en materia de desarrollo sustentable, en general, y de uso sustentable de los recursos hídricos, en particular.

Implementar uno o varios modelos de gobernanza del agua en México no es tarea sencilla. Los principales desafíos que se plantean en la Agenda del agua 2030, consisten en: diseñar y operar instituciones que garanticen la buena gobernanza del agua, evitar la proliferación y el escalamiento de conflictos por el acceso al agua, así como precisar el rol de los gobiernos federal, estatales y municipales, los agentes privados, los grandes usuarios directos de aguas nacionales y los ciudadanos en los procesos de gestión de los recursos hídricos y en la administración de servicios asociados. También se plantean interrogantes respecto a cómo cubrir las necesidades básicas de consumo de agua para los diversos usos sin deteriorar las fuentes naturales y la integridad de los ecosistemas; cómo aprovechar con eficiencia, equidad y justicia los recursos hídricos finitos, muy sensibles a la contaminación y desigualmente distribuidos en el espacio y el tiempo y, además, incorporar efectivamente la sustentabilidad hídrica a la cultura nacional (Conagua, 2011).

Este conjunto de retos se sitúa en la esfera de lo sociopolítico. No basta con la construcción de infraestructuras si no se atiende debidamente la participación efectiva de los usuarios, la administración equitativa del recurso, la calidad de las aguas y la mejora en el servicio. La capacidad del estado para garantizar el acceso al agua como un bien y servicio público es una condición indispensable para el desarrollo de la sociedad. Los conflictos

por el agua enseñan un reclamo social por las formas de apropiación, contaminación, distribución eficiente y equitativa del recurso (López y Ochoa, 2010; Caire, 2005).

En este libro, desde diferentes ángulos, se analizan formas de gestión del agua, escenarios de gobernanza, conflictos sociales y soluciones de carácter sociopolítico y técnico encaminadas a un manejo más sustentable del agua con posibilidades de ser apropiado socialmente. A lo largo de la obra, es evidente un fuerte componente con tintes de ecología política alrededor de los conflictos por el agua en la metrópoli de Guadalajara y la cuenca Lerma–Chapala–Santiago, sobre todo en aquellos casos donde coinciden situaciones de deterioro ambiental y formas inadecuadas de desarrollo urbano. En las alternativas que se analizan y proponen, se descubre una rica diversidad que encabezan organizaciones sociales, ciudadanos, actores sociopolíticos, universidades e instituciones con diferentes niveles de impacto, vinculación y trayectorias. Se distinguen escalas y formas de gobernanza del agua a nivel de cuenca, zona metropolitana de Guadalajara, municipios y sistemas hidrográficos (microcuencas y sistemas de abastecimiento), además de revisar estilos de desarrollo urbano asociados al manejo del agua con una perspectiva de análisis y de propuesta.

La organización de los 11 capítulos que componen este libro se distribuye en tres apartados, conforme la escala de análisis, problemática y enfoque de alternativas. La primera parte consta de cuatro capítulos que analizan aspectos regionales en la gestión del agua, gobernanza y conflictividad. El primero, “Geopolítica del agua en la zona metropolitana de Guadalajara: historia y situación actual del espacio vital”, de Mario E. López y Heliodoro Ochoa, centra su análisis en la geopolítica del agua de la zona metropolitana de Guadalajara. Los autores hacen una lectura respecto a la gestión pública del agua y su relación con un proyecto de poder que se extiende sobre el territorio y sus recursos —en este caso, el agua de las cuencas de Lerma–Chapala y Santiago. A través de un recorrido histórico–geográfico de la gestión del agua, se distinguen cuatro periodos de autonomía y dependencia, en función de las fuentes de abastecimiento y el crecimiento urbano demográfico desde la fundación Guadalajara —siglo XVI— hasta la

actualidad. Para saciar su sed, la ciudad se disputa el agua con otros usuarios de la cuenca; construye infraestructuras hidráulicas cada vez más grandes y distantes (presas, acueductos), aprovechando su poder político–económico para reconfigurar su espacio vital en dirección hacia el Lago de Chapala, cuenca del río Verde y acuíferos periurbanos.

En el segundo capítulo, “Los consejos de cuenca en México como espacio de gobernanza. El caso de la cuenca Lerma–Chapala durante la sequía de 1997–2003”, Rodrigo Flores analiza el papel del Consejo de la Cuenca Lerma–Chapala durante las jornadas de debate y negociación que llevaron a la firma de un nuevo acuerdo de distribución de aguas superficiales en 2004. Desde el marco de la sustentabilidad y la gobernanza, este autor reconstruye la estructura de proyectos, agentes que intervienen y las circunstancias en medio de situaciones de crisis (sequía, disputas) y acuerdos políticos para el reparto de aguas superficiales en la cuenca. Recupera el proceso de construcción social del medio ambiente y revisa las arenas e interfaces de los agentes involucrados.

El escrito de Salvador Peniche y Manuel Guzmán, “La gobernanza del agua en Jalisco”, constituye una evaluación del modelo de gobernanza del agua en el estado de Jalisco. Utiliza los criterios de Rogers y del Banco Interamericano de Desarrollo para analizar el impacto reciente de las reformas en el modelo de gestión hídrica, y propone también algunas orientaciones hacia un modelo de gobernanza del agua; definido como “una serie de sistemas políticos, sociales, económicos y administrativos que se implementan para posicionar, desarrollar y administrar los recurso hídricos y la prestación de los servicios hídricos a la sociedad” (Rogers, 2002: 2).

Los conflictos ambientales presentes alrededor del río Santiago, en el occidente de México, son minuciosamente analizados por Cindy McCulligh, Darcy Tetreault y Paulina Martínez en el capítulo “Conflicto y contaminación: el movimiento socioecológico en torno al río Santiago”. La atención de este texto se centra en el movimiento socioecológico que ha surgido en torno al tema de contaminación del río Santiago, y revisa el papel de cuatro organizaciones de la sociedad civil, claves en el caso. Demuestra cómo a través de la historia el desarrollo urbano industrial de la región no asume la

internalización de costos ambientales, ni se responsabiliza por la creciente contaminación en la cuenca. Se sitúa el inicio, la evolución y prospectiva del movimiento social, los actores principales con sus demandas y propuestas, así como las reacciones de actores oficiales y empresariales involucrados en la gestión y contaminación del río Santiago.

La segunda parte hace una aproximación a la gobernanza del agua en la zona metropolitana de Guadalajara a través de tres capítulos. En “Conflicto y agentes en el caso de la presa Arcediano: la gestión pública del agua en la zona metropolitana de Guadalajara”, Mario E. López presenta un análisis detallado y crítico sobre el estilo de gestión pública que se desarrolló alrededor del proyecto de la presa Arcediano; categoriza los diferentes actores que intervinieron mediáticamente en el proyecto; analiza las estrategias empleadas por cada uno, y sitúa su intervención en el campo de la gestión pública a partir del capital político–social y de relaciones que ponen en juego los actores en las diferentes etapas de desarrollo y promoción del proyecto de la presa. El autor distingue tres niveles de discusión pública para la argumentación y contrargumentación del proyecto: la gestión pública, lo normativo y lo técnico científico. Asimismo, plasma la existencia de una tensión —o mejor dicho separación— entre la visión de la sociedad y los técnicos, lo cual atraviesa la política pública del agua y queda expresada en proyectos concretos como Arcediano.

La situación crítica del sistema hidráulico en la ciudad de Guadalajara es estudiada por J. Arturo Gleason en “Hacia una gestión sustentable del agua en la zona metropolitana de Guadalajara”. En el desarrollo del texto se distinguen fallas físicas propias de la infraestructura y situaciones de gestión institucional para explicar la problemática y desde ahí plantear alternativas. Las deficiencias encontradas en la gestión del agua están relacionadas con dificultades y oportunidades de tipo social, institucional y técnico para la captación de agua de lluvia, eficiencia en el sistema de distribución, además de aspectos propios del consumo doméstico de agua, sistemas de drenaje y saneamiento; además, destaca los aspectos financieros, tarifas, coordinación institucional y participación social como componentes de un modelo apropiado para la planeación y gestión del sistema hidráulico orientado

hacia la sustentabilidad. Ilustra cómo, a escala de vivienda y de obras de infraestructura pública, es posible implementar sistemas sustentables de agua.

La periferia de la ciudad desarrolla un papel determinante como espacio para el crecimiento de la ciudad, la provisión de agua, el flujo de personas, alimentos y mercancías y destino de desechos y aguas residuales. En “Gestión del agua en la periferia urbana: Tlajomulco de Zúñiga”, Heliodoro Ochoa muestra el panorama de la gestión del agua en la periferia sur, y examina la situación particular del municipio de Tlajomulco de Zúñiga en su contexto metropolitano. Reconoce al municipio como la instancia clave e inmediata para atender los problemas de agua en una ciudad de rápida expansión; analiza las problemáticas del agua en cuanto a servicio público (agua potable, drenaje y saneamiento) y destaca la importancia de la instancia municipal para intervenir en la gestión de las aguas superficiales y subterráneas que son propias del orden federal. Asimismo, identifica situaciones de conflictividad por el agua, donde aparecen diversos actores propositivos que deben ser considerados a fin de poder avanzar a formas más sustentables e incluyentes en el manejo del agua.

La tercera parte del libro presenta un conjunto de soluciones de carácter descentralizado para el manejo y la captación del agua como alternativas que desde la sociedad, la academia y la gestión pública, se perfilan hacia la gobernanza del agua y del espacio urbano. En “*Technological recesses* y raíces locales de *place-making*: tres estudios de caso urbanos”, Hans-Joachim Bürkner y Carsten Zehner problematizan el fenómeno de las ciudades en expansión y las estrategias de grandes sistemas centralizados que emplean para proveer los servicios de agua y saneamiento. En el caso de la zona metropolitana de Guadalajara, analizan tres modelos diferentes de gestión y gobernanza del agua en colonias de clase socioeconómica baja, media y alta. Los hallazgos señalan vínculos, potenciales y limitantes entre diferentes formas de organización social, fragmentación urbana, recursos disponibles (sociales, políticos, financieros) y estrategias diferentes de participación social en el manejo y la gobernanza del agua.

Las condiciones de bienestar social en colonias marginadas se agravan cuando falta el agua y el medio ambiente está deteriorado; los niños y las

mujeres son quienes resienten más este tipo de problemáticas. Xavier Romo y Pablo Prieto presentan, en “Cuando lo cotidiano es agua tóxica: educación ambiental con niños en La Huizachera”, el caso de un conjunto de colonias marginadas en La Huizachera, donde las condiciones hidráulicas, sanitarias y socioeconómicas reflejan con crudeza el impacto ambiental y social que causa sobre los niños y las mujeres: lo cotidiano es agua tóxica y falta de agua potable. En un esfuerzo por buscar soluciones a la problemática y divulgar el caso, los niños conformaron la agrupación Pandilla Ecologista. Con apoyo del Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario, AC (IMDEC), esta “pandilla” genera recursos visuales (fotografía y vídeo) para difundir la situación en La Huizachera, con la finalidad de crear conciencia y actitud de corresponsabilidad entre los habitantes de la zona metropolitana de Guadalajara. Por su parte, las mujeres se organizan para discutir alternativas para mejorar sus condiciones de rezago en materia de agua. Ellas se han vinculado a organizaciones sociales dedicadas a la vivienda y ecotecnias. Así, junto con sus hijos, se esfuerzan por mejorar su entorno.

La planeación urbana por cuencas es un modelo con posibilidad de ordenar la ciudad y la organización social; esta es la propuesta que hace Juan A. Demerutis para la zona metropolitana de Guadalajara en el capítulo denominado “Desarrollo urbano y planeación por cuencas en la zona metropolitana de Guadalajara”. Reconoce que el ciclo del agua en las ciudades tiene una dinámica e impacto particular, donde las edificaciones e infraestructura tienen un importante efecto. Alude a una serie de instrumentos legales y competencias institucionales para fundamentar su propuesta de ordenamiento, y argumenta que las nanocuencas deben ser la escala para la zonificación de la ciudad; alrededor de esta unidad hidrográfica se organiza la participación social, la coordinación intermunicipal (territorial) e interinstitucional (por funciones y competencias).

En el capítulo final, “Captación de agua pluvial y vivienda de interés social en Guadalajara: una estrategia de investigación, desarrollo e innovación”, Fernando Córdova presenta una estrategia de investigación, desarrollo e

innovación aplicada en la zona metropolitana de Guadalajara. Después de una revisión conceptual, destaca el componente tecnológico como pieza clave en el manejo sustentable del agua en la vivienda, y compara los casos de Taiwán y de Guadalajara. Los equipos de trabajo integran investigación, programas académicos de formación, unidades experimentales, empresas desarrolladoras (de vivienda), organizaciones de la sociedad civil especializadas en el tema y actores públicos (gobiernos e instituciones). La aplicación de la innovación se dirige a sistemas ecológicos de captación y uso de aguas pluviales que se implementan en un desarrollo inmobiliario ubicado en el municipio de El Salto.

Merece la pena subrayar algunos aspectos recientes que se desenvuelven en el contexto actual. Como parte de las estrategias para atender los retos en materia de agua y saneamiento, las instituciones y los gobiernos locales de Jalisco están cabildeando mecanismos para la implementación de un sistema tarifario que permita la sostenibilidad financiera de los organismos públicos de agua y atienda los rezagos de infraestructura de abastecimiento, distribución y saneamiento; respecto a las garantías de potabilización y consumo seguro de agua en la vivienda, todavía no se habla de nada en específico. En otra vertiente, todos los organismos involucrados en la gestión del agua, desde el nivel federal al local, incorporan una sección de cultura del agua dirigida principalmente a la ciudadanía, y se crean espacios para generar información sobre cuidado del agua y educación en torno al tema. Sin embargo, el impacto de estas acciones todavía es difícil de cualificar.

Dadas las características hidrográficas y poblacionales de la cuenca del río Santiago, actualmente se realiza la construcción de cinco presas para abastecimiento de agua y generación de electricidad. Los proyectos actuales de presas más relacionadas y cercanas a la ciudad de Guadalajara son: El Zapotillo, Purgatorio y Arcediano. En general, este tipo de proyectos se caracterizan por obligar al desplazamiento de comunidades y transformar la dinámica de los ecosistemas, lo cual genera situaciones de inconformidad

social de tipo pacífico, jurídico o violento, al vincularse con movimientos nacionales e internacionales.⁴

La asignación de agua superficial y subterránea para los distintos tipos de usuario es realizada por la Comisión Nacional del Agua (Conagua), a través de concesiones que señalan un volumen de agua asignado por un tiempo determinado. Sin embargo, es de conocimiento general que la Conagua (quien supervisa) y los usuarios no disponen de un sistema de medición y monitoreo de las extracciones de agua (legales e ilegales) o en qué condiciones de disponibilidad y calidad se hallan las fuentes de agua utilizadas.⁵ En la cuenca Lerma–Chapala–Santiago, la cantidad de lluvia disminuyó 24% en el temporal 2011, afectando seriamente los caudales y cuerpos de agua, así como la producción agropecuaria y disponibilidad de agua para las poblaciones, entre las cuales se halla la zona metropolitana de Guadalajara.

Los modelos de gestión del agua en México están cambiando. Las formas de participación de usuarios o grupos de interés se están abriendo y destaca la creciente participación privada en la modalidad de consultoría, construcción, operación o concesión. La crisis en la gestión del agua abre la puerta a la privatización para hacer frente a las necesidades sociales relacionadas con el abastecimiento de agua, el saneamiento, así como la construcción de grandes y costosas obras donde el estado traslada a una empresa su responsabilidad por la gestión del recurso.

Los últimos años están marcados por la gran relevancia del tema del agua en el occidente de México. Las grandes ciudades enfrentan serias situaciones de falta de agua y deterioro en las aguas superficiales. La zona metropolitana de Guadalajara tiene un rezago de 20 años en infraestructura para

4. En octubre de 2010, la población de Temacapulín, principal afectado de la presa El Zapotillo, fue sede del “III Encuentro Internacional de Afectad@s Represas y sus Aliad@s” (<http://www.riosparalavida3.org/>). Por otra parte, Guadalajara, Zapopan y Chapala (entre otras ciudades de México, América Latina y Europa) albergaron la exposición fotográfica internacional itinerante de *Agua, ríos y pueblos*, la cual, a través de fotografías y testimonios directos, “ofrece el perfil humano de los conflictos y de las luchas del agua [...] los afectados dejan de ser una fría estadística para comunicarnos en directo sus angustias, razones y esperanzas” (<http://www.aguariosypueblos.org/>).
5. En mayo de 2009, la Comisión Estatal del Agua (CEA) inició la realización y publicación sistemática del monitoreo de calidad del agua del río Santiago.

abastecimiento y un atraso de 30 años en saneamiento de aguas residuales. Tan solo en la metrópoli se estima que 350 mil habitantes no disponen de agua en la red. Esta situación ha obligado a que la gente marginada del sistema hidráulico busque alternativas a través formas de integración socioterritorial para la satisfacción de necesidades básicas de agua, servicios básicos y equipamiento urbano mínimo. Aquí se sitúa una paradoja: son un problema las aguas residuales que se vierten al exterior, pero falta agua fresca... “parte de la población tiene toda el agua que requiere, mientras que muchas otras carecen de esta” (Guerrero, 2001: 109).

Al concluir la redacción de este libro, el debate por el agua se centra en asegurar fuentes de abastecimiento para la zona metropolitana de Guadalajara y avanzar en el saneamiento mediante la construcción de grandes obras hidráulicas, entre las que destacan la presa El Zapotillo y el sistema Purgatorio, el acueducto II del lago de Chapala, las plantas de tratamiento El Ahogado y Agua Prieta. Por otro lado, el Sistema Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado (Siapa) que atiende a más de tres millones de habitantes de la zona metropolitana de Guadalajara, enfrenta la peor crisis financiera, de escándalo político y de corrupción desde su fundación en 1978. Como salida, se propone renovar la imagen del organismo y, en enero de 2012, se intentó cambiar el nombre a MetroAgua; también se plantea un nuevo reglamento, convenio intermunicipal y manual de organización, mientras se busca extender su operación hacia otros municipios y ganar control en la determinación de tarifas a los usuarios de agua.⁶ La sociedad expresa sus dudas ante las autoridades respecto a la legitimidad institucional y sustentabilidad de los proyectos de infraestructura; entre tanto, las autoridades encargadas de la gestión del agua buscan cumplir el objetivo de brindar el servicio de agua a 100% de la población, mientras la sociedad civil insiste en la búsqueda de alternativas con menor impacto social y ambiental.⁷

6. En agosto de 2012, la LIX Legislatura del Congreso del Estado de Jalisco aprobó la creación de “Consejos tarifarios ciudadanizados”; con esta reforma, el Congreso permite a los municipios definir, de manera independiente, las tarifas para el cobro de los servicios de agua.

7. Respecto al diseño y la operación de alternativas para el tratamiento de aguas residuales, hay un caso polémico entre la CEA y el municipio de El Grullo. Para sanear las aguas de la

Los trabajos que integran este libro dan cuenta de vertientes y escenarios en los cuales se inscriben formas de gobernanza a diferentes escalas y niveles de profundidad. Las formas de organización e intervención social e institucional se manifiestan a través de los conflictos y la colaboración entre actores diversos, que cuando tienen un interés común demuestran la capacidad de construir formas alternativas e incluyentes para la gestión pública del agua, ya sea en una cuenca, metrópoli, municipio o localidad.

En este contexto, un conjunto de instituciones han adoptado ya el tema del agua como línea de investigación e intervención con el propósito de favorecer la vinculación interinstitucional y la construcción de alternativas. Esta obra surge como una iniciativa colectiva donde participan el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) Universidad Jesuita de Guadalajara, la Universidad de Guadalajara —a través de los centros universitarios de Arte, Arquitectura y Diseño, Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Ciencias Económico Administrativas—, el Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario, AC, y el Instituto Leibniz para el Desarrollo Regional y Planeamiento Estructural (IRS-Erkner, Alemania). La colaboración de estas instituciones, entre otras que participaron transitoriamente, fue inicialmente motivada por el IRS-Erkner a través del proyecto de investigación “PlaceMeg-‘Place-making’ para megaciudades sustentables del futuro: promoviendo soluciones locales para el suministro y los problemas de saneamiento del agua en el área urbana de Guadalajara (México) 2005-2007”.

En definitiva, la complejidad de la problemática del agua y sus formas de gestión hacen indispensable el aporte colectivo, el debate e intercambio de ideas y experiencias, con el propósito de abonar a la construcción de modelos de gobernanza tan diversos y flexibles como los sistemas naturales y socioculturales que conforman el occidente de México. Este libro pretende caminar hacia ese encuentro.

cabecera (50 l/s), este municipio propone construir un humedal artificial; sin embargo, la CEA ha respondido que no cuenta con recursos estatales para la construcción de humedales, y recomiendan optar por procesos convencionales ya probados. Por su parte, el ayuntamiento dice que no aceptará un sistema que no sea el de humedales (*Milenio* Jalisco, 15 de diciembre de 2011).

I. ASPECTOS REGIONALES
DE LA GESTIÓN, GOBERNANZA
Y CONFLICTIVIDAD POR EL AGUA

GEOPOLÍTICA DEL AGUA EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA: HISTORIA Y SITUACIÓN ACTUAL DEL ESPACIO VITAL

Mario E. López Ramírez y Heliodoro Ochoa García

La geopolítica estudia el modo en que diversos grupos sociales convierten el territorio en un proyecto de poder. Como disciplina científica, ofrece una serie de conceptos para comprender las potencialidades de un espacio geográfico, con el fin de organizar sus componentes naturales y sociales, según los intereses de quienes participan en su arena. Así, la geopolítica que se aplica a un territorio puede ser más o menos autoritaria o más o menos democrática; depende del tipo de agentes políticos, quienes definen el rango de participación social o de gestión pública que se practica.

La geopolítica clásica —que nace a propósito de las expansiones imperiales de finales del siglo XIX a mediados del siglo XX— está ligada a los proyectos que son definidos por las elites del poder gubernamental en alianza con grupos económicos. El actor principal de la perspectiva clásica es el estado nacional, cada vez más influido por actores transnacionales, particularmente en esta época de capitalismo global. En contraste, a medida que los sistemas democráticos se han ido estableciendo, los conceptos de la geopolítica clásica han sido paulatinamente apropiados por grupos ciudadanos y comunitarios locales, dando origen a la llamada geopolítica crítica, desde la cual se han agregado nuevas nociones y conceptos en torno a la gestión pública del territorio. Ambas geopolíticas aportan a una comprensión

básica, fundamental para este trabajo sobre la gestión del agua en la zona metropolitana de Guadalajara. Esto es: entender los diferentes proyectos de poder que han organizado el manejo de las fuentes de agua existentes en el territorio de la ciudad a lo largo de su historia.

A partir de aquí, y para efectos del presente trabajo, se entenderá que toda gestión pública del agua se encuentra siempre subordinada a una geopolítica, es decir, a un manejo del territorio que depende de un proyecto de poder; en otras palabras, del tipo de geopolítica del agua que se defina, depende el tipo de gestión pública que se instrumente. Como resultado de esta lógica, el concepto de geopolítica del agua que aquí se construye incorpora cinco componentes de escala macro:

- La identificación del espacio clave o *espacio vital*, donde se localizan las fuentes estratégicas de las que depende o ha dependido la ciudad para abastecerse de agua.
- La ubicación de las áreas pivote o *pivot areas*, lugares de evolución sociohistórica que permiten ampliar el espacio vital o sustituirlo por otro; es decir, son áreas que se necesita controlar para luego conseguir nuevas fuentes estratégicas de agua o ampliar las que ya se poseen.
- La autonomía o dependencia que han tenido grupos sociales para decidir con base en sus intereses sobre el espacio vital. Lo que implica analizar qué tan autónomos son los promotores de un proyecto de poder geopolítico, o qué tipo de presiones externas sufren estos para poder desarrollar el control sobre las fuentes de abastecimiento que buscan manejar.
- Aquellas repercusiones económicas o socioambientales del proyecto geopolítico, que siendo de escala local o regional, trascienden a tener impactos globales, convirtiendo a los espacios geográficos en *espacios locales*, es decir, en espacios vinculantes de lo local y lo global.
- La ubicación de *espacios entrópicos*, o de conflicto social, que se generan por el choque de intereses entre los promotores del proyecto geopolítico y sus afectados.

Por su parte, la gestión pública del agua que responde a la estrategia geopolítica integra los siguientes elementos:

- El manejo del crecimiento demográfico y su correlato, el crecimiento urbano, dos factores que determinan las necesidades de abastecimiento de agua y que proporcionan una serie de argumentos a la política hidráulica que se instrumenta.
- El tipo de infraestructura con la que se extrae, usa, negocia y distribuye el agua, la cual determina el modelo de manejo técnico elegido para llevar a cabo la gestión del agua.
- Los organismos e instituciones gubernamentales que poseen la administración formal del agua para la ciudad.
- El rango de participación pública en la construcción de la política hidráulica, es decir, el nivel de incorporación de agentes políticos y sociales en el diseño, la argumentación, implementación y evaluación de las políticas públicas del agua (si se basa en la élite de expertos gubernamentales, si se abre a la consulta o incluso a la protesta ciudadana).

Cabe subrayar que, hasta ahora, el principal formulador de una geopolítica del agua es el estado en sus distintos niveles de gobierno. Se trata de una visión clásica de la geopolítica donde grupos de expertos gubernamentales son quienes determinan la intervención, organización y control del suministro del agua. Esta postura clásica hace énfasis en la ingeniería para la gran obra hidráulica. En contraste, desde la perspectiva de la geopolítica crítica se interpela esta gestión centrada en los expertos y se señala la necesidad de la participación ciudadana en la toma de decisiones sobre el manejo del agua y del territorio que la contiene.

En la zona metropolitana de Guadalajara puede identificarse una historia geopolítica del agua que explica la actual forma de gestión, a partir del manejo territorial que le ha antecedido, en la que se combinan las necesidades sociales de la ciudad con las potencialidades naturales de su entorno. Si bien la geopolítica clásica ha sido la línea en que se ha organizado la gestión

pública del agua, durante las últimas dos décadas han comenzado a aparecer diversos agentes sociales que buscan una mayor participación; una visión crítica que refleja diversos conflictos sociales, cuyos contenidos pasan por la discusión sobre la ecología y el medio ambiente, a través de los vínculos de la ciudad con los espacios geográficos donde se localizan sus fuentes de agua. De estas cuestiones busca dar cuenta este texto.

Acercamiento a los conceptos de las geopolíticas

Es importante identificar algunos factores y conceptos geopolíticos básicos que permitan explicar la evolución histórica del manejo del agua en la zona metropolitana de Guadalajara, los cuales permitirán distinguir entre la geopolítica clásica y la geopolítica crítica. Estos factores son dos: la escala espacial en que se desarrollan los proyectos de poder, y el tipo de agentes políticos y sociales que participan. La geopolítica clásica privilegia el manejo a gran escala espacial, desde continentales, transnacionales, nacionales, regionales o metropolitanos, lo cual incluye dinámicas económicas, políticas y culturales de poblaciones enteras. Por su parte, la geopolítica crítica privilegia la escala local, en la que se desarrollan las dinámicas de la comunidad, los hogares y las identidades sociales a escala micro. De estas nociones de escala macro o micro se derivan también geopolíticas del agua: clásica cuando es macro, crítica cuando es micro.

En cuanto a la participación social como factor geopolítico, y desde el punto de vista clásico, los gestores del agua y del territorio deben ser solo los expertos gubernamentales y sus aliados económicos, ya que, se supone, son los que tienen grandes intereses y comprenden mejor el nivel macro. La perspectiva crítica, mientras tanto, al trabajar más con la escala local, identifica como no suficiente la visión de los expertos —gubernamentales o privados—, y en la medida en que las comunidades se identifican y apropian de sus territorios, desarrollan geopolíticas comunitarias que exigen participación en la toma de decisiones sobre estos, lo cual presiona para que la visión centrada en la elite de expertos se abra a mecanismos democráticos e incluyentes.

Por ser la más antigua, la geopolítica clásica ha aportado un número más sólido de conceptos sobre la relación de territorio y poder. Sin embargo, la geopolítica crítica ha adaptado los conceptos clásicos a sus propias ideas y agregado nuevos conceptos basados en las escalas locales. Para este trabajo se utilizarán seis conceptos geopolíticos clave, cuatro con origen en la geopolítica clásica y dos en la visión crítica:

- El *espacio vital*, conocido en la geopolítica clásica con el término *lebensraum*, se refiere a la conciencia del potencial político, económico y social que posee un espacio geográfico para favorecer un proyecto de poder, generalmente coordinado por los agentes políticos del estado. Se trata de “lo vital” que se vuelve el espacio y sus recursos para sostener los planes estatales, por lo cual la tendencia lógica se dirige a controlar lo más posible. En el caso del agua para la zona metropolitana de Guadalajara, el espacio vital abarca la ubicación concreta de los cuerpos de agua, tanto subterránea como superficial, que poseen el potencial de cubrir las necesidades de suministro.¹ La conciencia de esa potencialidad —que implica información especializada sobre el recurso— es lo que permite a los tomadores de decisiones participantes implementar sus intereses, promoviendo el desarrollo de obra hidráulica, asignación de contratos, obtención de dinero público, entre otros.
- Las áreas pivote son zonas geográficas que por su importancia social y natural determinan la evolución histórica de los grupos humanos: territorios de transición estratégicos para luego acceder a nuevas fuentes de agua. De esta manera, el espacio vital se extiende y las áreas pivote también se desplazan. La relación del proyecto geopolítico con las áreas pivote define gran parte de los causes de una historia, en este caso la del abastecimiento del agua. Un área pivote puede ser trasformada en

1. A la mención del agua subterránea y superficial faltaría añadir la visión compleja del ciclo hidrológico como fuente de abastecimiento. Sin embargo, se mantiene esta referencia acotada debido a que la geopolítica del agua en la zona metropolitana de Guadalajara se ha concentrado solamente en el aprovechamiento de los acuíferos y aguas superficiales regionales.

espacio vital, pero también condicionar el crecimiento de este. La clave se encuentra en el control político sobre el territorio pivotal. Desde la perspectiva del agua para la zona metropolitana de Guadalajara, pueden localizarse pivotes geográficos que implican transformaciones en sus fuentes de abastecimiento (ampliando y acotando sus posibilidades de suministro vital), los cuales definen la transición histórica de la geopolítica del agua. En la actualidad, el Lago de Chapala es el principal espacio vital de la zona metropolitana de Guadalajara, pues de ahí se obtiene aproximadamente 61% del abastecimiento de agua para la ciudad; por otro lado, la cuenca alta del río Santiago (río Verde), junto con los acuíferos regionales de la ciudad, representan el área pivote gracias a su potencial de aprovechamiento.

- La *autonomía* se deriva del concepto clásico de autarquía, y significa la capacidad de “satisfacer las más importantes necesidades del país [en este caso, de la región] dentro de su propio territorio [...] con una producción y consumo perfectamente engranados que, si fuera necesario, pueda existir por sí mismo completamente aislado” (Ratzel *et al*, 1975: 52). La autonomía, necesariamente, contiene la idea de expansión territorial como impulso del estado para satisfacer su desarrollo de forma independiente. En referencia al agua para la zona metropolitana de Guadalajara, se trata de la capacidad de sostener su provisión, haciendo uso de sus fuentes propias; es decir, de aquellas fuentes influidas por la toma de decisiones de los agentes políticos de la urbe, sin una fuerte interferencia o influencia de otros agentes externos que ejerzan contrapeso al proyecto geopolítico que aquellos tienen.
- La *dependencia*, en contraste con la autonomía, se refiere a la subordinación de un espacio geográfico a otro ajeno que resulta indispensable para satisfacer las necesidades vitales de agua. También implica la posibilidad que un territorio dependiente se transforme en periferia de un espacio vital que es controlado por otro u otros grupos dominantes. Actualmente, la zona metropolitana de Guadalajara está en situación de dependencia porque sus principales fuentes de agua se localizan en territorios que no son totalmente “propios” de la ciudad sino que

pertenecen a la cuenca Lerma–Chapala–Santiago (CLCHS); un espacio donde confluye gran cantidad de usuarios y actores políticos, generando tensiones entre los implicados debido a diferencia de intereses y proyectos geopolíticos diversos a lo largo de la cuenca.

- La *glocalización* es un concepto complejo que nace de la geopolítica crítica. En él se reconoce que el impacto de una política pública sobre la gestión del agua y el territorio abarca distintas escalas espaciales relacionadas entre sí, principalmente las escalas local y global. La glocalización significa que un proyecto de poder geopolítico puede tener repercusiones locales y globales a la vez. En los últimos 60 años, la geopolítica del agua en Guadalajara ha experimentado espacios glociales en los que agentes políticos, económicos y sociales de escala global o internacional han participado en espacios regionales o locales de diversas maneras, los cuales abarcan desde la constitución del corredor industrial Ocotlán–Guadalajara en torno a la ribera del río Santiago —dentro del cual se han establecido empresas regionales, nacionales y transnacionales de diversos tipos—, hasta los conflictos ecológicos por presas o la contaminación del agua, que han dado lugar a la manifestación de organismos internacionales que exigen justicia ambiental para las poblaciones afectadas.
- Los *espacios entrópicos*, surgidos de la visión crítica, son aquellos que presentan situaciones de desorden o disputa social. En el caso del agua, están determinados por presentar deterioro ecológico y conflictos ambientales. Un problema ecológico se transforma en conflicto cuando llega a afectar y movilizar agentes sociales, debido al choque de intereses entre los promotores del proyecto geopolítico y las localidades afectadas. La contaminación del agua puede ser vista como un problema meramente ecológico, pero la afectación a la salud pública de las comunidades hace que se transforme en un conflicto ambiental. La entropía es también una idea recuperada por la geopolítica crítica. En referencia al caso de la zona metropolitana de Guadalajara, en periodos recientes se identifican espacios entrópicos generados por desplazamientos de poblaciones locales por la construcción de obras

hidráulicas (presas Arcediano y El Zapotillo), o afectaciones a la salud pública por la contaminación del río Santiago (las poblaciones de Juanacatlán y de El Salto).

Dos periodos históricos de la geopolítica del agua en la zona metropolitana de Guadalajara

En la historia de la zona metropolitana de Guadalajara, el acceso a sus fuentes de agua ha configurado en dos grandes periodos sus espacios vitales y sus geopolíticas. El primer periodo incluye la abundancia de aguas superficiales y subterráneas de los valles de Atemajac, Toluquilla y Tesistán —donde se funda y desarrolla Guadalajara—, que le permitió una condición de autonomía en la provisión de agua suficiente por más de cuatro siglos (1541–1957). El segundo periodo está marcado por el rápido crecimiento poblacional y el agotamiento de las aguas, lo que llevó a la construcción de infraestructura —un canal en 1957 y un acueducto en 1980— para proveer de agua desde el lago de Chapala como principal fuente de abastecimiento, lo que desde entonces convirtió a la zona metropolitana de Guadalajara como dependiente de las aguas de la cuenca del río Lerma.

Durante el primer periodo, el abastecimiento de agua tuvo características de autonomía, cumpliendo criterios de manejo territorial independiente. El crecimiento demográfico y urbano fue el principal factor para el desgaste de esta condición, debido a que se rompió el equilibrio hidrológico y se agotaron las fuentes de agua disponibles.

El segundo periodo geopolítico, como se mencionó, se ha caracterizado por la dependencia del agua del lago de Chapala y la cuenca del río Lerma como su principal tributario. Esto ha provocado que la zona metropolitana de Guadalajara se integre en una compleja red de negociaciones y tensiones políticas sobre el reparto del agua entre los usuarios de la cuenca Lerma-Chapala, donde se asientan más de 25 ciudades medias de nueve entidades federativas, importantes distritos de riego agrícola y parques industriales. Los niveles de almacenamiento de agua en el lago de Chapala dependen de la cantidad de lluvia en su cuenca propia y del caudal proveniente del río

Lerma, una vez que se cubren las cuotas definidas por acuerdo político entre los diferentes usuarios de la cuenca. Las crisis de desecación más agudas en el lago (1955, 1991 y 2001) se han generado por la combinación de factores tanto naturales (lluvia) como sociopolíticos.

La zona metropolitana de Guadalajara tiene ahora una fuerte dependencia del lago de Chapala por ser su principal fuente de abastecimiento. Esta vulnerabilidad ha empujado al gobierno de Jalisco a buscar otras posibilidades para garantizar el suministro de agua y regresar a una condición de autonomía hidrológica y control sobre su territorio. Por esta razón, entre 1990 y 2011, el Gobierno del Estado, el Sistema Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado (Siapa) y la Comisión Estatal del Agua (CEA) han encabezado las principales iniciativas en este tenor. Los proyectos promovidos se basan en la construcción de presas sobre la cuenca del río Santiago y sus tributarios: La Zurda–Calderón, El Salto, El Purgatorio, Arcediano y El Zapotillo. Años atrás se habló de aprovechar las aguas subterráneas de acuíferos colindantes al sureste de la zona metropolitana de Guadalajara y, recientemente, el Siapa y los ayuntamientos metropolitanos pugnan a favor de la construcción de un segundo acueducto desde el lago de Chapala.

La gestión de estos proyectos ha sido difícil. Sus promotores afirman que las diferentes iniciativas no han tenido la suficiente disponibilidad de recursos económicos, pero también los gestores gubernamentales se encuentran desacreditados ante diversos sectores de la opinión pública, debido a su opacidad al informar, al manejo manipulado de la participación pública y al incumplimiento en procesos, estudios y trámites de cada proyecto. Sin embargo, la mayor dificultad ha sido la oposición de los afectados directos: los desplazados por la construcción de las presas, los que pugnan por la protección del lago de Chapala, los afectados por aguas contaminadas de la ciudad e industria, y paradójicamente algunos beneficiarios de estos proyectos; son habitantes de la zona metropolitana de Guadalajara que solicitan resolver asuntos de fondo relacionados con las instituciones, operación y mantenimiento de infraestructura hidráulica y atender al saneamiento. En otras palabras, los intentos gubernamentales por regresar a la autonomía, independizándose en lo posible del lago de Chapala, con la obtención de

agua de territorios más controlados por el Gobierno del Estado de Jalisco, ha generado tensiones sociales y perfila una nueva definición del espacio vital del agua para la zona metropolitana de Guadalajara.

Al examinar la historia del periodo geopolítico de autonomía y el actual periodo de dependencia es posible ubicar momentos clave, en realidad las formas en que se ha estructurado el espacio vital del agua en torno a la capital de Jalisco. El primer periodo tuvo una larga duración de control independiente del territorio, en el que la ciudad de Guadalajara cumplió con la condición de tener un espacio vital propio y controlado para el abasto de agua por medio de la explotación y el uso de sus manantiales, aguas subterráneas y superficiales, gozando de buenas condiciones para la autosostenibilidad y autorreproducción urbana.

En el segundo periodo, la dependencia inició cuando el sistema local y sus recursos hidrológicos, ya sobreexplotados y deficientemente administrados, fueron sustituidos por el agua superficial de un sistema mucho mayor en extensión territorial: el lago de Chapala y su relación con la CLCHS. La duración histórica ha sido mucho más breve, pero más compleja para la experiencia de gestión, porque ha implicado el involucramiento de un gran número de agentes políticos y sociales con intereses en la cuenca y en demanda de mayor participación local.²

Periodo de autonomía

El periodo de autonomía abarca 416 años durante los cuales la ciudad se abasteció de acuíferos locales, e inicia con la fundación definitiva de la ciudad de Guadalajara sobre el Valle de Atemajac, en el año 1541, y con la primera acción de geopolítica del agua, representada por las obras de canalizar los manantiales del bosque Los Colomos a la ciudad en 1600. El periodo autónomo puede subdividirse en tres momentos:

2. Este tema es desarrollado a profundidad por Rodrigo Flores Elizondo en el capítulo “Los consejos de cuenca en México como espacio de gobernanza”.

- 1541–1731: existe disponibilidad suficiente de agua superficial localmente, y se construyen las primeras obras hidráulicas, aprovechando la topografía y las diferencias de altura para conducirla con la fuerza de gravedad.
- 1731–1933: fue un periodo dominado por las concepciones hidráulicas de fray Pedro Antonio Buzeta, quien ingenió un sistema de pozos y tanques elevados para la distribución de agua, con la utilización de energía de vapor para el bombeo.
- 1933–1957: se intensificó la extracción de agua subterránea, principalmente hacia el sur de la ciudad, a través de la energía eléctrica para el bombeo y la conducción.

En general, el primer momento tuvo intentos de canalizar el agua por medio de la fuerza de gravedad, no obstante

[...] dado que el abastecimiento del agua era fácil por la proximidad de los ríos Atemajac y San Juan de Dios, y por el acceso a los manantiales de Agua Blanca, San Andrés, San Ramón, Mexicaltzingo y Agua Azul, en aquella época se efectuaron muy pocas obras, entre ellas, algunas de conducción, como las que trasportaban el líquido de los manantiales de Agua Blanca y Toluquilla, que por cierto, funcionaron muy brevemente (Siapa, 2008: 22).

El segundo momento, es uno de los más notables en términos de gestión pública del agua, y se refiere a la introducción de las primeras obras hidráulicas en la ciudad, diseñadas por fray Pedro Antonio Buzeta, quien concibe como estrategia la construcción de pozos y un sitio de almacenamiento llamado El Caracol.

[en] 1834 se efectuaron estudios para la conducción del agua del Río Santiago [hacia Guadalajara], pero el proyecto se abandonó por el alto costo. A partir de 1887 se aprovecharon mejor los manantiales del Agua

Azul al instalar una bomba activada por vapor. Para el año de 1888 ya se aprovechaban las aguas de El Colli (Siapa, 2008: 22).

La concepción de fray Pedro predominó al grado que, durante todo este momento, y en el intervalo de la revolución mexicana, no se construyeron nuevas obras significativas.

En el tercer momento, que abarca solamente 24 años, se intensifica la extracción de agua subterránea en los acuíferos ubicados bajo la misma ciudad y en su entorno próximo en Toluquilla y Tesistán. El intento de abastecer a la zona metropolitana de Guadalajara con los acuíferos pronto fue insuficiente para la población, y entonces se optó por buscar el aprovechamiento del lago de Chapala. La principal acción pública, fue la creación del Patronato de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado, antecedente del Siapa. Hasta entonces,

En la Zona Metropolitana existían juntas locales y patronatos para la administración del agua; sin embargo, debido a la problemática existente, se realizaron los estudios necesarios para determinar la viabilidad de la fusión de dichos organismos, consolidándolos en uno solo; lo que finalmente ocurrió con la creación del Siapa, cuyo decreto fue promulgado el 27 de marzo de 1978 (Siapa, 2008: 23).

Este último momento del periodo de autonomía se da en un contexto de explosión demográfica urbano-industrial de la ciudad de Guadalajara a partir de la década de 1950, como parte de los planes de modernización nacional.

En suma, el periodo de autonomía hidrológica de la zona metropolitana de Guadalajara está vinculado directamente al aumento de la población y sus necesidades, lo cual se cruza con algunos periodos de sequía que obligaron a la ampliación técnica de obras hidráulicas. El agua se obtuvo principalmente de fuentes locales; primero tuvieron más importancia las aguas superficiales y luego predominó el uso de agua subterránea.

La ciudad pudo autoabastecerse por 416 años y su límite fue marcado por el crecimiento poblacional —en la década de 1950 llegó a 452,000

habitantes (Coepo, 2008). El final de este gran periodo fue señalado con la firma del Convenio del Río Santiago en 1953, el cual, mediante la inauguración del canal de Atequiza en 1957, permitió aprovechar el agua del lago de Chapala (Boehm *et al*, 2002). Esta historia de evolución y desgaste del periodo de autonomía hidrológica de la zona metropolitana de Guadalajara es también la historia de dos factores vinculados a la gestión pública del agua: el aumento de la población tapatía y los problemas tecnológicos para el aprovechamiento y la extracción del agua subterránea.

Periodo de dependencia

El periodo de dependencia abarca desde el año 1957 hasta la actualidad. Su origen está marcado por la puesta en operación del canal a cielo abierto de Atequiza, que deriva las aguas del río Santiago provenientes del lago de Chapala y las conduce por gravedad desde la presa Corona hasta la presa Las Pintas, ubicada en el límite sur de la ciudad. La operación de esta infraestructura ha hecho que la geopolítica y la gestión pública del agua para Guadalajara se vuelva mucho más compleja, porque la zona de acción geopolítica se extiende desde el nacimiento del Alto Lerma en el Valle de Toluca (estado de México), hasta la desembocadura del río Santiago en el océano Pacífico. Esta amplia extensión territorial implica una dispersión en el control político y estrategias de negociación para la capital y el gobierno de Jalisco, al depender de una cuenca donde se asienta un conjunto de 25 ciudades, así como una amplia variedad de parques industriales y un conjunto de actividades agrícolas altamente demandantes de agua.

El periodo de dependencia es un periodo en el que la zona metropolitana de Guadalajara tiene apenas medio siglo de experiencia geopolítica. En su inicio se unen dos historias geopolíticas: la del periodo hidrológico autárquico de la zona metropolitana de Guadalajara y la de la CLCHS. En ese momento el lago de Chapala se constituyó en el área pivote que unió ambas historias. Ya desde el siglo XVIII se documenta el potencial del lago para una futura geopolítica ligada a la zona metropolitana de Guadalajara: en 1686, Francisco de Pareja había llamado a Chapala “mar Chapalicum”

por la extensión, riqueza biológica y la belleza del lago; a principios del siglo XIX, Alexander von Humboldt realizó un mapa del vaso lacustre por su importancia en la región.

En 1842, Mariano Otero “lamenta que la ciudad de Guadalajara no fuera fundada inmediatamente a su orilla”, y comenta que “por eso, ahora hay que pensar la mejor manera de conectarla a través de un canal con el lago, para tener un abasto de agua y transporte barato” (Helbig, 2003: 30). No obstante, es hasta 1957 cuando este lago se convierte en el principal proveedor de agua para la ciudad mediante la construcción del canal de Atequiza, iniciando el periodo de dependencia de la zona metropolitana de Guadalajara.

Por otra parte, se multiplicó la construcción de presas en toda la CLCHS —principalmente entre 1960 y 1980— para almacenar y repartir agua entre los usos público–urbano, industrial y agrícola,³ lo cual ha ocasionando un importante desajuste hidrológico y una fuerte presión sobre el recurso desde aguas arriba hasta aguas abajo. Este proceso significó también la producción de espacios entrópicos asociados al deterioro ambiental o la inconformidad social por el reparto de agua que, en algunos casos, se ha convertido en conflictos ambientales.

Hacia 1984 el canal de Atequiza se consideró insuficiente para garantizar la creciente demanda de agua en la ciudad, a pesar de que en ese año ya se proveía un volumen total de 9.6 m³ por segundo, cifra similar a la de 2011. La justificación era la presión que ejercía la actividad fabril del corredor industrial de Jalisco —iniciado en los años setenta sobre la población de El Salto, al lado de la rivera del río Santiago, sobre la carretera Guadalajara–Chapala y que luego se extendería hacia Ocotlán—, el cual ha participado

3. En 1960, la presa Ignacio Allende sobre el río la Laja en Guanajuato; 1962 y 1965, presa Alzate y presa Ignacio Ramírez, ambas en el estado de México; 1970, presa Peñuelitas, Guanajuato; 1973, presa Melchor Ocampo en Michoacán; 1980, presa la Purísima en Guanajuato; 1982, se amplía definitivamente la cortina de la presa Solís. Por otra parte, en 1970 las zonas de riego habían aumentado a más de medio millón de hectáreas, de 660,000 en 1980 a casi 800,000 en 1997 (*Público*, 4 de noviembre de 2002). Sobre el río Santiago se ubica un conjunto de presas, desde su nacimiento en Ocotlán hasta su desembocadura en el océano Pacífico. La mayoría de estos embalses son para la generación de hidroelectricidad, destacando Santa Rosa (1964), Aguamilpa (1994), El Cajón (2007) y La Yesca (2008).

desde entonces como un importante usuario de agua. Industrias locales, nacionales y trasnacionales de las ramas alimenticia, textil, madera y muebles, productos metálicos, papel, química, minerales no metálicos —algunas de ellas muy contaminantes—, incluidas las agroindustrias, formaron un espacio glocal que demandaba el agua de la cuenca, compitiendo con la necesidad de la zona metropolitana de Guadalajara (Bohem, 2002). Hacia 1980, se promovió la instalación de empresas trasnacionales y multinacionales de la electrónica.

Para empujar el desarrollo de este corredor industrial, el Gobierno del Estado de Jalisco decidió construir el acueducto Chapala–Guadalajara para, entre otras cosas, resolver la presión industrial, abastecer mejor a la zona metropolitana de Guadalajara y hacer más eficiente la conducción de agua, sustituyendo el canal de Atequiza. Gracias a la construcción de este nuevo acueducto que extrae agua directamente del lago, la zona metropolitana de Guadalajara profundizó francamente en la lógica geopolítica de la CLCHS. Mientras la población se mantuvo en menos de tres millones, y el crecimiento industrial, sobre todo el de las empresas trasnacionales fue moderado, la zona metropolitana de Guadalajara no resintió la presión geopolítica de los actores de la cuenca. Pero, una vez sumergidos en la dinámica de negociación con los otros usuarios que la comparten, la representación de los intereses hidrológicos de la ciudad de Guadalajara tuvo que ser tomada por un nuevo actor: el Gobierno del Estado de Jalisco.

Las manifestaciones de esta nueva geopolítica de la dependencia, ligadas a los procesos de forcejeo político y negociación por el agua de la CLCHS, han dado como resultado el desplazamiento de los tradicionales gestores metropolitanos del agua, concretamente el Siapa, por la aparición de instancias de gestión pública del gobierno jalisciense. En este sentido, en 2000 el Gobierno del Estado de Jalisco creó la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS), que a partir de 2007 se denomina Comisión Estatal del Agua (CEA).

Entre 1989 y 2004, el gobierno de Jalisco participó en diversas negociaciones para la distribución y asignación del agua en la CLCHS, particularmente del tramo Lerma–Chapala, que ha implicado diversos grados de

presión entre usuarios de otros estados y los locales, lo que complica la acción geopolítica estatal y metropolitana. Un breve recuento sobre los acuerdos en torno a la cuenca Lerma–Chapala ilustra dichas dificultades en el cabildeo geopolítico. En 1989, el gobierno de Jalisco participó en la firma de los acuerdos del Lerma, llamados Programa de Ordenamiento y Saneamiento de la Cuenca Lerma–Chapala, en coordinación con el gobierno federal, el estado de México, Guanajuato, Michoacán y Querétaro. En 1991, se amplía la negociación hacia un Acuerdo de Coordinación para la Disponibilidad y Distribución de las Aguas Superficiales. Con este acuerdo comienza la práctica de los trasvases de presas para garantizar un nivel mínimo de agua en el lago de Chapala. Ambos acuerdos permanecieron vigentes hasta marzo de 2004 cuando, después de 15 años de enfrentar problemas geopolíticos, se firmó el Acuerdo de Recuperación y Sustentabilidad de la Cuenca Lerma–Chapala 2004–2012, entre el gobierno federal y los gobiernos de los estados de Querétaro, México, Guanajuato, Michoacán y Jalisco (Conagua, 2004).

A esto se agrega la actividad geopolítica en instancias de representación social, entre las que destacan: el Consejo de Cuenca Lerma–Chapala —el primero del país, fundado en 1993 para organizar los intereses de los distintos usuarios—; la Comisión de la Cuenca Propia del Lago de Chapala —instalada en 1998, en la que participan los gobiernos municipales de la región, aproximadamente 40, pertenecientes a los estados de Jalisco, Michoacán y Guanajuato—; el Consejo de Cuenca del Río Santiago, el Comité Técnico de Agua Subterránea Ojocaliente–Aguascalientes–Encarnación de la cuenca del río Santiago, con la participación de los estados de Zacatecas, Aguascalientes y Jalisco y, más recientemente, la Asociación Intermunicipal para la Protección del Medio Ambiente y el Desarrollo Sustentable del Lago Chapala (AIPROMADES), que ha logrado una importante influencia en el manejo del lago y en la convocatoria interinstitucional.

Lo anterior dibuja una geopolítica de la dependencia, con negociaciones múltiples entre usuarios, a la que ni Jalisco ni la zona metropolitana de Guadalajara están acostumbrados. Define, además, que el lago de Chapala pasó de ser el área pivote a convertirse en el espacio vital de la geopolítica

del agua de la zona metropolitana de Guadalajara. El parte aguas histórico entre los periodos geopolíticos de autonomía y dependencia fue, pues, el año de 1957, con la introducción del lago de Chapala en el sistema de abastecimiento. Un parteaguas que implicó todo un cambio en la forma de hacer geopolítica y gestión pública del agua. Después de 416 años de condiciones suficientemente autónomas para el abasto del líquido, la zona metropolitana de Guadalajara ha vivido ya 55 años en condiciones de dependencia.

Se trata también de un salto en la interacción político-territorial de la zona metropolitana de Guadalajara. Su espacio vital se desarrolló inicialmente hasta un radio de 30 km, donde aprovechaba sus manantiales y acuíferos locales, propios. Con la inclusión del lago de Chapala brincó otros 20 km, para extenderse así en la gestión política del agua hasta los primeros afluentes del río Lerma, ubicados a más de 500 km de la zona metropolitana de Guadalajara. Se trata, finalmente, del paso de una primera geopolítica del agua con participación de pocos actores locales, influidos fuertemente por Guadalajara, a la inclusión de una cuenca donde se asientan importantes ciudades industriales en disputa por el agua de la CLCHS.

Hace 20 años comenzaron a promoverse iniciativas para regresarle su condición de autonomía a la zona metropolitana de Guadalajara: aprovechar en diversos puntos las aguas que escurren en la cuenca del río Verde —el más importante de toda la cuenca Santiago— y alimentan el caudal del río Santiago. Las alternativas promovidas desde los años noventa a la segunda década del siglo XXI, se basan en la construcción de presas, acueductos y sistemas de bombeo cada vez más distantes; además de plantas potabilizadoras, sistemas de almacenamiento y distribución. Los principales obstáculos para materializar el aprovechamiento de las aguas fluviales son el saneamiento y control de la contaminación de los ríos Verde y Santiago, sortear la dificultad que representa cruzar el agua por el medio de un cañón de 550 m de profundidad, y diseñar un sistema para la operación de infraestructura que sea económicamente viable durante toda su vida útil. ¿Se trata de una nueva etapa geopolítica que quiere recuperar la autonomía de la zona metropolitana de Guadalajara?

Las justificaciones oficiales utilizadas en la promoción de estos proyectos señalan como ventajas preservar el equilibrio ecológico del lago de Chapala y restaurar las condiciones ambientales de la cuenca Lerma–Chapala, así como detener el abatimiento de los acuíferos locales y asegurar agua suficiente para satisfacer la demanda actual y para los próximos 30 años de la zona metropolitana de Guadalajara; de paso, se aspira a beneficiar a las poblaciones en la región de Los Altos, donde se localiza la construcción de los embalses proyectados. Ante dichas iniciativas, distintos agentes sociales han cuestionado abiertamente la justificación, viabilidad de los proyectos, la gestión realizada por los promotores, así como los impactos sociales y ambientales previstos (positivos y negativos).

El periodo de dependencia ha sido difícil y tenso, primero para organismos metropolitanos como el Siapa y luego para la CEA (que sustituyó al primero en su poder de gestión a partir del año 2000). En este marco surgen conflictos sociales por el agua, ubicados alrededor de las formas de gestión pública del recurso y de proyectos que buscan recuperar una autonomía para la zona metropolitana.

Conflictos por el agua e intentos recientes por regresar a la autonomía

Regresar a la autonomía del agua en la zona metropolitana de Guadalajara es más complejo ahora que antaño. Es indispensable generar condiciones ambientales, sociales y políticas sustentables para alcanzar la autosuficiencia. Especialmente, las cuencas hidrográficas y los límites político–territoriales deben pertenecer al estado de Jalisco, así como a sus atribuciones en materia de gestión del agua. Para llegar a ello, lo primero sería elaborar un diagnóstico del estado actual y potencial de los recursos relacionados con las fuentes de abastecimiento, su infraestructura, así como las necesidades actuales y proyectadas de la población beneficiaria. Sin embargo, no existen estudios de tal magnitud, por lo que tanto la geopolítica como la gestión pública del agua se han desarrollado casuísticamente, como se verá a continuación.

La zona metropolitana de Guadalajara es la más importante del occidente de México, con una gran necesidad de agua. Su importancia demográfica,

económica y política se extiende sobre una docena de ciudades medias y se adentra en los estados colindantes a Jalisco. Destaca como polo de atracción poblacional y desarrollo inmobiliario, y alcanza una de las tasas más altas de crecimiento en el país.⁴ El factor poblacional y productivo ejerce una fuerte presión sobre los recursos hídricos, que lo lleva a una crisis por agotamiento y contaminación. En este contexto, la zona metropolitana utiliza su primacía para conseguir el agua en fuentes de abastecimiento cada vez más grandes, diversas y lejanas; transforma el entorno hidrográfico, pero también el relativo a la gestión pública del recurso, donde intervienen múltiples actores (usuarios del agua) con intereses diversos. A escala local, la zona metropolitana se ubica en la parte correspondiente a la cuenca alta del río Santiago (subcuenca Santiago–Guadalajara), donde el uso público urbano utiliza el mayor volumen de agua y, junto al uso industrial, aporta el mayor volumen de aguas contaminadas que se incorporan al caudal del río Santiago.⁵

El argumento de la escasez o insuficiencia de agua para atender las necesidades de la población ha sido constante a lo largo de la historia. Las variables en cuestión han sido la población servida y la cantidad de agua que requiere por día. La zona metropolitana ha crecido aceleradamente y se prevé que siga concentrando una mayor población porque no hay políticas que promuevan una mejor distribución demográfica en el estado. Mientras que la mayoría de los municipios de Jalisco han perdido población, la zona metropolitana creció 47% en el periodo de 1990 a 2010, lo que significa que 60% de las personas radican ahí (véase el cuadro 1.1).

4. Los municipios metropolitanos de Tlajomulco de Zúñiga y El Salto han registrado unas de las tasas de crecimiento más altas en México entre 1950 y 2010.
5. No hay cifras exactas que determinen el volumen de agua destinado al uso público urbano en la zona metropolitana de Guadalajara. De acuerdo con lo reportado por el Siapa (9.5 m³/s) y los datos parciales de los sistemas que operan los diferentes municipios (1.5 m³/s o más), el uso público urbano consume aproximadamente 11.0 m³/s, de los cuales unos 8.5 m³/s se convierten en aguas residuales que llegan al río Santiago mediante un sistema de colectores. Los volúmenes destinados al uso industrial y agrícola están más dispersos debido a que las concesiones del recurso suman varios miles y se otorgan por persona (física o moral).

Cuadro 1.1 Población total en la zona metropolitana de Guadalajara

| Año | Población total en la ZMG | Población total en Jalisco | Porcentaje de la población en la ZMG |
|------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 2010 | 4'434,878 | 7'350,682 | 60.3 |
| 2005 | 4'060,531 | 6'752,113 | 60.7 |
| 2000 | 3'665,739 | 6'322,002 | 58.0 |
| 1995 | 3'450,306 | 5'991,176 | 57.6 |
| 1990 | 2'977,126 | 5'302,689 | 56.6 |
| 1970 | 1'527,984 | 3'296,586 | 46.3 |
| 1950 | 478,912 | 1'746,777 | 27.4 |

Fuente: Coepo, 2008.

La estimación de demanda de agua per cápita varía mucho. Las cifras más conservadoras señalan un consumo promedio de 180 litros diarios por persona (l/d/p), pero el promedio más usual indica alrededor de 280 litros. Las zonas con mayor nivel socioeconómico consumen más de 400 l/d/p, mientras que las colonias más pobres y sin servicio de agua entubada —unos 180,000 habitantes— apenas la consiguen para lo más indispensable a través de mecanismos informales o por acarreo en pipa, ya sea de servicio municipal o privado.

La zona metropolitana de Guadalajara es ambientalmente insustentable por definición; externaliza los costos ambientales de conseguir en otros espacios los alimentos, la energía, los combustibles, recursos minerales y, por supuesto, el agua; además, sin ninguna responsabilidad, expulsa los residuos que genera sobre ecosistemas y comunidades periféricas. “Un mundo en el cual la urbanización crece es, por consiguiente, un mundo más insustentable”, y es precisamente en este tipo de relaciones inequitativas de donde surgen conflictos (Martínez Alíer, 2006: 199). Los límites de la ciudad y los conflictos por el agua son desplazados hacia las fuentes de su espacio vital

de agua, de donde asimismo nacen espacios entrópicos caracterizados por los conflictos por el agua en la región.

Mientras la población urbana sigue aumentando, los recursos hídricos de la zona metropolitana han disminuido de manera considerable debido a la sobrexplotación y al rompimiento del ciclo hidrológico regional. Las posibilidades de que la zona metropolitana se autoabastezca de agua en su propio territorio se esfuman cada vez más: los manantiales, las galerías, los arroyos y canales que durante cuatro siglos dieron de beber a la ciudad, sin implicar gastos onerosos de energía y dinero, se han desecado; quedan solo vestigios que hacen añorar aquellas aguas abundantes. Las aguas subterráneas a escasa profundidad salvaron la creciente necesidad de agua por algunas décadas; ahora, el agua se extrae cientos de metros abajo con un alto costo, y los acuíferos que sostienen un tercio de la demanda actual se abaten a un ritmo de tres a cinco metros por año, lo que empeora la calidad del agua por la concentración de minerales; significa también que, ante un eventual periodo de sequía que ponga en riesgo las fuentes de agua superficial (Chapala, presa Calderón y otras), las aguas subterráneas dejarían de ser una opción. En el cuadro 1.2 se observa que, a lo largo de la historia, las fuentes de abastecimiento son más lejanas y efímeras cada vez, mientras que se busca obtener grandes volúmenes de agua.

La tendencia a futuro es poco alentadora, pues las áreas de recarga e infiltración están siendo estranguladas por el crecimiento de áreas urbanizadas impermeables, así como por la recurrencia de fenómenos climáticos, el aniquilamiento de los espacios rurales–periurbanos y las pocas áreas verdes que restan alrededor de la ciudad, entre las que destacan la sierra de La Primavera, la barranca del río Santiago y el cordón montañoso del cerro Viejo.

Además del régimen de lluvia, el equilibrio hidrológico del lago de Chapala no está en manos de la zona metropolitana de Guadalajara sino que depende de la geopolítica, la gestión y los usos del agua en la cuenca del Lerma y, en menor medida, del manejo en su cuenca propia. La influencia directa que podría tener la zona metropolitana en el manejo del lago es a través del Gobierno del Estado y mediante el acercamiento a un conjunto de 17 municipios ribereños que pertenecen a Jalisco, quienes en 2010

Cuadro 1.2 Fuentes de abastecimiento para la zona metropolitana de Guadalajara

| Fuente de abastecimiento | Vida útil | Distancia a la ZMG en km | Volumen de agua estimado en m ³ /s |
|---|----------------------|--------------------------|---|
| Manantiales del valle de Atemajac | 1541–1957 | 0 | Sin información |
| Pozos de los acuíferos Toluquilla y Tesistán | 1950–2020 (estimado) | 0 a 12 | 2.5–3.0 |
| Canal a cielo abierto de Atequiza–Guadalajara | 1957–1980* | 38 | 9.0 |
| Presa La Zurda–Calderón (Ingeniero Elías González Chávez) | 1990–2030 | 27 | 0.98–1.0 |
| Acueducto Chapala–Guadalajara | 1990– indeterminado | 35 | 4.8–5.5 |
| Acueducto II Chapala–Guadalajara | 2012–indeterminado | 35 | 2.0 |
| Presa El Zapotillo | 2014–2030 | 90 | 3.0 |
| Presa El Salto | 2014–2030 | 75 | 0.8 |
| Presa El Purgatorio | 2014–2030 | 8 | 1.8 |
| Presa Arcediano | Indeterminado | 5 | 4.4 |

* Hasta 2012, el canal de Atequiza sigue operando, principalmente para uso agrícola y pecuario, aunque también recibe descargas ilegales de agua residual. Se sospecha que en cortos periodos de sobredemanda, la zona metropolitana de Guadalajara todavía extrae 1.0 a 2.0 m³/s de agua de este canal. Sin embargo, no hay datos oficiales al respecto.

conformaron la Asociación Intermunicipal para la Protección del Medio Ambiente y el Desarrollo Sustentable del Lago de Chapala (AIPROMADES), con el objetivo de restaurar y proteger el lago de Chapala (otros ocho municipios colindantes pertenecen al estado de Michoacán).

La importancia del lago como proveedor de agua se proyecta duradera; las intenciones de construir un segundo acueducto permitirían sacarle un mayor volumen de agua conforme a la concesión vigente a favor de la zona metropolitana de Guadalajara —se calcula 2.0 m³/s adicionales a los 5.5 m³/s que se extraen hoy. Este escenario indica que la zona metropolitana también debe negociar el agua con pueblos ribereños que podrían considerarse representantes del uso ambiental que establece la Ley de Aguas Nacionales;

de tal suerte que este nuevo actor complejiza más la relación de dependencia que ya sostiene la ciudad a nivel de la cuenca Lerma–Chapala.

En este contexto, disponer de un conjunto de presas en la cuenca del río Santiago, en el estado de Jalisco, es visto como una oportunidad para recuperar la autonomía y dejar el periodo de dependencia geopolítica de la zona metropolitana. Pero no es tan sencillo. Desde hace tres décadas por lo menos, las aguas superficiales de los tributarios del río Santiago se han apreciado como un potencial para satisfacer totalmente las necesidades de agua que han sido proyectadas para la urbe. No obstante, en los escenarios previstos para la oferta de agua permanece constante la extracción de aguas subterráneas y del lago de Chapala al ritmo actual: 2.5 m³/s y 5.5 m³/s, respectivamente. Es decir, las nuevas presas cubrirían la demanda insatisfecha de agua —que ahora se estima en 3 m³/s— y para garantizar la disponibilidad del líquido por 30 años.

Esta visión geopolítica de la gestión del agua podría permitir recuperar la autonomía de la zona metropolitana y, de paso, resolver quizá las carencias de agua que enfrenta la región de los Altos de Jalisco —la más poblada después de Guadalajara, de vocación agropecuaria, principalmente lechera y avícola—, que sufre los estragos del agotamiento y la contaminación de sus fuentes de agua.⁶ Ante este panorama geopolítico, no hay nada más tentador para el gobierno de Jalisco y para Guadalajara que regresar a un nuevo periodo de autonomía. Pero esa posibilidad está limitada geográficamente por la dinámica hidrológica de la región en la que se emplaza la zona metropolitana, e implica reconstituir espacios vitales o buscar nuevos.

En las últimas dos décadas, ha habido cuatro intentos para encontrar alternativas a la dependencia que la zona metropolitana de Guadalajara tiene con el lago de Chapala:

6. La región de los Altos de Jalisco, que conforma buena parte de la cuenca del río Verde y sus embalses proyectados (presas El Zapotillo, El Salto, Purgatorio y Arcediano), es especialmente vulnerable a las sequías y heladas. El 26 de diciembre del 2011 se publicó la declaratoria oficial de “Desastre natural por la ocurrencia de sequía severa del 1 de mayo al 30 de noviembre de 2011, en 26 municipios del Estado de Jalisco”, diez de los cuales pertenecen a las regiones denominadas Altos Norte y Altos Sur.

- El sistema inconcluso de presas La Zurda–Calderón, ubicado 27 km al noreste de la zona metropolitana.
- El proyecto para la construcción de la presa Arcediano, en el límite norte de la ciudad, al fondo de la barranca de Huentitán, sobre el cauce del río Santiago (declarado inviable por problemas técnicos y financieros).
- La construcción de un sistema interconectado de presas en la cuenca del río Verde: El Zapotillo, El Salto y El Purgatorio,⁷ ubicado a 90, 75 y 8 km, respectivamente de la zona metropolitana.
- El acueducto Chapala II, que busca complementar al ya existente para sacar el volumen total de agua concesionado para la zona metropolitana, estimado en 7.5 m³/s.

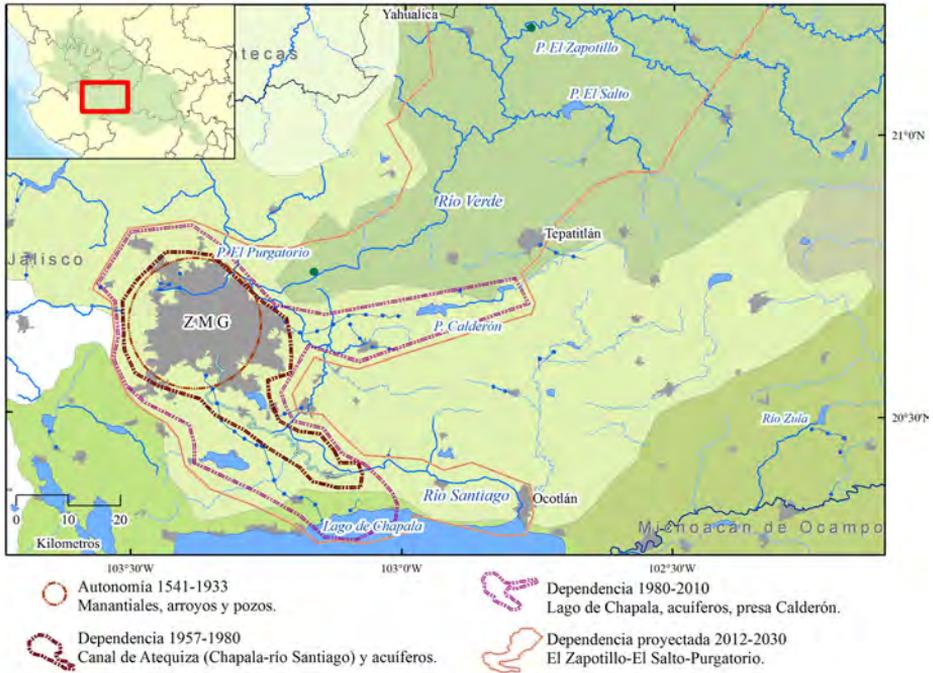
Estas cuatro alternativas constituyen los proyectos hidráulicos más grandes para el uso público urbano en Jalisco, y se encuentran localizadas en la gráfica 1.1.

Las características geopolíticas de estos proyectos son su ubicación completa en el territorio de Jalisco, sobre las cuencas del río Verde y el río Santiago. Los proyectos se ubican dentro de un importante control político del Gobierno del Estado, y son estas condiciones las que definen un proyecto de geopolítica y gestión pública del agua, que busca el regreso a la autonomía de la zona metropolitana de Guadalajara. No obstante, un elemento sobresaliente en estas iniciativas geopolíticas es que las tres han registrado problemas sociales, formando espacios entrópicos debido a conflictos ecológicos, y por lo menos dos de ellos (las presas de Arcediano y El Zapotillo) han tenido una dinámica de glocalización, con la participación de actores locales, regionales, nacionales e internacionales.

En términos de la gestión pública, ha habido diferencias entre los promotores que lideran los proyectos. La Zurda–Calderón, y actualmente el

7. El proyecto de presa El Zapotillo, con una cortina de 105 m de altura inundaría las poblaciones de Temacapulín y Palmarejo, en el municipio de Cañadas de Obregón; Acasico, en el municipio de Mexxicacán, y el Rancho La Parada, en el municipio de Yahualica de González Gallo.

Gráfica 1.1 Espacio vital, autonomía y dependencia de la zona metropolitana de Guadalajara



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía digital de la Semarnat y el INEGI.

acueducto Chapala II, son liderados por el Siapa; mientras que Arcediano y El Zapotillo–El Salto–Purgatorio los ha encabezado el gobierno de Jalisco a través de la CEA. El Siapa es un organismo cuya práctica de gestión es exclusivamente metropolitana, mientras que la CEA ha incursionando más bien en la lógica de intervenir en el área pivote de la CLCHS para ampliar su espacio vital hacia el río Verde y la parte alta del río Santiago.

A continuación se detallan los intentos y proyectos realizados para la zona metropolitana de Guadalajara, en la búsqueda de regresar a una condición autónoma en la gestión del agua.

El sistema de presas La Zurda–Calderón y El Salto

La iniciativa de construcción del sistema de presas La Zurda–Calderón y El Salto fue la primera en pretender sacar a la zona metropolitana de su periodo de dependencia y regresar a su autonomía hidrológica. A principios de la década de los noventa, el Siapa tuvo la iniciativa de abastecer a Guadalajara por medio de un sistema de presas y bombeo entre el río Calderón y el río Verde. La propuesta de aprovechamiento, encabezada por el Gobierno del Estado, se planteó por etapas, lo que el propio organismo consideraba en su momento la expresión más elaborada de la historia de la ciudad en lo que se refiere al suministro de agua (Siapa, 2008a). Las obras de la segunda y tercera etapas de esta iniciativa se frenaron, al parecer, por los altos costos que representaría el bombeo. El proyecto de La Zurda–Calderón quedó inconcluso y hasta ahora las aguas de El Salto no han sido aprovechadas, mientras que en La Zurda–Calderón se concretó apenas una de tres etapas. Debido a este fracaso, la capacidad de gestión pública del Siapa quedó puesta en entredicho y fue el comienzo de un escenario de lucha entre la clase política jalisciense, dando origen al primer espacio entrópico de la geopolítica del agua en Guadalajara.

En 1999, con la entrada del primer gobierno del Partido Acción Nacional (PAN)⁸ en Jalisco, y con la crisis de gestión pública del Siapa (quien había comenzado a desarrollar una política impopular de tandeos de agua en ciertas zonas de Guadalajara), se revivió la posibilidad —con la realización de estudios de diversos agentes (oficiales, académicos y consultores)— de buscar alternativas de abastecimiento. Las propuestas que más destacaron fueron dos embalses sobre la cuenca del río Verde, en los sitios denominados Loma Larga y El Purgatorio. Por otra parte, en el ámbito político se discutió arduamente —sin prosperar— la adquisición de un crédito con Japón para solventar gastos relacionados con la construcción y modernización de la infraestructura hidráulica relacionada con la zona metropolitana, entre ellas el sistema La Zurda–Calderón.

8. El PAN desplazó al PRI, que gobernó Jalisco por más de 70 años.

El llamado “crédito japonés” sería destinado a construir las etapas dos y tres del proyecto La Zurda–Calderón. Con estos recursos se pretendía establecer un fondo para hacer eficiente al Siapa, mejorando la gestión y organización de la instancia a través de la actualización del padrón de usuarios, la instalación de medidores, la adquisición de equipo de desazolve y el monitoreo de colectores, entre otros. Además, el crédito incluía la posibilidad de construir una planta potabilizadora y rehabilitar otras existentes, extender el sistema de distribución, reabrir viejos surtidores ubicados en el lago de Chapala y realizar un acueducto para llevar agua a la presa Calderón, así como incrementar la capacidad de abastecimiento en 1.5 m³/s (Durán y Torres, 2002).

El crédito japonés generó una importante reacción política, con la oposición de un actor central: la Universidad de Guadalajara, quien tenía fuertes vínculos políticos con el Partido de la Revolución Democrática (PRD) y con el Partido Revolucionario Institucional (PRI). Utilizando argumentos técnicos y científicos, como forma de presión pública, así como un intenso cabildeo entre la clase política de Jalisco —que el gobierno panista difícilmente pudo equilibrar—, el llamado “grupo Universidad” cerró filas dentro del Congreso del Estado y frenó la iniciativa de endeudamiento. El intento del crédito japonés fracasó y para el Siapa fue inevitable continuar con su política de tandeos de agua en la ciudad de Guadalajara, con la interrupción del servicio por uno o más días en determinadas secciones, sobre todo en las colonias populares. El organismo se fue tornando impopular, con una imagen de ineficiencia entre la ciudadanía.

Los tandeos le han restado fuerza pública al Siapa. A esto se le agrega la difícil toma de decisiones que implica ser un organismo intermunicipal, quien solo reconoce como legales a los niveles municipal, estatal y federal, pero no al metropolitano. Por esta endeble situación jurídica, el Siapa, al ser organismo operador, pierde poder de acción y sanción para, por ejemplo, determinar las tarifas por el servicio en los municipios que sirve, con el fin de cobrar lo que verdaderamente cuesta el agua. Dichas inconsistencias del Siapa le han abierto camino a la CEA, por pertenecer a un nivel de gobierno cuya escala jurisdiccional es reconocida por el derecho mexicano, y por ser

un organismo que genera conocimientos técnicos en torno al agua, compitiendo en este aspecto con universidades regionales y consultores —además de pertenecer formalmente a diversos foros del agua convocados por la Comisión Nacional del Agua (Conagua). Actualmente, el Siapa pierde poder de gestión y se subordina a la CEA en el control de la administración pública del agua en la zona metropolitana de Guadalajara.

La presa Arcediano

En marzo de 2003 inicia el segundo intento por regresar a la autarquía hidrológica de la ciudad, cuando la Conagua se pronuncia públicamente a favor de la construcción de la presa Arcediano. Esta presa, proyectada en la confluencia de los ríos Santiago y Verde, al noreste de la zona metropolitana de Guadalajara, fue objeto de diversos debates entre grupos civiles y autoridades gubernamentales; hubo gran cantidad de pronunciamientos públicos y un sistemático seguimiento de la prensa, la radio y la televisión local.

El proceso del proyecto de la presa Arcediano abarcó por lo menos nueve años de cuestionamientos y ajustes en torno a los cuales se generó un importante espacio entrópico y de glocalización. La CEAS convocó a diversos grupos ciudadanos a presentar proyectos para resolver el problema del abastecimiento de agua en la ciudad: de un conjunto de 53 proyectos presentados, el ganador fue el de la presa Arcediano, aun cuando los criterios para llegar a esta decisión pública no fueron difundidos, argumentados o publicados.

A partir de este inconsistente procedimiento, varias organizaciones sociales plantearon una agenda alternativa sobre el tema del agua en la zona metropolitana, pasando primero por una fase reactiva hasta llegar a un discurso de propuesta. La participación de los actores sociales en el caso de la presa Arcediano, más allá de las pugnas dentro de la clase política jalisciense, como sucedió en el caso de La Zurda–Calderón, ha sido uno de los mayores ejemplos de espacios entrópicos y glocalización por un conflicto ecológico en torno al agua en el occidente de México. En términos

generales, el recuento de la reacción ciudadana abarcó tres grandes temas: participación efectiva, salud pública y gestión pública.

La participación efectiva fue el primer reclamo de las organizaciones sociales. Entre los años 2003 y 2005, se desarrollaron importantes esfuerzos por hacer que los espacios de consulta pública en torno a la construcción de la presa fueran reales y abiertos. A principios de 2003, organizaciones ciudadanas se presentaron a la reunión pública convocada por la CEAS para discutir la Manifestación de Impacto Ambiental que avalaría la construcción de la obra en Arcediano, quienes calificaron la dinámica como un espacio de simulación pública. Debido a este tipo de experiencias, los grupos civiles viraron su estrategia hacia la realización de foros alternos de discusión sobre el tema del agua, y se organizaron en redes civiles locales y nacionales.

De forma paralela, en octubre de 2003 la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) emitió un dictamen favorable al Estudio de Impacto Ambiental de la presa Arcediano presentado por la CEAS, con lo que finalizó el procedimiento formal que detenía el inicio de las obras debido a consideraciones medioambientales. No obstante, la Semarnat impuso 25 condiciones al Gobierno del Estado de Jalisco para garantizar la sustentabilidad ambiental de la presa, entre ellas el saneamiento de las aguas del río Verde y del río Santiago. Este dictamen fue causa de reacciones de diferentes grupos, quienes a pesar del visto bueno de la secretaría, pusieron en entredicho el proyecto.

Instituciones académicas y organizaciones de la sociedad civil comenzaron a interactuar de manera crítica y a proponer alternativas al proyecto de la presa. A comienzos de 2005, una serie de organizaciones civiles de Jalisco se agruparon en torno al Movimiento Mexicano de Afectados por las Presas y en Defensa de los Ríos (MAPDER), para incluir el caso de la presa Arcediano en la agenda nacional sobre problemática de las presas. El tema pasó del ámbito local al nacional. El año 2005 terminó con un fuerte cuestionamiento al proyecto, que incluyó la crítica académica de la Universidad de Guadalajara a diversos aspectos técnicos de la obra; de esta forma, los argumentos de resistencia ciudadana se vieron fortalecidos por análisis académicos. Quizá

el aporte más importante de este primer reclamo de la agenda ciudadana del agua en Guadalajara fue que los movimientos sociales fundamentaron su derecho a participar, formulando demandas razonables ante la toma de decisiones públicas; es decir, reconociendo que frente los cuestionamientos sociales, los administradores públicos debían trasparenciar las consecuencias de sus proyectos hasta que la ciudadanía quedara convencida de que los factores de riesgo serían adecuadamente manejados.

El año 2006 abrió con un importante avance para los grupos sociales, al incorporar el tema de la afectación a la salud pública que podría provocar el agua de la presa en Arcediano. Como resultado de la divulgación de estudios realizados por la Universidad de Guadalajara, los cuales documentaban la presencia de fuertes contaminantes y metales pesados en los cauces de los ríos Verde y Santiago, el MAPDER y otras organizaciones civiles exigieron se incluyeran estudios de impacto y riesgo a la salud. La presión civil hizo que la CEAS convocara a la Organización Panamericana de la Salud (OPS) a realizar estudios al respecto. La evaluación hecha por la OPS señaló la necesidad de controlar el riesgo a la salud, reconocido como un factor real y latente que podía provocar el proyecto Arcediano, si no se limpiaban los ríos Verde y Santiago antes de ofrecer el agua a la población de Guadalajara.

El mismo año, organizaciones sociales presentaron el caso ante el Tribunal Latinoamericano del Agua —organismo ético internacional no vinculante, formado por expertos interdisciplinarios—, quien descalificó la viabilidad del proyecto. El año 2006 fue entonces de internacionalización del movimiento ciudadano local, lo que señala la envergadura de glocalización que revistió el caso de la presa Arcediano. Sin embargo, ya desde 2003, un conjunto de organizaciones sociales habían interpuesto, ante la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte, organismo internacional vinculante conformado por México–Estados Unidos–Canadá, una petición ciudadana denominada “Caso Lago de Chapala II”, que entre sus propósitos tiene promover la aplicación efectiva de la legislación ambiental. El caso aún

está activo y abarca la cuenca alta del río Santiago, pero hasta comienzos de 2012 no se había emitido una resolución.⁹

Luego de seis años de acción ciudadana, el movimiento social por el agua fundó en 2007 el Colectivo de Organizaciones Ciudadanas por el Agua (COLOCA), una red de redes con ligas internacionales, que se planteó dialogar con las autoridades, pero no desde la demanda razonada sino desde una propuesta alternativa para la gestión pública integral del agua. De ahí que su agenda fue extendida a modelos participativos en la gestión del agua para Guadalajara: captación de agua de lluvia, recuperación de los mantos acuíferos, recarga de agua subterránea, reparación de las redes públicas y supresión de fugas. Temas que demuestran que las posibilidades de abasto se extendían mucho más allá de la construcción de la presa en Arcediano, pero que, además, son asuntos del debate mundial por el agua. Desde la perspectiva de los movimientos, se buscó la construcción de un mejor modelo de gestión pública del agua, más incluyente y democrático en dirección a una gobernanza.

La CEA no dejó de insistir en la necesidad y viabilidad de esta presa, pero en 2009, luego de ejercer cerca de 800 millones de pesos y realizar diversos cambios en el área, la Conagua declaró la inviabilidad del proyecto debido a la configuración geológica, que técnica y financieramente imposibilitó la construcción de la cortina proyectada. La selección del sitio de construcción fue errónea y el gobierno de Jalisco no se pronunció oficialmente al respecto, solamente declaró la necesidad de modificar el proyecto para articularlo a un sistema regional de presas. Si bien no se puede relacionar directamente esta decisión con la presión social alrededor de Arcediano, lo cierto es que el proyecto ha quedado desprestigiado ante la opinión pública.

9. Para mayor información del caso atendido por el Tribunal Latinoamericano del Agua y por la Comisión de Cooperación Ambiental de América del Norte consultar: <http://tragua.com> y <http://www.ccc.org>

Presas San Nicolás y El Zapotillo–Purgatorio

El proyecto de presa El Zapotillo se visualizó desde los años noventa, prácticamente a la par que el de La Zurda–Calderón. Pero, antes de formalizarlo como propuesta, la Conagua y el gobierno de Guanajuato presentaron como iniciativa la presa San Nicolás, que se ubicaría en territorio de Jalisco para aprovechar las aguas del río Verde y abastecer a la ciudad de León. La complejidad de relaciones geopolíticas que había detrás, las expresó el entonces presidente de la república, Vicente Fox Quezada: “si los gobiernos de Jalisco y Guanajuato no se ponen de acuerdo para la construcción de la presa San Nicolás, la federación no autorizará 5,000 millones de pesos para ese proyecto y para la presa de Arcediano que abastecerá de agua a Guadalajara” (*Público*, 20 de abril de 2004). El gobernador de Jalisco, Francisco Ramírez Acuña, respondió: “o se firma al mismo tiempo un acuerdo de distribución de aguas superficiales para el rescate del lago de Chapala, o el estado no avala un acuerdo para la entrada de agua del río Verde para la ciudad de León, Guanajuato” (*Público*, 20 de abril de 2004).

El proyecto de la presa San Nicolás fue abortado en marzo de 2005, pero no por la falta de un acuerdo entre los gobernadores y el gobierno federal sino por la presión de los habitantes del poblado de San Nicolás y organizaciones de la sociedad civil. En el contexto del Segundo Encuentro del Movimiento Mexicano de Afectados por las Presas y en Defensa de los Ríos (MAPDER), realizado en el pueblo de Arcediano, se realizaron acciones de protesta glocal contra la presa San Nicolás, tanto en la capital jalisciense como en el propio pueblo de San Nicolás. Además de agrupaciones civiles de México, Belice, Guatemala, Estados Unidos y España, participaron los propios habitantes de los Altos de Jalisco, quienes verían afectados sus pueblos con la inundación del embalse. Entre las organizaciones participantes destaca el Comité de Ausentes de San Gaspar en Acción (CASA), un movimiento formado por migrantes e hijos de migrantes del pueblo de San Gaspar radicados en San Francisco, California, que se creó como un frente entrópico de glocalización contra la presa San Nicolás. Las

negociaciones del Gobierno del Estado de Jalisco con los habitantes afectados fueron infructuosas y entonces se decidió cambiar el sitio del embalse.

En agosto de 2005, se propuso la presa El Zapotillo en sustitución de la de San Nicolás, con el fin de cumplir los acuerdos entre los gobernadores de Jalisco y Guanajuato. Mediante este consenso, se posibilitaba la liberación de recursos federales indispensables para la construcción de la presa Arcediano. Así, León obtendría agua de El Zapotillo y la zona metropolitana de Guadalajara de Arcediano. En 2009, sectores empresariales de Jalisco plantearon, ante la Presidencia de la República y la dirección general de la Conagua, ampliar la concepción de las obras asociadas a El Zapotillo, para aprovechar el potencial hidrológico de la cuenca del río Verde y maximizar el aprovechamiento de la infraestructura disponible en favor de la zona metropolitana de Guadalajara. Se propuso la construcción de un sistema integrado de presas que garantizara el abastecimiento de agua para la zona metropolitana de Guadalajara por 30 años o más. El gobierno de Jalisco adscribió la propuesta y el proyecto actual que busca generar condiciones de autonomía para la zona metropolitana, consistente en articular El Zapotillo a las presas El Purgatorio (actualmente en construcción), El Salto (en ampliación) y Arcediano (se dice que, más a futuro, con grandes modificaciones).¹⁰

Cuando se determinó cancelar Arcediano en 2009, debido a su inviabilidad geológica, la CEA aprovechó la oportunidad para modificar la altura de la cortina de la presa El Zapotillo (de 85 m a 105 m), duplicando su capacidad de almacenamiento (de 411 m³ a 911 millones de m³), proponiendo un sistema para distribuir agua en los Altos de Jalisco (1.8 m³/s) y conducir el agua por acueducto para entregarla a Guadalajara y León (3.0 m³/s y 3.8 m³/s). En cuanto al caudal de 3.8 m³/s que se dirigiría a León, se trata técnicamente de un trasvase a la cuenca del río Lerma, lo que tiene consideraciones de carácter ambiental y balance hidrológico que no han sido aclaradas del todo ante la sociedad.

10. La presa El Salto recientemente se impulsa como lugar turístico y también se aprovechará para uso urbano en Tepatitlán de Morelos, ciudad media que desde hace varios años sufre por el agotamiento de sus acuíferos y la escasez de aguas superficiales.

La modificación del proyecto de embalse El Zapotillo recrudeció la ya delicada relación entre el gobierno y los pueblos afectados, especialmente con Temacapulín, Acasico y Palmarejo: cerca de 2,500 habitantes que serían reubicados o indemnizados, sin contar la población migrante originaria de esos pueblos. De 2006 a 2012, los pobladores, junto con organizaciones de la sociedad civil locales, regionales, nacionales y del extranjero, han realizado diversas acciones de resistencia en las que piden la cancelación del proyecto. Han logrado visibilizarse a nivel nacional e internacional, aprovechando distintos espacios y medios; también han conseguido aliados políticos y académicos que cuestionan no solo el proyecto y sus impactos sociales sino las formas de gestión pública del agua. Entre las acciones más recientes de los involucrados destacan las llamadas “mesas de diálogo”, realizadas a mediados de 2011 entre la Conagua, la CEA y los pobladores afectados, así como organizaciones sociales de apoyo. Los resultados no complacieron a las autoridades, pero también indignaron a los afectados y a sus organizaciones sociales de apoyo. Mientras tanto, la construcción del proyecto junto con sus obras asociadas continúan y el conflicto social permanece.

El Zapotillo representa un verdadero proyecto de triangulación de espacios geopolíticos porque, en primer lugar, se atiende una iniciativa del gobierno federal y el gobierno de Guanajuato sobre las aguas que nacen en el territorio de Jalisco; en segundo, porque el traslado de las aguas del río Verde hacia León —de una cuenca hidrográfica a otra, para abastecer a más de un millón 600,000 habitantes durante 25 años—, tiene efectos ambientales, y, en tercero, porque el agua del río Verde alimentaría a la posible presa Arcediano (ahora menos ambiciosa). Esta relación geopolítica a través del agua asoma una añeja disputa entre Jalisco y Guanajuato para conseguir trasvases de las presas de Guanajuato para el lago de Chapala; quizá con El Zapotillo, en manos de Jalisco, se busca equilibrar la relación de poder entre estos dos estados.

El conflicto social ante esta compleja iniciativa se refiere más que nada a la presa El Zapotillo, donde gracias al eco y a la reciente experiencia del caso de Arcediano ha facilitado la articulación con amplias redes y movi-

mientos sociales. Como parte de la resistencia a la construcción de la presa El Zapotillo, el poblado de Temacapulín fue sede del Tercer Encuentro Mundial de Afectados por Represas y sus Aliados en octubre de 2010, al que asistieron más de 300 delegados de 54 países del mundo. La inconformidad manifiesta en Temacapulín motivó su incorporación a la agenda internacional de movimientos sociales en contra de las represas, lo cual significó un paso importante para que el conflicto se glocalizara. La presa El Zapotillo se ha transformado en la principal área pivote para la zona metropolitana de Guadalajara, que abre la posibilidad de un nuevo espacio vital alternativo; no obstante, la pretensión de autonomía se ve limitada en la medida que implica un complejo acuerdo de coordinación para el reparto de volúmenes de agua entre los estados de Jalisco y Guanajuato.

Los pueblos afectados por el embalse se oponen a perder su tierra y patrimonio. El arraigo a su pueblo y a su forma de vida es lo más difícil de sopesar. Son conscientes de la geopolítica que hay detrás de este proyecto entre Guanajuato, Jalisco y la zona metropolitana de Guadalajara. Se acusa que el proceso llevado por las autoridades tiene carencias de argumentación legal y técnica. Los afectados se acompañan de organizaciones, redes y movimientos ya conformados y con experiencia nacional e internacional, entre las que destacan el MAPDER, COMDA, Ríos para la Vida, IMDEC y Colectivo COA. Ante las negociaciones de indemnización y medidas preventivas a los impactos del proyecto, persisten las dudas de la población.

En suma, por medio de largos acueductos se busca dotar de agua a las ciudades de León (implicando un trasvase a la cuenca Lerma), zona metropolitana de Guadalajara y centros de población en los Altos de Jalisco (véase el cuadro 1.2). A fin de garantizar a futuro un amplio volumen de agua disponible para la zona metropolitana de Guadalajara, se pretende construir el sistema articulado de presas El Zapotillo–El Purgatorio–El Salto–Arcediano. Los expertos que promueven estos proyectos se encierran en sus espacios de actuación, marginando a los afectados y a la ciudadanía en general en la búsqueda de alternativas más democráticas.

El acueducto Chapala II

El acueducto Chapala II es el proyecto más reciente del Siapa, y cuenta con el aval de los alcaldes de la zona metropolitana de Guadalajara (administración 2010–2012) para recuperar el proyecto original que comenzó en 1980 y quedó inconcluso al igual que La Zurda–Calderón. Con la construcción de este segundo acueducto desde el lago de Chapala, se busca extraer el volumen total autorizado para la zona metropolitana (240 millones de m³/año) a un ritmo de 7.5 m³/s. La oposición social a esta gran obra ha comenzado a generar un posible espacio entrópico glocal, ya que organizaciones ciudadanas como Amigos del Lago y la Fundación Cuenca Lerma–Chapala–Santiago, junto con organismos sociales internacionales como Living Lakes, han manifestado su oposición a su construcción, y exigen se respete la declaratoria internacional del lago de Chapala como sitio Ramsar, categoría que protege al lago dada la importancia ecológica que representa para la región y albergue de una amplia variedad de especies lacustres y aves migratorias.

Los municipios de la ribera de Chapala, de manera individual o a través de la AIPROMADES, se oponen a la construcción de un nuevo acueducto que ponga en riesgo el equilibrio ecológico del lago, y han negado la autorización correspondiente a sus atribuciones como municipio. Los promotores del proyecto (Siapa, CEA y alcaldes de la zona metropolitana de Guadalajara) argumentan que se respetará el límite de concesión asignada para la ciudad y que además se tienen avances en las obras requeridas para la toma y el derecho de vía del acueducto, preparadas desde que se realizó el primer acueducto en los años noventa. Desde el marco de la geopolítica, un segundo acueducto aleja la posibilidad de alcanzar la autonomía del agua en la zona metropolitana.

Reflexiones finales

Es evidente que recuperar la autonomía del agua y ubicar un nuevo espacio vital para la zona metropolitana de Guadalajara no es tarea fácil, ya que implica enfrentar situaciones de conflicto social. Más allá de los acuerdos

que se logran en las cúpulas políticas, las iniciativas de proyecto de presas para el abastecimiento público urbano se han caracterizado por una falta de consenso social que ha generado desacuerdos y conflictos, echando abajo varios proyectos anunciados como buenas alternativas por las autoridades.

Destacan las presiones políticas para la suspensión del crédito japonés, además de la oposición social ante las presas Arcediano, San Nicolás y El Zapotillo, así como el acueducto II de Chapala. En estos casos, la movilización ciudadana ha alcanzado niveles glociales por su proyección internacional con un fuerte referente en la zona metropolitana de Guadalajara. La construcción de presas, al parecer, no ha sido la estrategia más adecuada para resolver la escasez de agua. Asimismo, los afectados directos por la construcción de estos grandes proyectos han encontrado eco en un conjunto de redes, organizaciones e instituciones locales e internacionales que les han dado cobijo y acompañamiento; las instituciones oficiales y gobiernos han tenido que dar respuesta a los cuestionamientos planteados por los afectados. Estos casos de conflicto reflejan un proceso de glocalización y generación de espacios entrópicos; son los conflictos por el agua que nacen desde la zona metropolitana de Guadalajara y se trasladan a los lugares que aspira se conviertan en su espacio vital.

En cuanto a la gestión pública del agua, destaca un elemento presente en las iniciativas más recientes promovidas por el Siapa, la CEA y los gobiernos desde finales de los noventa hasta 2012, que consiste en que todos los proyectos de presas, conducción, almacenamiento, potabilización y distribución están pensados para que la iniciativa privada participe, proporcionalmente, como inversionista y concesionario, lo que refuerza una gestión pública del agua desde la perspectiva de la geopolítica clásica. Las implicaciones de la participación privada en la gestión del agua comienzan a ser un asunto de discusión en el ámbito de las organizaciones de la sociedad civil y en la academia, que con base en experiencias de otros lugares, analizan la (in) conveniencia de un modelo de gestión privatizado. El tema más recurrente se centra en los organismos operadores de agua en los municipios, particularmente el caso del Siapa (Díaz y Campero, 2011). Las concesiones que ya están en marcha aún no se incorporan en la agenda de discusión: la

concesión a 25 años de la presa El Zapotillo y sus obras asociadas, así como El Purgatorio y la propuesta del acueducto Chapala II.

La necesidad de agua en la zona metropolitana no cesa y, mientras tanto, en los años más recientes (2010–2012), el Siapa atraviesa la peor crisis política, financiera y operativa. El último cambio de administración del organismo reveló serios problemas de corrupción y deficiencias en el manejo de recursos, el cobro a los usuarios es en promedio 50% del costo real,¹¹ y la cartera vencida asciende a más de 800 millones de pesos que se reparten entre 300,000 morosos; además su infraestructura requiere renovarse. Actualmente se discute la urgencia de renovar el modelo administrativo de este organismo, el cual empieza por cambiar su nombre a MetroAgua. Las posibilidades son todavía inciertas, ya que abarcan desde hacer ajustes al modelo actual de carácter público, intermunicipal, desincorporado, hasta un modelo privatizado en su totalidad. Por su parte, la CEA se encarga de liderar los proyectos más grandes relativos al suministro y saneamiento, no solo en la zona metropolitana de Guadalajara sino en varios municipios de la entidad a través de convenios; asimismo, promueve un cambio legislativo para que las tarifas de agua sean determinadas por los propios organismos operadores (o en su caso, los ayuntamientos), en común acuerdo con representantes de sectores ciudadanos.

El discurso político anuncia una creciente urgencia por atender el déficit de agua que padece la población. Detener la crisis ambiental en las cuencas Lerma y Santiago, el abatimiento de los acuíferos y la protección del equilibrio del lago de Chapala, son la justificación empleada para construir presas en la cuenca del río Verde y, de paso, para asegurar el volumen de 12.2 m³/s que por decreto fue asignado a la ciudad de Guadalajara en las negociaciones entre los gobiernos de Jalisco y Guanajuato durante la década de los noventa.

La restauración del ciclo hidrológico en el territorio donde se asienta la ciudad, el saneamiento y la reutilización de agua tratada, la protección de áreas de recarga, la restauración de cuerpos de agua superficiales, la renovación de infraestructura hidráulica caduca, entre otros aspectos que podrían

hacer más sustentable la gestión del agua en la ciudad, siguen lejanos y desvinculados de los grandes proyectos de abastecimiento. Los recursos locales que dieron agua a la ciudad de Guadalajara por más de cuatro siglos, dejaron de ser considerados como una opción para el abastecimiento. Los acuíferos, de seguir con su tendencia actual, pierden la posibilidad de ser una fuente de agua segura y que se puede ahorrar para usarla en periodos prolongados de sequía.

La medida inmediata para cubrir la falta de agua que padecen 360,000 habitantes de 180 colonias de la zona metropolitana de Guadalajara (especialmente en la zona oriente y nororiente), es el acueducto Chapala II. Con un volumen adicional aproximado de 2.0 m³/s, se estima que es posible atender las necesidades de la urbe en los próximos cinco años. Mientras tanto, se construiría y pondría en operación el sistema de presas en los ríos Verde y Santiago. Pero, al optar por depender de más agua del lago de Chapala, ¿qué posibilidad real tiene la zona metropolitana de Guadalajara de regresar a la autonomía? Si que la conjugación de actores e intereses alrededor del lago es cada vez más grande y compleja, ¿qué puede ofrecer la zona metropolitana a cambio del agua que obtiene? Es claro que la zona metropolitana pretende tener a disposición más fuentes de agua, en la medida de lo posible, dentro de su propio espacio geopolítico de dominio, pero hasta hoy no se ha especificado “la política” que se usará en la gestión del recurso. ¿Cómo se repartirá el agua o quiénes serán prioritarios? ¿Le tocará el turno a las colonias marginadas que desde hace décadas tienen carencias en el servicio de agua? ¿Acaso solucionar el problema de la escasez es condición para atender carencias en los sistemas de potabilización, distribución y saneamiento? ¿Apostar por estas gigantescas infraestructuras hidráulicas, mejora la democracia y gobernanza en la toma de decisiones o la centraliza más? Y, por último, ¿de qué manera la expansión del espacio vital de la zona metropolitana y el traslado de los costos ambientales favorecen un desarrollo más equilibrado en la entidad? En este escenario, resulta imparable la extensión del espacio vital que requiere la zona metropolitana de Guadalajara para conseguir cada vez más agua.

LOS CONSEJOS DE CUENCA EN MÉXICO COMO ESPACIO DE GOBERNANZA. EL CASO DE LA CUENCA LERMA–CHAPALA DURANTE LA SEQUÍA DE 1997–2003

Rodrigo Flores Elizondo

Los espacios de gobernanza del agua en México suelen basarse en modelos discutidos en foros internacionales, pero su implementación da cuenta de una historia de grupos sociales locales con dominancia desigual sobre el recurso hídrico. Son espacios en los que hay tensiones y en los que el poder se mueve para que accedan nuevos agentes, o para evitar que lo hagan. La gobernanza se inscribe, por tanto, en una historia de múltiples arenas de conflicto entre agentes con diferentes capacidades de agencia (Giddens, 1995), cuyos proyectos se entretajan (Long, 2007). Cuando estos espacios además se establecen en el marco de una crisis —de sequía, en el caso que aquí se examina—, el que se logren acuerdos es un hito que señala el grado de madurez que una sociedad va alcanzando.

La cuenca Lerma–Chapala abarca unos 55,000 km² del occidente de México. El uso excesivo del agua y un deficiente saneamiento se conjugaron con una sequía al final del siglo XX, que llevó a la región a una crisis ecológica, económica, social y política que rondó los límites de la ingobernabilidad. Afortunadamente, después de tres años de negociación, se llegó a un acuerdo de distribución de aguas superficiales (ADAS) hacia finales de 2004 que, aunque limitado y perfectible, puso la pauta para que el diálogo prevaleciera en el conflicto. Analizar los procesos bajo los cuales se configuran espacios

de gobernanza, así como su desempeño en las crisis, ayuda a entender la naturaleza y las posibilidades de la gobernanza del agua en México.

La parte inicial del presente texto examina lo que ha sido el primer consejo de cuenca de México: su diseño, génesis, sus acuerdos y limitantes. Una caracterización de sus agentes es posible desde sus posturas e intereses; ambos, directamente relacionados con la situación de cada uno en el desarrollo socioeconómico y político sobre el territorio de la cuenca. En la segunda parte del texto se aplican los análisis desde la construcción social del medio ambiente (CSMA) y de arenas e interfaces, explorando la evolución que se va dando en la gobernanza. En la conclusión, se recuperan los logros del proceso hacia el ADAS de 2004 para sus agentes, evaluando también su capacidad de hacer una diferencia en cuestiones de política pública ambiental.

Planteamiento del escenario

Consejos de cuenca en México

La Comisión Nacional del Agua (CNA inicialmente, Conagua desde 2006) es la máxima autoridad en México para la gestión del agua. Fue creada en 1989 y tiene a los consejos de cuenca como uno de sus espacios de gestión, como se lo demanda la Ley de Aguas Nacionales (LAN) de 1992 (refrendada en este punto por la versión de 2004 de tal ley). Si bien la Conagua está al frente de casi todos los procesos y decisiones, ha tenido que abrir espacios de participación: una guisa de parlamento del agua. Delegados de los gobiernos de los estados involucrados en cada cuenca, funcionarios del gabinete federal y representantes de los usuarios (poseedores de títulos de concesión) están convocados.

Los consejos de cuenca mexicanos son definidos en la LAN como instancias de coordinación y concertación entre la Conagua, las dependencias y entidades de las instancias federal, estatal, municipal y los representantes de los usuarios de la respectiva cuenca hidrológica (véase la gráfica 2.1). Su objeto es formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración

de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca (LAN, artículo 13).

La estructura del consejo de cuenca tiene dos niveles de operación: el Consejo en pleno y el Grupo de seguimiento y evaluación (GSE).¹ Al primero asiste como presidente el director de la Conagua y, como secretario técnico, el gerente regional de la Conagua. Después hay varios vocales: uno por cada gobierno estatal en la cuenca —donde los titulares son los gobernadores— y uno para cada uso reconocidos en la cuenca: agrícola, acuícola, público-urbano, industrial, servicios, porcícola, etc. El nivel del GSE es igual, salvo que los estados son representados de manera titular por los suplentes de los gobernadores en el consejo de cuenca.

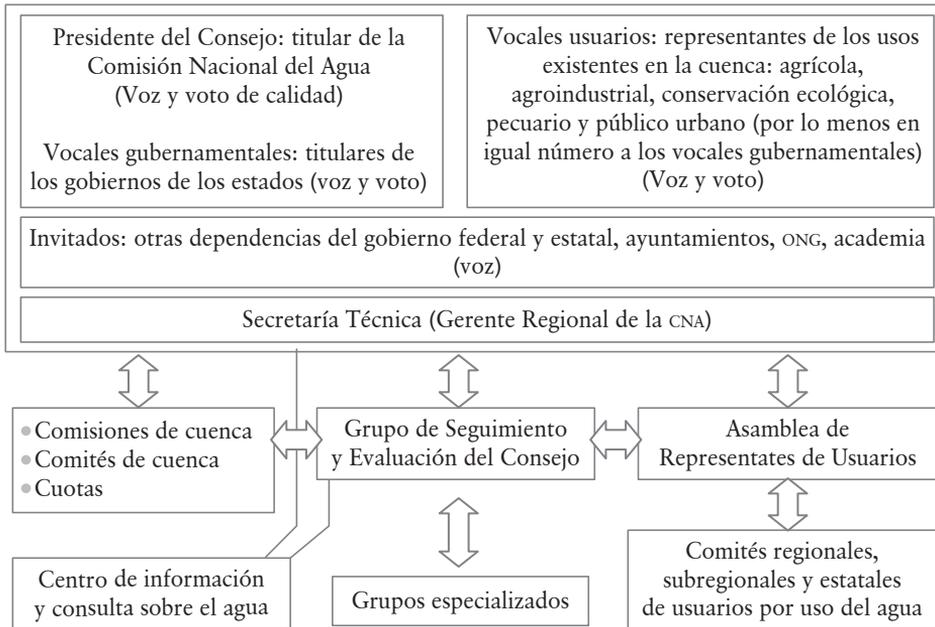
Para su funcionamiento, los consejos de cuenca pueden contar con organizaciones auxiliares a nivel de subcuenca, microcuenca o acuífero, denominadas respectivamente comisiones de cuenca, comités de cuenca y comités técnicos de aguas subterráneas (Cotas).

Durante los años noventa del siglo XX, la Conagua estableció 13 organismos que abarcan una o más de las 26 cuencas en que se dividió al país (véase la gráfica 2.2); cada una tiene un consejo; el último en instalarse fue el de la costa Pacífico Centro, en 2009.

La gráfica 2.2 muestra sobrepuestos los organismos de cuenca y los estados de la república. Jalisco, por ejemplo, queda casi completamente abarcado por el Organismo de Cuenca Lerma-Santiago-Pacífico que conjunta las cuencas Lerma-Chapala, río Santiago y costa Pacífico Centro. Solo una pequeña parte del sur de Jalisco queda en la cuenca del río Balsas, en el organismo de cuenca del mismo nombre. Los organismos de cuenca son las divisiones administrativas de la Conagua. Hasta 2008, se llamaban Regiones Hídricas Administrativas, y la Lerma-Santiago-Pacífico era la VIII (como todavía aparece en la gráfica 2.2).

1. La descripción que se hace de la estructura se refiere a la existente en los años de estudio: 2002-2004. Actualmente, la esencia continúa, pero los nombres han cambiado y el número de vocales ha aumentado (véanse la nota al pie de las gráficas 2.1 y 2.8).

Gráfica 2.1 Estructura de los consejos de cuenca, según la Ley de Aguas Nacionales 1992*



* El esquema mostrado es el que operó en las jornadas que se estudian en este trabajo. Con la reforma de la LAN en 2004, los consejos de cuenca deben modificar su estructura para convocar a siete secretarías de estado y tantos representantes municipales como estatales haya.
Fuente: CNA, Programa hidráulico 2001–2006.

La cuenca Lerma–Chapala no es la más caudalosa del país ni la más desarrollada en infraestructura, ni siquiera la más contaminada, pero sí es una de las más saturadas en sus usos de agua tanto superficial como subterránea. Involucra a cinco estados: Querétaro, Michoacán, Guanajuato, Jalisco y el estado de México (véase la gráfica 2.3). Las cinco capitales de los estados mencionados se abastecen de agua de la cuenca (en ella también está involucrada parte de la misma ciudad de México);² además, la mitad del territorio

2. Guadalajara, la capital del estado de Jalisco, no está geográficamente en la cuenca Lerma–Chapala, pero sí toma dos terceras partes de su agua directamente del lago de Chapala. Por su parte, la ciudad de México abastece parte de su zona poniente desde los veneros del Lerma.

Gráfica 2.2 División hidrológico-administrativa de México contrastada con los límites estatales

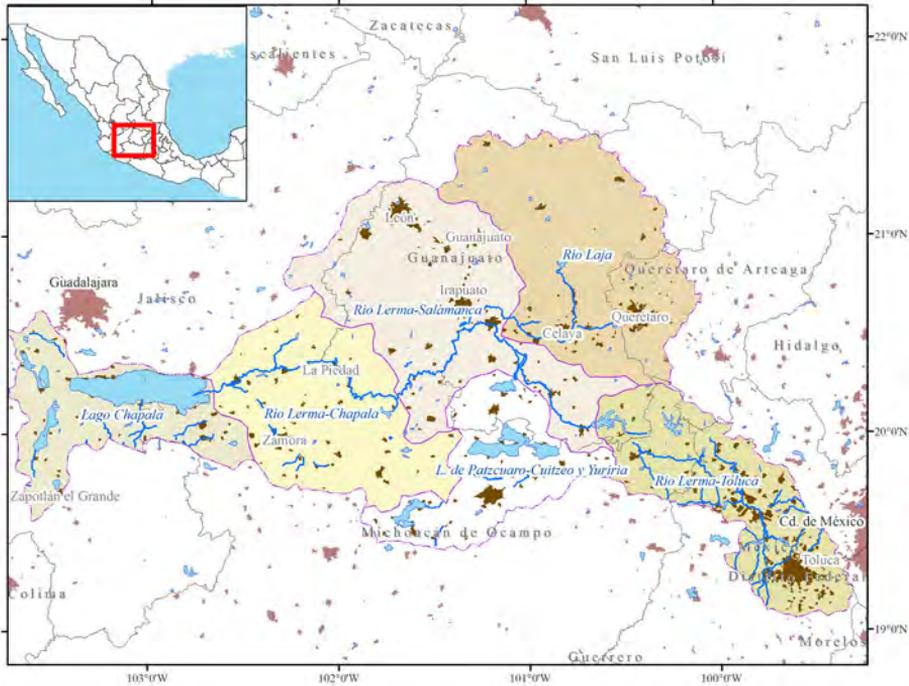


Fuente: Elaborado por Heliodoro Ochoa, con base en cartografía digital de la Semarnat y el INEGI.

de la cuenca tiene un uso agropecuario. El lago de Chapala, el más grande del país —7,897 hectómetros cúbicos (hm³)—, se encuentra al final de la mencionada cuenca y sus niveles de almacenamiento son tomados por los ambientalistas de Jalisco como indicador de la saturación en asignaciones a riego y otros usos productivos.

El desarrollo de la cuenca Lerma–Chapala también es la historia del entretrejo de proyectos económicos, políticos, sociales y ambientales, cuya constricción mutua crece a medida que se saturan los recursos de uso común de la región.

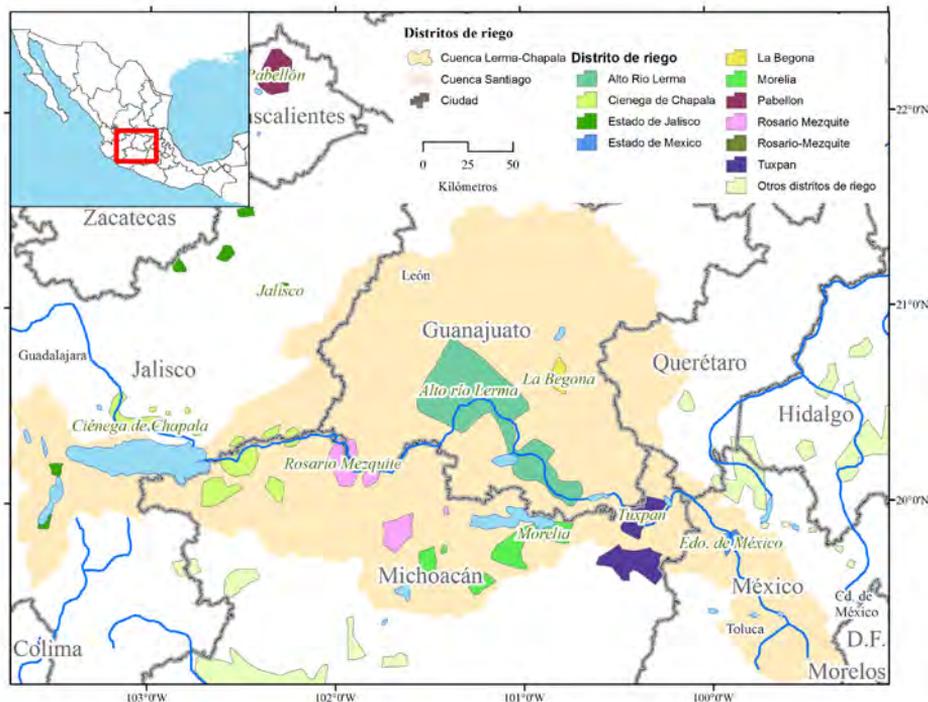
Gráfica 2.3 Ubicación de la cuenca Lerma–Chapala y las ciudades más importantes involucradas



Fuente: Elaborado por Heliodoro Ochoa, con base en cartografía digital de la Semarnat y el INEGI.

Al revisar la distribución de unidades económicas en la región, se encuentra que el desarrollo de los distritos de riego y de los subconjuntos de pequeña irrigación siguen evidentemente el río Lerma y sus obras de captación de agua superficial, además de los grandes cuerpos de agua naturales: el lago de Chapala y las lagunas de Cuitzeo y Yuriria (como se muestra en la gráfica 2.4). Las presas mayores, sobre el curso del Lerma o sus afluentes principales, son seguidas río abajo por los distritos de riego (DR) para los que fueron construidas, excepto la presa Tepuxtepec (en el Alto Lerma), cuya finalidad original fue la generación de energía eléctrica y se amplió después para alimentar también al DR 045 Tuxpan. La predominancia del DR 011 Alto Lerma (situado en Guanajuato, en realidad en el Medio Lerma), tanto

Gráfica 2.4 Distritos de riego en el Organismo de Cuenca Lerma–Santiago–Pacífico en 2005



Fuente: Elaborado por Heliodoro Ochoa, con base en cartografía digital de la Semarnat y el INEGI.

en superficie de irrigación como en demanda de agua total, concuerda con su liderazgo en las negociaciones que aquí se analizan. El DR 024 Ciénega de Chapala, por su parte, toma su agua prácticamente del lago, al igual que la mayor parte de la zona metropolitana de Guadalajara (dos terceras partes de su demanda de agua se cubren con extracciones directas del lago). Este centro urbano es el único que se incluye en el balance hidrométrico anual de agua superficial de la cuenca. El resto de las urbes en la región se alimentan casi totalmente de agua subterránea.

Por su parte, los corredores industriales y de servicios se ubican cerca de los núcleos urbanos —en su mayoría autoabastecidos por pozos— y de las

vías de comunicación principales (véase la gráfica 2.5). Siguen una línea que toca Toluca, Querétaro y León, en la parte norte de la cuenca; en la sur son más bien escasos. Las agroindustrias, ya sea que usen insumos producidos en el campo o produzcan insumos para este (como alimentos para cría y engorda o como fertilizantes), se distribuyen cerca de los sitios de siembra pero cercanos a ciudades medias.

La presión social y política le valió ser la primera cuenca a nivel nacional donde se instituyó un acuerdo de distribución de aguas superficiales (1991) y un consejo de cuenca (1993). Una sequía en la región (1997–2003)³ mostraría la necesidad de revisar dicho acuerdo. El advenimiento de nuevos agentes sociales haría de esta revisión un interesante ejercicio para medir los alcances y mecanismos de la gobernanza ambiental regional en el occidente de México.

El primer consejo de cuenca del país

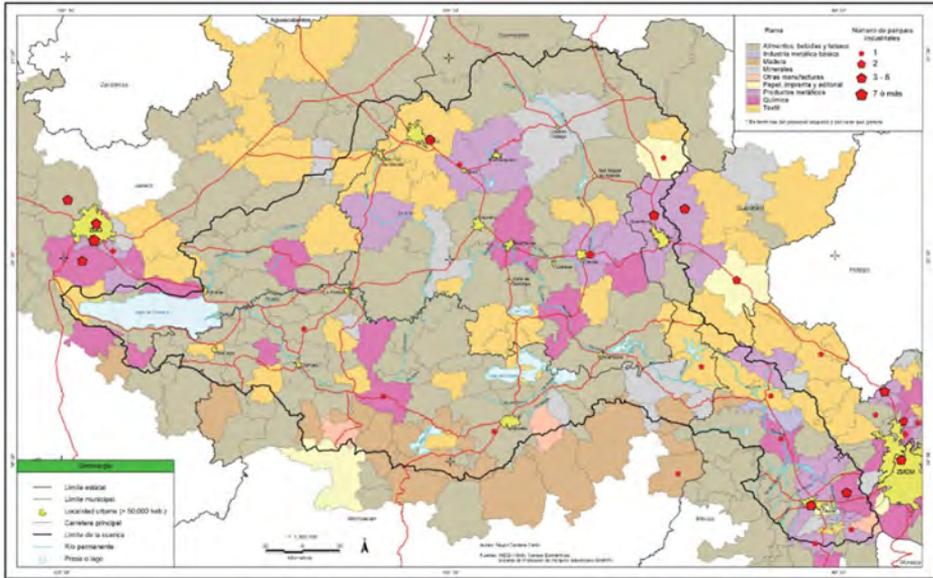
Tensiones y resultantes

En contraste con documentos oficiales, los consejos de cuenca muestran una serie de contradicciones sobre su representatividad social, su capacidad de tomar decisiones y llevar a cabo acciones con independencia de la Conagua, su autoridad real, así como su capacidad para promover un desarrollo sustentable en la región de su cuenca. Lo anterior pone en duda si se trata de un parlamento del agua o, al menos, de un espacio que permita su gobernanza.

La primera cuestión que salta a la vista es que la Conagua y sus denominaciones anteriores han mostrado una forma de operar autoritaria y centralista durante el siglo XX (Aboites, 1998; Rap, Wester y Pérez-Prado, 2003; Torres y Pérez, 2005; López, 2005). Dada esta trayectoria, no se entiende por qué promueve la figura de consejos de cuenca —con la participación

3. Las series de años con precipitaciones 5% o mayores, por debajo del promedio histórico, comenzaron desde 1992; pero fue hasta 1997 cuando se registró el nivel crítico en el lago de Chapala al no alcanzar los 3,300 hm³ de almacenamiento después de lluvias (inicios de noviembre).

Gráfica 2.5 Parques industriales en la cuenca Lerma–Chapala



Fuente: Cotler, Mazari y De Anda, 2006: 64.

social que suponen— dentro de su esquema de gestión. Los factores mencionados pueden unirse a otros en la coyuntura histórica, para mostrar la aparición de los consejos de cuenca en México como la resultante de al menos cuatro puntos de tensión.

La primera tensión puede denominarse institucional. Se ubica en las mismas entidades de gobierno encargadas de la administración del agua a lo largo del siglo XX. Durante el segundo cuarto de esos cien años, se fundó la Comisión Nacional de Irrigación (1926) con el encargo de dar agua a la irrigación agrícola. Tal comisión se elevó a Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH) en 1946, como reconocimiento de su utilidad, la cual desarrolló una escuela de ingenieros civiles con una visión de desarrollo basada en grandes obras hidráulicas; en las que tenían que ver con la agricultura, entró en conflictos de visión y territorio con los ingenieros agrónomos (Rap, Wester y Pérez-Prado, 2003).

Por decreto presidencial, en 1976 la SRH pasó a ser parte de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), perdiendo su autonomía de gestión. Este cambio volvió al orgulloso cuerpo de ingenieros civiles en subordinados de los agrónomos. Pasaron los dos siguientes sexenios tratando de recuperar sus privilegios de autonomía (en planeación, ejecución y manejo de presupuesto) y acceso directo con el presidente de la república. Finalmente, durante la campaña de Carlos Salinas de Gortari a la presidencia de la república, lograron que este escuchara sus demandas y los tomara en cuenta para un paquete de reformas, el cual no fue totalmente al gusto de los hidrócratas,⁴ pues Salinas tenía sus propias tensiones, las de la legitimidad.

Las tensiones de la legitimidad son las segundas para entender el entramado. Las elecciones en las que Salinas de Gortari llegó a la presidencia de la república para el periodo 1988–1994 fueron las más discutibles de la historia de México hasta ese momento.⁵ La sombra de la ilegitimidad y la corrupción estuvo presente desde antes del inicio de su mandato y perduran hasta principios de 2012. Para contrarrestarla, Salinas proclamó e instrumentó mecanismos en los que pretendía resaltar la participación social en detrimento del control del estado. La figura de los consejos de cuenca sería parte de un paquete que incluyó la concentración de los hidrócratas en una Conagua en la estructura de la SARH, pero con amplia autonomía y control sobre la gestión del agua, y la cesión de los 78 distritos de riego del país a los usuarios. La derogación de la Ley Federal del Agua de 1972, por la Ley de Aguas Nacionales de 1992, de corte más mercantil–ambiental, fue otro de los elementos (Ortiz, 1998, Aboites, 2005). Así, Salinas avanzaba en su propio proyecto de reducción del estado, corporativismo, apertura comercial y privatización —proyecto neoliberal según sus detractores (Guillén, 1997; Dávila, 2006), reforma del estado o ajuste estructural; para más precisión (Corona, 1992; Román, 2000; Román, Flores y Govela, 2004; Stiglitz, 2004)—, inscrito en la tensión socioeconómica de los años ochenta del siglo XX.

4. La expresión es de Wester (2008), y retrata la condición de “burócratas del agua” o “hidroburócratas”.

5. A mi parecer, las de 2006 las han superado.

La tercera tensión, la de la crisis socioeconómica, tiene una trayectoria de varias décadas. El modelo de desarrollo por sustitución de importaciones, que siguió México desde 1940, había llegado al límite de sus posibilidades durante los años setenta, aunque el ciclo de crisis–auge–crisis del petróleo (1973–1981) le dio un respiro al país, solo para sostener la situación un poco más y hacerla caer desde más alto (Román y Arufe, 2004). El presidente de la república, José López Portillo (1976–1982), cerró su periodo con una crisis de deuda externa. Su sucesor, Miguel de la Madrid Hurtado (1982–1988), instrumentó la política de austeridad y desmembramiento de las empresas del estado, sobre todo las que se señalaban como ineficientes cargas al erario (Román, 2000; Unda, 2003)—, y los distritos de riego fueron puestos en la mira (Rap, 2004; Wester, 2008). El proceso de desincorporación de estos comenzó bajo Salinas de Gortari, en 1991, y duraría la década siguiente. La otra pieza de una gestión conjunta con los usuarios del agua —al menos en el discurso—, se dio con la creación de los consejos de cuenca. Se pretendía que, en manos de un cuerpo colegiado que representara los distintos usos del agua en una cuenca, se podrían tomar mejores decisiones sobre cómo administrar el vital líquido disponible. No es extraño que los bancos de agua hayan aparecido como concepto auxiliar desde la LAN de 1992 y durante las discusiones hacia el nuevo Acuerdo de distribución de aguas superficiales (ADAS) en la cuenca Lerma–Chapala. Para Aboites (2005), comienza entonces la era del modelo de manejo hidráulico mercantil–ambiental.

La cuarta y última tensión es la hídrica–ambiental. El notorio descenso en los niveles del lago de Chapala llevó a que fuera el centro de atención social y político (polución en cuerpos de agua, pérdida de vida natural y degradación del paisaje completaban los elementos del clamor, además de la cantidad faltante de agua). Pero la solución para la sobreexplotación y contaminación del río Lerma —principal afluente del lago— tenía que hacerse con la participación de todos los involucrados, desde el nacimiento de dicho curso de agua —en las lagunas del Nevado de Toluca— y en los principales afluentes en Querétaro y Guanajuato. Durante su campaña presidencial en la ribera del lago de Chapala —en abril de 1988—, Salinas de Gortari hizo el compromiso de remediar la situación. Ya como presidente, regresó un

año después y convocó a los gobernadores de los estados involucrados en la cuenca Lerma–Chapala a fin de firmar el convenio de cooperación del que resultaría el ADAS de 1991. Del grupo firmante, y del seguimiento del acuerdo, se instalaría el primer consejo de cuenca de México en 1993 (Conagua, 2000; Pérez, 2004).

Así, el consejo de cuenca fue la resultante compleja que no deseaban los hidrócratas, pero que tuvieron que aceptar como parte del paquete por el que obtuvieron su independencia parcial a través de la Conagua.

Génesis y acuerdos del Consejo de la Cuenca Lerma–Chapala

Tras la directiva cupular y estudios principalmente de carácter hidrológico, se llegó al ADAS de 1991, vigente hasta finales de 2004. Dicho documento asignaba determinados volúmenes a los usuarios para tiempos de alta y media disponibilidad, definidos respectivamente si el lago de Chapala almacenaba más de 6,000 hm³, o si tenían entre esa cantidad y 3,300 hm³. Pero no contemplaba con claridad eventos de baja disponibilidad (cuando el lago tenía menos de los 3,300 hm³, los volúmenes de asignación no permitían la recarga del vaso lacustre), ni especificaba el destino de las aguas no asignadas (“remanente” en las presas tras aplicar las fórmulas de asignación a los regantes en la cuenca); ello redundó en ventajas para los agricultores de Guanajuato, principalmente, pues podían conseguir asignaciones extra desde el “remanente”. También sirvió de margen para que la Conagua llevara a cabo trasvases para el lago de Chapala entre 1999 y 2003, pues la LAN de 1992 le otorgaba la potestad sobre los volúmenes no asignados.

Junto a ese acuerdo, se establecieron programas de uso eficiente del agua y de vigilancia, y también el compromiso de no construir obra adicional en la cuenca. La SARH —a cargo del acuerdo— fue la encargada de dar asistencia técnica a agricultores para el cambio de cultivos menos consumidores de agua. Nada de esto se cumplió. Sin embargo, las reglas de distribución establecidas en el acuerdo y la asignación de volúmenes por usuario, a pesar de las controversias, sí fueron observadas (Conagua, 2005a).

A raíz del acuerdo de 1991 se generaron grupos como el Consejo Consultivo, el Grupo de Trabajo Técnico y el Grupo Permanente, introducidos como figuras en la LAN. En diciembre de 1993, se le cambió el nombre al Consejo Consultivo por el de Consejo de la Cuenca Lerma Chapala (CCLCH), convirtiéndose el primero en el país. En 1995, se creó la primera Asamblea de Usuarios del CCLCH, pues, hasta entonces, solo participaban funcionarios y representantes de los estados involucrados.

Conforme a los mecanismos del acuerdo de 1991, y ante el registro de lluvias escasas, el CCLCH comenzó a reducir asignaciones a usuarios de agua superficial para la agricultura de riego y para la provisión urbana de la zona metropolitana de Guadalajara, desde 1997. A esta reducción de asignaciones siguieron los trasvases de “remanentes” hacia el lago de Chapala, que comenzaron a acordarse también en el CCLCH desde 1999, con el argumento de aliviar la presión sobre Chapala (mejor dicho, sobre la zona metropolitana de Guadalajara). Los agricultores de Guanajuato se inconformaron y amenazaron con tomar instalaciones hidráulicas para “defender su agua con la vida”, según sus propias palabras. Por su parte, la Conagua pidió el apoyo de la Policía Federal Preventiva para evitar robos y desvíos de los volúmenes en tránsito de trasvase por el Lerma. Pese a todo, no pudo evitarse que el vaso lacustre llegara a 15% de su capacidad a mediados de 2002. La preocupación de la ciudadanía jalisciense en general y la presión de grupos de académicos y ambientalistas, presentes en el conflicto desde años antes, se hizo más fuerte. Finalmente, las organizaciones ambientalistas de la sociedad civil de Jalisco —que habían difundido su inquietud por los niveles del lago desde el inicio de la sequía— y los agricultores de Guanajuato estuvieron a punto de enfrentarse físicamente durante la sesión del Grupo de seguimiento y evaluación (GSE) del consejo de cuenca en Metepec, estado de México, en noviembre de 2002. Los mismos gobernadores de los dos estados implicados habían calentado el ambiente con sus declaraciones las semanas previas. La cuenca y su consejo tocaron los límites de la ingobernabilidad.

Sin embargo, 25 meses después en el mismo Metepec, las partes, otrora enfrentadas, puntualizaban los detalles del texto del nuevo Acuerdo de distribución de aguas superficiales para la cuenca Lerma–Chapala. La historia de

cómo se evitó la guerra por el agua en el occidente de México a principios de este siglo XXI, es por demás interesante, pues echó a andar bajo presión al CCLCH: los usuarios, los funcionarios, los gobernantes involucrados directamente, y los intereses implicados indirectamente (ambientalistas, industriales, científicos de la sociedad y de la naturaleza), fueron puestos a proponer y debatir soluciones para preservar el sistema hídrico en común, pero lo hicieron también intentando salvar sus propios proyectos y agendas.

Caracterización de agentes

Retomando la idea de aproximarse a la cuenca como un espacio en el que confluyen los proyectos de distintos grupos humanos, se procede ahora a distinguirlos partiendo desde la estructura operativa del consejo de cuenca. En el CCLCH había 11 vocales: uno por cada gobierno estatal en la cuenca —donde los titulares son los gobernadores— y uno para cada uno de los seis usos reconocidos en la cuenca: agrícola, acuícola, público-urbano, industrial, de servicios y porcícola. Cada estado y cada uso tienen distintos intereses según sus problemáticas, como se ilustra en el cuadro 2.1. Sin embargo, también pueden observarse alineaciones según el origen estatal del vocal titular de uso, como fue el sistemático voto en bloque de los tres representantes de usos provenientes de Guanajuato durante 2003 y 2004. Salvo en el caso del uso agrícola en los periodos 1999–2003 y 2003–2007, los representantes de usuarios suelen ser discretos y entrar en pocas discrepancias.

El estado de México y Querétaro, ambos en la parte de la cabecera de la cuenca, no tienen grandes áreas agrícolas sino industriales y urbanas. Estas son abastecidas principalmente por pozos (como es el caso de casi toda la cuenca). Así, sus temas naturales son el manejo de aguas subterráneas y el saneamiento de sus aguas de desecho. A Michoacán, con un gran potencial de biodiversidad, le interesa su preservación sustentable, por lo que el tema del saneamiento también es de su interés; esta parte de la cuenca tiene menos problemas de déficit (Conagua, 2005a) por lo que, aun con

distritos de riego en la zona, este estado no tiene necesidad de alinearse en los debates por la distribución de agua.

Guanajuato tiene problemas de pozos (urbanos e industriales) como de saneamiento de aguas de desecho. Pero su principal interés para debatir ha sido la distribución de agua superficial, dado que, como se muestra en la gráfica 2.4, alberga la mayor superficie de riego de la cuenca. Jalisco, finalmente, tiene la mayoría de su instalación urbana e industrial después del lago de Chapala. Estrictamente, no es la cuenca Lerma–Chapala sino la del río Santiago.⁶ Sin embargo, dada la dependencia con el lago, los niveles de este, así como la calidad del agua que le ingresa, fueron la prioridad de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Jalisco (CEAS) durante las jornadas de 2002 a 2004.⁷

Por otro lado, la vocalía del uso agrícola concentró su atención en la distribución de agua superficial. Ni los regantes con aguas subterráneas ni los subconjuntos de pequeña irrigación⁸ —supuestamente también representados por dicho vocal— se sintieron amenazados por las deliberaciones y decisiones del consejo, por lo que dejaron este espacio de negociación a los distritos de riego de la cuenca. El vocal del uso acuícola centró su petición (en octubre de 2004) en que el nuevo ADAS permitiera la rehabilitación de infraestructura de bordos adicional para captar agua en los periodos de lluvia abundante —en los que se supone que no afectaría las concesiones de nadie—, a fin de ir llenando pequeños embalses y propiciar la cría de peces

6. Mucho se ha discutido si el sistema hídrico Lerma–Chapala–Santiago es una sola cuenca. La Fundación Cuenca Lerma–Chapala–Santiago, AC, así lo afirma desde su propia denominación. Sin embargo, la Conagua conviene en fraccionarlos, dado que la continuidad del río Santiago con el lago de Chapala solo se da en la época de lluvias —y bajo la manipulación humana de bombeos y presas— y que los escenarios geográficos y de desarrollo regional son distintos. Barkin y King (1970) señalaban que el Plan Lerma Asistencia Técnica, de mediados del siglo XX, respondía a un desarrollo socioeconómico muy superior y distinto al que podía encontrarse sobre el río Santiago.
7. Recuérdese que la red de relaciones entre conglomerados humanos y su explotación de los recursos presentes en la geografía física definen el espacio proyectado.
8. Se refiere a subsistemas de riego concesionados a la iniciativa privada que, por su gran cantidad, diversidad y pequeñas tomas individuales en comparación con los distritos de riego, son difíciles de controlar. Se les contempla en las contabilizaciones de distribución de agua superficial anual para fines informativos. Así, los únicos “clientes cautivos” son los agricultores asociados en distritos de riego.

Cuadro 2.1 Temas y narrativas principales de los vocales en el consejo de cuenca

| Vocales | Temas principales | Principales narrativas |
|--------------------------|--|--|
| Estado de Guanajuato | Agua subterránea, distribución de agua, saneamiento. | Llegar a acuerdos que beneficien a todas las partes y usos productivos. |
| Estado de Jalisco | Distribución de agua, saneamiento. | Recuperar la sustentabilidad de la cuenca. Los niveles y la calidad del agua en Chapala serían indicadores de esto. |
| Estado de México | Agua subterránea, saneamiento. | Que los excedentes de agua superficial pudieran usarse para ayudar a disminuir la presión sobre el agua subterránea. Que los responsables de descargas residuales se hagan cargo de ellas. |
| Estado de Michoacán | Saneamiento, sustentabilidad. | Equidad en el acceso a pozos fronterizos con Jalisco y Guanajuato. |
| Estado de Querétaro | Agua subterránea, saneamiento. | Sin narrativas registradas. |
| Vocal uso agrícola | Distribución de agua. | Se respeten los derechos de concesión de agua (Chapala no tiene título de concesión). Las presas se hicieron para llenarse mandar el agua a Chapala es evaporarla, desperdiciarla. |
| Vocal uso acuícola | Habilitación de bordos para piscicultura. | Propiciar usos productivos alternativos y ecológicos. |
| Vocal uso industrial | Agua subterránea, saneamiento (no explícito). | Previsión para el futuro. La mayoría de los industriales no podrían sanear sus aguas residuales (entrevista en 2005). |
| Vocal uso porcícola | No definido. Saneamiento (no explícito)*. | Sin narrativas registradas. |
| Vocal uso público–urbano | Aguas subterráneas. | Recuperar mantos freáticos reinyectando la superficial excedente. |
| Vocal uso servicios | No definido. | Sin narrativas registradas. |

* Estudios de la Universidad de Guadalajara, del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA, Acqua) y del Instituto Nacional de Ecología (INE) coinciden en señalar al uso porcícola como uno de los principales contaminantes en la cuenca. El tema, sin embargo, nunca se expone en el consejo de cuenca. Es el mismo caso de los industriales. El tema y la narrativa correspondientes fueron propiciados en entrevista. Así, tema no explícito puede leerse como “tema a callar”. Fuente: Elaboración propia en base a notas hemerográficas, videgrabaciones y trabajo de campo.

como complemento a otras actividades agropecuarias. Ya con el agua en los bordos, argumentaba, simplemente se renueva en las lluvias sin mayor carga al resto del sistema. El vocal del uso público-urbano representa básicamente a los organismos operadores de agua y alcantarillado que tienen concesionado el servicio en ciudades medias y mayores. En su mayoría —a excepción de la zona metropolitana de Guadalajara que se surte de agua superficial del lago de Chapala— se trata de concesionarios de agua subterránea, quienes compiten con la industria autoabastecida. Las propuestas del vocal público-urbano han sido reinyectar al subsuelo el agua de lluvia en los periodos muy húmedos, a fin de ir reponiendo los mantos freáticos sobreexplotados. Ni la propuesta del vocal acuícola ni las del público-urbano fueron aceptadas como parte del ADAS 2004.

Con base en esos temas e intereses, se fueron desarrollando narrativas tendientes a darles sentido no solo al interés de cada parte sino a uno que pudiera ser compartido: un sentido común. Lo que se tenía en las arenas de diálogo, debate y decisión era la construcción de un sentir y un sentido común de cuenca con respecto a la gestión del agua: todos afirman buscar la sustentabilidad, pero, ¿cómo la comprenden? ¿Qué significa en cuanto a la distribución de agua escasa o a las inversiones para sanearla? ¿Qué significa en el compromiso de seguir creciendo económicamente y detener, al mismo tiempo, los índices de sobreexplotación de acuíferos y demás impactos ambientales? Los agentes, sus intereses y proyectos encontrados, así como las narrativas en las que los soportan, dinamiza una construcción social del medio ambiente.

Reconfiguración: arenas e interfaces en la negociación del ADAS 2004

La construcción social del medio ambiente (CSMA) es un enfoque de sociología medioambiental que permite analizar situaciones conflictivas en las que los diversos agentes involucrados tienen distintas —y a veces enfrentadas— perspectivas sobre quién tiene derecho a los beneficios de un recurso y qué obtiene el resto (Hannigan, 1995; Lezama, 2004). Se entiende que todos los agentes son capaces de aportar en la objetivación de la realidad ambiental

y participar de sus consecuencias. ¿Quién se queda con el agua? ¿Con qué derecho? ¿Qué obtienen los otros agentes? Tal es el tipo de situaciones conflictivas en las que el enfoque de la CSMA puede ser útil.

Pero, abordar el conjunto de propuestas como si se dieran en un único foro, no permite distinguir los interlocutores a los que cada agente dirige sus argumentos. Una manera de delimitar estos espacios de disputa es establecer los dominios de debate y ubicarlos en arenas para, posteriormente, conectar las interfaces entre arenas y rearmar el campo. Las interfaces pueden vislumbrarse con mayor facilidad por las discontinuidades entre agencias.

Los dominios, definidos como los sitios de reglas, valores y normas que se vuelven centrales en los procesos de ordenamiento, y se producen y transforman a través de las experiencias compartidas y las luchas de actores (Long, 2007), pueden homologarse para fines de ubicación de las arenas, con los aportes tipo de la CSMA. Esto tiene sentido dado que, como observa José Esteban Castro (2006), los agentes tienen diversas visiones sobre el agua, que tienden a alinearse a sus cosmovisiones y competencias de ingenieros, ambientalistas, políticos, funcionarios, etcétera.

Los ingenieros hidráulicos tienden a enfocar el problema en m^3/s , índices de contaminación, o milímetros de lluvia ubicados en un territorio, independientemente de quién o qué viva en ese territorio. Los políticos sí piensan en las personas, pero como estadística y “opinión pública”: miles de personas beneficiadas, miles de empleos creados, miles de pesos generados, o cientos de afectados, miles marchando, millones cuestionando la legitimidad de las políticas públicas. Los funcionarios, a su vez, adquieren el lenguaje de las políticas públicas de sus ramos: áreas naturales protegidas, hectáreas tecnificadas, presupuesto ejercido. También se reconocen constreñidos —y protegidos de alguna manera— por el reglamento y la jerarquía burocrática (hidrocrática, en este caso). Los políticos, por su parte, parecen estar solo condicionados por sus grupos políticos, y estos por lo que interpretan como opinión pública (Sartori, 2003; Kapuscinski, 2007). Los profesionales mediáticos también se saben ceñidos por los mercados noticiosos y cacicazgos locales. Sin embargo, no solamente transmiten (o dejan de transmitir) hechos y opiniones; no nada más agregan el toque dramático mediático que

Hannigan (1995) recomienda para una CSMA exitosa: también contribuyen con elementos propios a la CSMA.

Los ambientalistas, por su lado, colman sus valoraciones y expresiones con lo que los tiene más impresionados: especies en peligro de extinción, biodiversidad en riesgo, comunidades con miedo a contraer cáncer, la batalla que se está perdiendo contra la desertificación nacional, etc. (¿cómo se cuadra eso con los m³/s o el presupuesto a ejercer?). También hay organizaciones de la sociedad civil con intereses socioeconómicos conectados a su labor ambientalista, como el conocido caso de Amigos del Lago, AC, y sus conexiones inmobiliarias en la ribera de Chapala (en la que los precios de las casas son directamente proporcionales al nivel del lago y a su calidad paisajística).⁹

Los académicos, finalmente, tienden a traducir sus visiones en términos de las categorías de análisis de las teorías de moda. Los que realmente dominan su campo, salen de su dominio y se preocupan por discutir con los otros agentes sus reflexiones en los términos de estos. Tales dominios no son privativos. Hay técnicos funcionarios que mezclan los dominios de ambos tipos de visión. Lo mismo puede verse entre los ambientalistas científicos. Lo más curioso son los científicos–ambientalistas–funcionarios, como los del Instituto Nacional de Ecología (INE) o los del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), que además son los que más proponen narrativas para la CSMA.

Los agentes y sus dominios, además, tienen proyectos, y es con estos y por ellos que se presentan en las arenas, que son, precisamente, los espacios en los que tienen lugar las contiendas. No se circunscriben a los dominios sino que los atraviesan. En las jornadas de conflicto hacia el ADAS 2004, tras un análisis que no cabría en este texto, pueden distinguirse cuatro arenas: la del campo contra la ciudad; la de los gobernadores; la del control institucional del agua, y la de la contaminación del agua.

9. La representación de Guanajuato lo proponía en el CCLCH como un giro económico más. De haber tenido éxito, tendría que haberse considerado dentro de la prelatura de usos de la LAN, en la que quedaría por debajo de la agricultura y la industria. Quizá sabiendo eso, los de Jalisco nunca aceptaron.

Arenas y agentes en torno al consejo de cuenca

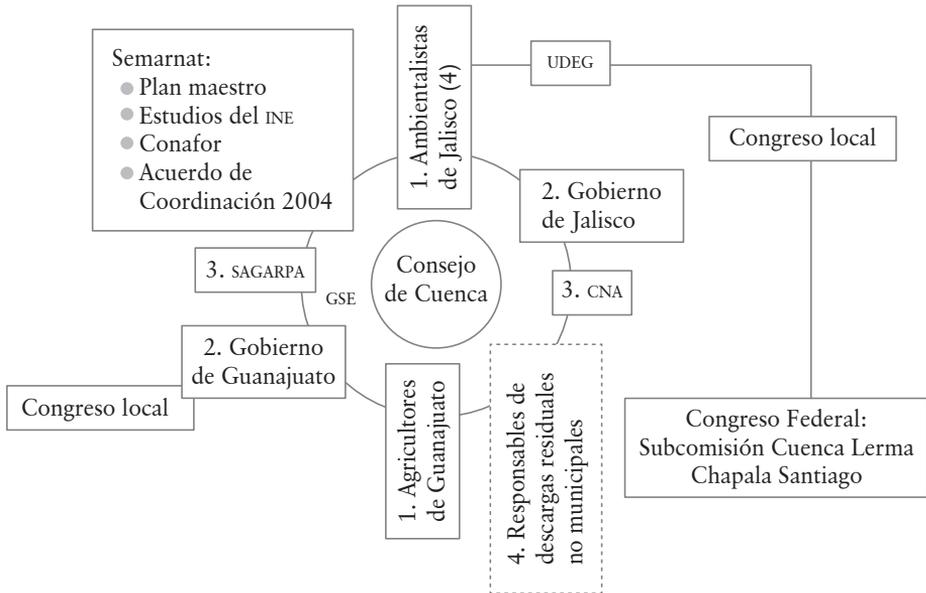
Establecidas las principales arenas participantes en las conflictivas jornadas hacia el nuevo ADAS en la cuenca Lerma–Chapala, pueden señalarse ahora las relaciones que las estructuraron entre 2002 y 2004. La gráfica 2.6 representa esta estructura de arenas. Hay que recordar que esta se modifica con el tiempo y que ya contaba con acciones y arenas antes de las jornadas hacia el ADAS. Por ello, los grupos de agentes que contendrían se han numerado: comienzan los ambientalistas de Jalisco, por un lado, y los agricultores de Guanajuato, por el otro, presentándose ante el consejo de cuenca por la asignación del agua. Es la arena de la ciudad contra el campo, en conflicto por el abasto de agua. Sin embargo, no son contendientes directos sino agentes que acuden por la misma agua ante el organismo que la gestiona (la Conagua). Una buena gestión de la autoridad puede evitar que el conflicto se vuelva guerra del agua; una mala no solo puede llevar a la ingobernabilidad sino que provoca que el proceso caiga en arenas con otras lógicas y fuerzas.

En un segundo momento aparece la arena de los gobernadores, que involucra directamente al de Guanajuato y al de Jalisco, aparentemente alineados con las causas de sus respectivos gobernados de la primera arena. Tras los mandatarios estatales están sus congresos locales. En un tercer momento se involucra a las entidades federales Conagua y Sagarpa, quienes ya son agentes contendientes en la arena del control del agua, décadas antes de que hubiera consejos de cuenca.

Los demás agentes son ubicados según los nexos con los agentes en las mesas de negociación del CCLCH (con voz y voto). Mención especial merece la Semarnat que, a pesar de ser cabeza de sector de la Conagua, tiene poca influencia sobre esta, por lo que no logra que el Plan Maestro de 2001, ni los valiosos estudios del INE, ni los esfuerzos de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) —órganos de la Semarnat— tengan mayor trascendencia en las sesiones del GSE.

En la gráfica 2.6 se ilustra (en líneas punteadas) una arena “invisible”: la de los contaminadores contra los ambientalistas. Sí existe, pero, tal es el poder de los primeros que la Conagua (encargada de inspeccionar y multar según

Gráfica 2.6 Proceso organizativo de la configuración de agentes alrededor del CCLCH hacia el ADAS 2004



Fuente: Elaboración propia con base en videos de sesiones del GSE, entrevistas y seguimiento hemerográfico.

la Ley Federal de Derechos) absorbe la interlocución entre ambos bandos y promueve que en el consejo de cuenca únicamente se trate el tema del saneamiento de aguas municipales (por las que responden gobiernos estatales y municipales). Los estados no tienen las competencias para interferir en lo que son descargas de aguas no municipales —principalmente provenientes de industrias—, y se limitan a colaborar con la instancia federal en la operación de sus programas de saneamiento de centros urbanos; es una arena difícil en la que no está claro con quién se enfrentan los ambientalistas. Finalmente, también las lluvias la desactivan, pues, como dice Walter Rast (científico miembro de la Red Living Lakes): “dilution is the solution for the pollution”. Es la cuarta arena mayor.

Discontinuidades

Con el fin de clarificar la estructura del proceso organizativo de los agentes durante las jornadas de negociación hacia el ADAS de 2004, lo que sigue es explorar las interfaces críticas entre los procesos: los puntos de contradicción y discontinuidad de las acciones, interacciones y significaciones de los grupos de actores, discrepancias en valores, intereses, conocimiento y poder (Long, 2007: 443–445).

La primera discontinuidad que resalta es la simplificación que se hizo del clamor que enarbolaron los ambientalistas de Jalisco en 1999. La demanda original incluía varios puntos: que se respetara el Acuerdo de coordinación para la sustentabilidad de la cuenca, de 1989 (que incluía un programa de saneamiento y el ordenamiento de usos en la cuenca), se revisara para su mejora el ADAS 1991, y se declarara la cuenca como zona de restauración ecológica y recuperación de agua. Como resultado de dichas acciones, se esperaba que fluyera más agua al lago de Chapala, la cual estuviera menos contaminada, progresivamente. Se esperaba que la regulación y vigilancia sobre los usuarios de la cuenca —no solo los de aguas superficiales— detuviera la dinámica desarrollista en la región y la transformara en una de desarrollo sustentable. Sin embargo, la representación del gobierno de Jalisco en su abanderamiento de esta causa en el consejo de cuenca dejó de lado desde un principio la Declaratoria de zona de restauración ecológica y recuperación de agua, por el freno que suponía a la actividad industrial y de servicios, y se quedó con la revisión de acuerdos. Si bien pusieron sobre la mesa la calidad del agua a la par que la lucha por la cantidad, no presionaron más allá de la dinámica del programa de saneamiento (insuficiente por solo impulsar plantas de tratamiento de aguas municipales de desecho). La declaratoria, en consecuencia, fue manejada por los ambientalistas a través del Senado de la República y el tema de los daños a especies naturales en la cuenca fue propuesto como caso ante el Tribunal de la Comisión de Cooperación Ambiental del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (instancia encargada de vigilar situaciones de impacto ambiental derivadas del tratado).

Los agricultores de Guanajuato, por su parte, se opusieron al trasvase de aguas desde presas de su territorio como mecanismo para transferir agua al lago de Chapala. No desconocieron la prelación de usos de agua¹⁰ y estaban conscientes de que, cuando hay poca lluvia, hay que repartirse la escasez (Vargas, 2003). Pero el llenado del lago les pareció que debía dejarse para periodos muy húmedos. El uso agrícola, por ley, está antes que el de conservación ecológica y uso ambiental. Si bien el orden puede modificarse en el consejo de cuenca, esa discusión no se había dado aún. También hubo disposición de usar con más eficiencia el agua de riego, y los agricultores se dedicaron a implementar cambios en los cultivos hacia otros con menos necesidad de agua, esfuerzo que fue coordinado desde el Grupo técnico especializado en planeación agrícola integral (GTEPAI) del GSE (entre 2000–2002). Asimismo, algunos comenzaron a estudiar el ingreso al Programa Especial K030 para la tecnificación del riego, propuesto por la Conagua; sin embargo, la representación de Guanajuato en el consejo de cuenca no apoyó el esfuerzo del GTEPAI, ni aprobó el K030 porque imponía una reducción de la concesión por el agua supuestamente ahorrada. Guanajuato llevó a la arena de los gobernadores la bandera de “no al trasvase” y reaccionó ante dichos eventos (fue la causa principal por la que el nuevo ADAS perdió posibilidades de firma en 2002 y 2003). Por su parte, la vocalía del uso agrícola no sostuvo la coordinación del GTEPAI en el cambio de titulares en 2003 (el GSE unió este grupo de trabajo al de uso eficiente de agua en el campo, donde se desvaneció). Finalmente, la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato intentó hacer su propia versión del K030 federal para “evitar que Guanajuato pierda concesiones”. Al final, se desligó a la bandera “no al trasvase” de su sentido de “agua disponible para la agricultura”, pues el gobernador de Guanajuato celebró que el término desapareciera como práctica en el CCLCH, aunque la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato

10. Según el artículo 15 transitorio de la LAN, la prelación de usos es: 1. doméstico; 2. público–urbano; 3. pecuario; 4. agrícola; 5. conservación ecológica y ambiental; 6. generación de energía eléctrica para uso público; 7. industrial; 8. acuicultura; 9. generación de energía eléctrica para servicio privado; 10. lavado y entarquinamiento de terrenos; 11. turismo, recreación y fines terapéuticos, y 12. usos múltiples. Según el artículo 22, es posible modificar el orden de las prelasuras como propuesta del consejo de cuenca o del organismo de cuenca correspondiente, excepto para las primeras dos.

(CEAG)¹¹ y el Consejo Estatal Hidráulico de Guanajuato (CEHG)¹² acusó que el ADAS 2004 ya lo tenía incluido e institucionalizado.

Entre la arena de los gobernadores y la del control del agua (Conagua–Sagarpa) también hubo discontinuidades. Si bien la Conagua Regional pareció jugar al lado de Jalisco y la Sagarpa, de Guanajuato, la Subdirección Técnica de la Conagua (nivel federal) apareció como más neutral y a veces dio la razón a una parte, y a veces a la otra. Al final, cuando los gobernadores diluyeron sus banderas antes irreconciliables (agua para Chapala *vs* no a los trasvases) y coincidieron en una política óptima conjunta (POC),¹³ la Conagua logró cerrar el paso a la Sagarpa cuando se desechó la reconversión de cultivos y atentó contra el régimen de concesiones agrícolas a través del Programa Especial K030 (al que fueron respondiendo los agricultores en general, incluso los de Guanajuato). Finalmente, se logró que la discusión quedara reducida a la POC. La estrategia de reducir demandas y acciones no fue solo para facilitar acuerdos sino para que el desenlace del conflicto no acarreará demasiados cambios. Entre estas dos arenas impulsaron y después dirimieron el *momentum* del conflicto por la crisis del agua en la cuenca Lerma–Chapala.

Conscientes de que su clamor estaba perdiéndose entre los proyectos de otros agentes más poderosos, los ambientalistas comenzaron a hacer alianzas, entre las cuales la más exitosa fue la que lograron académicos de la Universidad de Guadalajara, ambientalistas y diputados locales y federales de Jalisco (véase la gráfica 2.6, agentes unidos con línea). Sin embargo, aunque lograron que sus propuestas fueran escuchadas e incorporadas al texto del ADAS 2004, ello no supuso un avance sustancial en el desarrollo sustentable de la región.

11. Organismo oficial para gestionar el agua en Guanajuato y parte de la representación de su estado en el CCLCH.
12. Organismo civil con apoyo estatal encargado de coordinar los Comités técnicos de agua subterránea en Guanajuato.
13. La POC contiene los criterios de distribución de agua superficial que el CCLCH votó como óptimos. La delegación de Guanajuato se opuso, y propuso criterios alternativos que quedaron vigentes para futuras deliberaciones de los grupos técnicos especializados. La POC es la que opera desde 2004 hasta 2012.

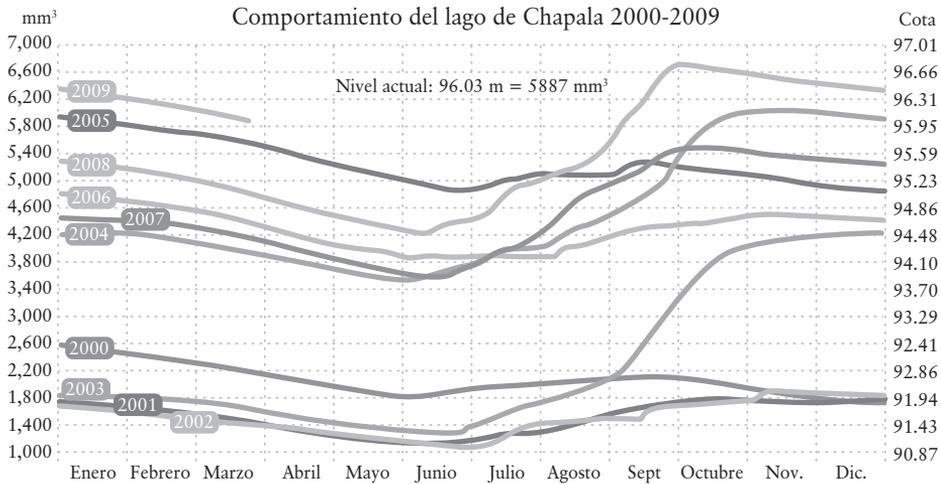
Conclusiones

Entre 2003 y 2004, la vuelta de los temporales muy húmedos, las asignaciones a 100% de la concesión, y la recuperación de niveles en el lago de Chapala (véase la gráfica 2.7) ayudaron a que se firmara con relativa facilidad la nueva edición del Acuerdo de coordinación para la sustentabilidad de la cuenca en marzo de 2004, la redición de la LAN al mes siguiente, y el nuevo ADAS en diciembre de ese año. Tres firmas que reafirmaron el control de la Conagua sobre el agua de la nación. Los gobernadores de Jalisco y Guanajuato también ganaron, pues con el ADAS 2004 se pasó más agua al lago de Chapala, pero ya no habría trasvases como tales. Según el titular de la CEAG y el director del CEHG, fue un acuerdo desfavorable para su estado. ¿Por qué firmó entonces el gobernador de Guanajuato? Por política, respondieron los funcionarios de la CEAG de entonces. Hay que agregar que se acordó llevar agua a León desde una presa por construir sobre el río Verde, en territorio jalisciense (misma que para 2011 todavía no existía. Políticos...).

Por su parte, los agricultores de Guanajuato perdieron aunque haya ganado su gobernador, pues la nueva POC únicamente les garantizó 50% de su concesión durante la siguiente sequía (si es que no sumaba en serie tres años muy secos); en promedio, nunca se les asignó menos de 60% durante la sequía de fines del siglo XX.¹⁴ Además, ya no tuvieron acceso discrecional a los volúmenes no asignados, y si había buenas lluvias en el ciclo siguiente, simplemente escurrirían tales remanentes al lago de Chapala, sin beneficio para ellos. Los ambientalistas también perdieron, pues la Declaratoria de zona de recuperación ecológica no fue aprobada en la Cámara de Diputados en 2006 y, aunque haya más agua para Chapala, los niveles de contaminación en la cuenca, sobre todo de origen industrial, siguen subiendo, y la recuperación de suelos, cubierta vegetal y ecosistemas aún no ha logrado ser un tema que se impulse desde el CCLCH.

14. En promedio, a los distritos de riego se les asignó 62% en los peores ciclos: 1997–1998 y 2000–2001; a excepción del DR 085, que recibió casi un cuarto de su concesión en 1997–1998 y poco menos de la mitad en 1999–2000, y el DR 013 que obtuvo 40% en 1999–2000 y mucho menos en los siguientes tres años.

Gráfica 2.7 Niveles del lago de Chapala 2000–2009



Fuente: CEA (2009a).

¿Qué queda para concluirse en términos de gobernanza? En términos estrictos, puede rescatarse lo que se señaló en cuanto a representatividad y autoridad real del consejo de cuenca, ya que es más formalidad y parapeto que un parlamento del agua. Sin embargo, analizar la reconfiguración de agentes y la revisión de su CSMA ayuda a visualizar mejor las dinámicas de los grupos de interés. Puede concluirse, entonces, que las reconfiguraciones de agentes no se dieron en una sola escala ni exclusivamente en los términos propios del proceso organizativo como lo establecieron los mismos agentes involucrados sino que hubo arenas mayores que alinearon —desconcertaron— los procesos de las otras arenas, ya que tiraron de la estructura de relaciones y llevaron el resultado más allá de lo que pudiera esperarse con base en la CSMA que se había estado registrando.

La CSMA no fluye como un sentido común al que todos contribuyen con mutuo y coherente interés sino que acaba siendo una utilidad común que va formándose en las interacciones y desde los sentidos expresos que los agentes les dan a sus deseos, prácticas, posturas y proyectos. Por lo tanto,

tal CSMA puede ser fácilmente jalonada hacia los intereses de una parte de los agentes, si los elementos para la construcción están asimétricamente distribuidos. Y aunque se logre una CSMA “equilibrada”, esta no lo hace todo: las agencias y arenas más fuertes pueden modelar con más fuerza las reconfiguraciones de los agentes. Para ponerlo en términos del frustrado plan maestro que intentó proponer la Semarnat entre 2001 y 2003, el ADAS 2004 se construyó más desde posibilidades socioeconómicas y políticas que sobre bases científicas y estudios técnicos.

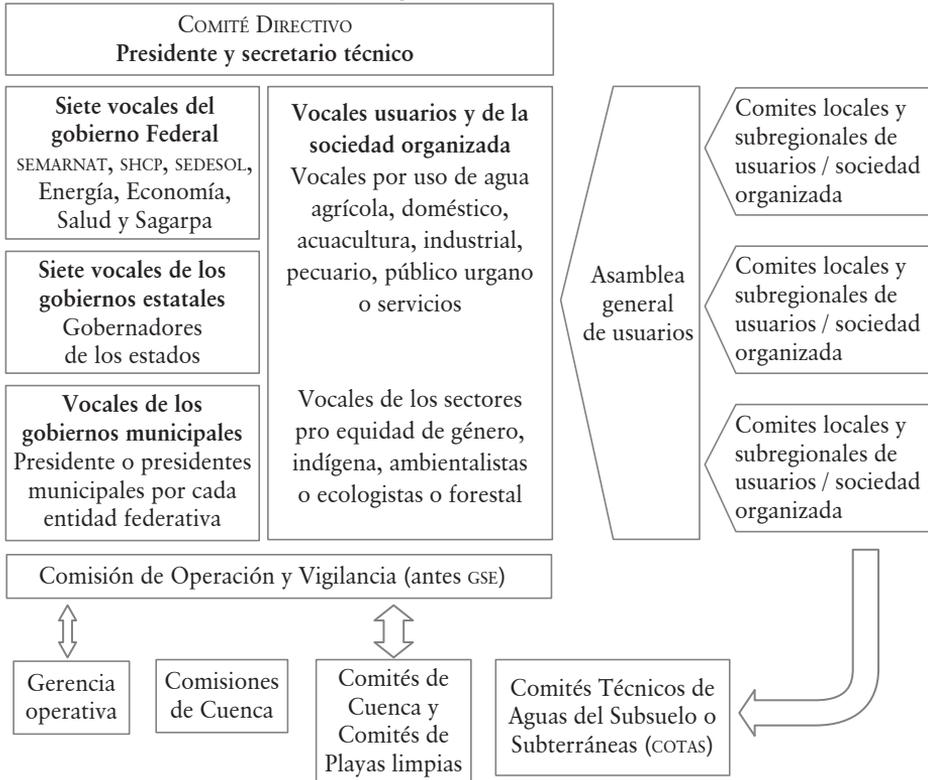
Sin embargo, la CSMA también condiciona las posibilidades de la reconfiguración. Los gobiernos estatales —una de las arenas más fuertes en el proceso— estaban constreñidos a entregar cuentas a sus gobernados en los términos en los que entraron al conflicto. La arena por el control del agua también debió ceñirse a los reglamentos de operación y a los límites tanto de la legalidad (en un sentido amplio, pues la Conagua se atrevió a desacatar una orden judicial de suspensión de trasvase en diciembre de 2003), como de gobernabilidad (no se puede tener un contingente importante de la Policía Federal Preventiva todos los años que cuide las márgenes del río Lerma, como en 2003). La Conagua necesita que los usuarios tomen el control del territorio y gobiernen en colaboración.

A manera de epílogo: consejos de cuenca en evolución constante

La estructura de los consejos de cuenca se hizo más compleja según los lineamientos de la LAN de 2004 (compárese las gráficas 2.1 y 2.8). Se agregaron formalmente vocales del gobierno federal y municipal, lo que incrementó el número de vocales usuarios a fin de conservar la proporción de 50% o más en el consejo de cuenca que estipula la LAN.

A esta estructura se agregaron vocales de la sociedad civil organizada. Los gobiernos estatales y los municipios, representados en cada consejo, son los que quedaron incluidos hidrográficamente en las respectivas cuencas. Los usuarios, por su parte, son electos en Asambleas de Usuarios por cada tipo de uso registrado también en la cuenca. Finalmente, los vocales de la

Gráfica 2.8 Esquema del consejo de cuenca según la Ley de Aguas Nacionales de 2004



Fuente: Conagua, 2010.

sociedad civil deben demostrar que tienen trabajo académico, organizativo o técnico en la cuenca, a fin de que sean elegibles en su respectiva asamblea de representantes.

El Consejo de la Cuenca Lerma–Chapala fue el primero en operar bajo este nuevo esquema en 2008. Gran parte de esta evolución se debe al aprendizaje, precisamente en este Consejo, durante las jornadas de crisis y negociación hacia el ADAS 2004.

LA GOBERNANZA DEL AGUA EN JALISCO*

Salvador Peniche Camps y Manuel Guzmán Arroyo

El acceso al agua de buena calidad se ha convertido en una seria restricción para el desarrollo del estado de Jalisco. Según datos de la Comisión Estatal del Agua (CEA), 97% de la población cuenta con servicio de agua potable y 94% con drenaje. Sin embargo, se estima un incremento importante de la demanda de agua, la cual no podrá obtener respuesta con las capacidades de abastecimiento existentes.

Entre las más importantes complicaciones del sector hídrico, encontramos el creciente déficit de agua que caracteriza a la zona metropolitana de Guadalajara y otras importantes ciudades del estado, la escasez del líquido en el campo jalisciense y el deterioro en la reservas del sistema estatal de presas. Pero el problema más significativo lo constituye el saneamiento del agua, pues en Jalisco solo 17.6% del líquido recibe algún tipo de tratamiento (CEA, 2009). Lo anterior representa un formidable obstáculo para el desarrollo social y económico.

La problemática hídrica es evaluada generalmente como el resultado de la irresponsabilidad derrochadora de los usuarios o de un infortunio natural.

* El estudio de la gobernanza del agua en Jalisco se realiza a través de la metodología planteada por Peter Rogers (2002), del Banco Interamericano de Desarrollo, y por Axel Dourojeanni y A. Jouravlev (2001), del Consejo Económico para América Latina. Para ello, previa explicación de la naturaleza del problema, se desarrollan algunos elementos teórico-metodológicos expuestos por los autores para analizar el estado de la gobernanza del agua.

Sin embargo, el acceso a las cantidades óptimas de agua para el desarrollo tiene que ver más con el nivel de madurez del modelo de gobernanza hídrica de cada sociedad en particular. ¿Cómo evaluar la capacidad de una sociedad para hacer frente a los retos de la gestión hídrica?

Aspectos teórico–metodológicos de la gobernanza

La gobernanza del agua es un concepto relativamente nuevo, el cual se ha planteado en foros académicos y gubernamentales como un instrumento útil para describir la manera en que una sociedad establece arreglos culturales, institucionales, económicos y políticos para enfrentar los retos que conducen a una gestión adecuada del agua. Peter Rogers (2002) define la gobernanza a través de un conjunto de principios que caracterizan a la gestión integrada de los recursos hídricos. Los principios referidos por el investigador del Banco Interamericano de Desarrollo son:

- *Apertura.* Las instituciones del agua deberán funcionar de manera abierta, es decir, a la par con instituciones privadas, en una permanente comunicación para la consolidación de las relaciones de confianza.
- *Transparencia.* Las instituciones deberán actuar con transparencia en la información, tanto en los aspectos técnicos (lo referente a la calidad y a la cantidad de agua disponible) como en el manejo de los fondos públicos. Los funcionarios deberán estar claramente al margen de las licitaciones para la administración del recurso y de las inversiones en infraestructura.
- *Participación.* La gestión de las políticas del agua deberá incluir a los diversos sectores, tanto en las labores de diagnóstico, como en el diseño, monitoreo y sanción de los proyectos hídricos en todos los niveles.
- *Rendición de cuentas.* Las funciones y metas de las instancias y de los funcionarios públicos responsables de la gestión del agua deben ser claras y medibles, de tal manera que se puedan generar procesos de evaluación y sanción, legales, eficientes e imparciales. Lo anterior es

indispensable para crear confianza en la población de que el trabajo avanza bajo bases sólidas y que las irregularidades se atajan sin impunidad.

- *Efectividad.* Las políticas deben tener objetivos y metas claras, definidas espacial y temporalmente, con cálculos certeros de sus impactos sociales, económicos y ambientales.
- *Coherencia.* Las políticas y las acciones gubernamentales deben tener la máxima coherencia, no solo entre las metas hídricas sino con los objetivos de desarrollo económico, social y ambiental.
- *Eficiencia.* La eficiencia económica deberá complementarse con otros tipos de eficiencia, como la eficiencia social y la eficiencia ambiental.
- *Comunicatividad.* La comunicación deberá ser un mecanismo eficiente de socialización de la gestión pública del agua, así como un mecanismo de educación ambiental.
- *Equidad.* El proceso de equidad entre los actores debe ser monitoreado a lo largo del desarrollo de las políticas hídricas y de su implementación.
- *Integración.* Las políticas de desarrollo hídrico deberán fundamentarse en una visión integral que incluya a todos los usuarios, las regiones y los usos del agua.
- *Sustentabilidad.* La estrategia deberá considerar el principio del enriquecimiento permanente de las reservas hídricas de la región.
- *Ética.* La política hídrica debe fundamentarse en los principios éticos de la comunidad local, en un pleno respeto de los usos y costumbres.

La ausencia o el mal funcionamiento de estos principios explican, según el autor, los problemas relacionados con el abasto y la calidad del agua, e imposibilita su explotación sustentable.

El modelo expuesto se fundamenta en la visión convencional de la sustentabilidad, es decir, aquella basada en la escuela neoclásica de la ciencia económica, la cual asigna a los mecanismos de mercado un papel central. En los hechos, las estrategias que sugieren establecer la mercantilización de la naturaleza promueven su privatización con el fin de incorporarla como

un tipo especial de mercancía (*commodity*) en el mercado mundial de insumos, y así garantizar su uso y localización eficiente. Para las sociedades subdesarrolladas, lo anterior ha constituido una masiva expropiación de sus recursos naturales, que poco ha contribuido a mitigar los grandes atrasos sociales y económicos que las caracterizan.

La visión heterodoxa de la gestión integrada de los recursos hídricos se fundamenta en el instrumental teórico de la economía ecológica. Se trata de propiciar una armonía funcional entre los imperativos ambientales, económicos y sociales. Esto es, el establecimiento de candados funcionales que garanticen la inviolabilidad de los límites de capacidad de carga de los ecosistemas, forzando a los tomadores de decisión, y a la sociedad en su conjunto, a determinar los parámetros de desarrollo en función del respeto de los equilibrios ecológicos.

Bajo esta perspectiva, la gestión integrada de los recursos hídricos solo puede conseguirse a través de la aplicación de una *nueva cultura del agua*, es decir, un enfoque basado en un modelo civilizatorio diferente, en una relación inteligente entre la sociedad y los ecosistemas de los cuales depende. La nueva cultura del agua pone en el centro de la preocupación social el derecho humano al agua. Por ello, bajo esta perspectiva, el principal esfuerzo administrativo y de gestión pública se centra en garantizar el equilibrio hídrico y el buen funcionamiento de los ciclos naturales. El aspecto económico, la tarifación y la explotación comercial del agua se supeditan a estos fines (Arrojo, 2005).

En las últimas décadas, la gestión del agua en México ha adoptado el modelo de mercado. Con el paso del modelo económico estatista al modelo de mercado, y con el deterioro de las reservas hídricas, el agua pasó, de ser un elemento utilizado a discreción para promover el desarrollo, a convertirse en un insumo escaso. Por ello, la administración del agua en el modelo económico actual se ha convertido en un campo de experimentación donde se han implementado todo tipo de reformas de mercado.

Desde esta perspectiva, el proceso de modernización de la administración del agua se caracteriza por la presencia de los problemas descritos a continuación, mismos que, según Axel Dourojeanni y A. Jouravlev (2001), deben

ser solucionados para acceder a escenarios más propicios y así alcanzar un escenario de gobernanza:

- *Las decisiones por parte del gobierno generalmente son verticales.* Las decisiones en materia de política hídrica habitualmente se toman de manera centralizada, sin tomar en cuenta la percepción ciudadana sobre sus necesidades y requerimientos. Lo anterior, aunado al desprestigio gubernamental generalizado, provocado por una larga historia de fraudes y corruptelas en el sector público, genera la desconfianza y el rechazo inmediato y general de la comunidad sobre las medidas planeadas por el gobierno, aun cuando estas puedan tener cierta coherencia.
- *En el gobierno prevalece la idea de que solo los especialistas al servicio del estado saben lo que la gente necesita.* El desprecio por las opiniones disidentes es permanente, por considerarlas ignorantes o políticamente viciadas de origen. No existe un reconocimiento de los intereses legítimos que pueden tener los grupos ciudadanos sobre cómo desean gestionar sus propios recursos hídricos. Lo anterior, a pesar de la evidencia histórica sobre la incapacidad de las autoridades para resolver los problemas de abasto y calidad del agua, lo cual se expresa en el déficit permanente de agua y la muerte funcional de los sistemas hídricos más importantes del estado.
- *En las decisiones en materia de política hídrica se observan tendencias y definiciones generales vacías de contenido real.* La política hídrica gubernamental se fundamenta, en el mejor de los casos, en percepciones generales y estrategias abstractas importadas de otras realidades, mismas que no consideran de manera adecuada el entorno político, social y cultural local que envuelve necesariamente a la gestión del agua. Debido a que el mandato fundamental de la agencia administradora de agua consiste en dotar a los usuarios del líquido, se observa un marcado desinterés en los aspectos relacionados con la conservación y el desarrollo de las fuentes de agua, así como de las estrategias de uso sustentable del líquido, mismas que se supeditan a los aspectos de la oferta de agua.

- *No hay una integración de las ciencias duras con las blandas.* Los proyectos de desarrollo hídrico y la estrategia del agua en general se basan en estudios que privilegian los criterios proporcionados por las ciencias duras, en detrimento de los resultados emanados de las ciencias humanas. Los estudios de impacto ambiental y los análisis de costo / beneficio se fundamentan en criterios de mercado, supeditando otros criterios de evaluación. De ahí que los criterios de eficiencia para el desarrollo hídrico sean eminentemente económicos e hidráulicos sobre los criterios sociales y ambientales.
- *Existe una grave descoordinación institucional.* Debido a que la administración del agua se realiza exclusivamente a través de las instancias gubernamentales, en cada nivel de gobierno y en cada zona geográfica se establecen regularmente instancias, programas y prioridades distintas, de acuerdo a los diversos contextos políticos y sociales. Como regla, las atribuciones, responsabilidades y ámbitos se traslapan y contraponen, dando como resultado procesos descoordinados y contradictorios que frecuentemente propician el deterioro de las fuentes e infraestructura hídrica local.
- *Se observa una competencia entre usuarios por el descontrol en la gestión.* El acceso al agua entre los diversos grupos sociales se da en un esquema de permanente competencia entre usuarios por el líquido, cuyas contradicciones se resuelven frecuentemente por la vía de los hechos y fuera de los canales institucionales. Los problemas de abasto y drenaje, los conflictos entre usuarios urbanos y agrícolas, entre tipos de actividad, y hasta los espacios urbanos de recarga de acuíferos, se caracterizan por estar inmersos en pugnas entre grupos de interés fuera del ámbito hídrico.
- *Existe una escasa percepción de las necesidades y alternativas de gobernabilidad.* Como sucede en otros ámbitos de la administración pública, la gestión del agua se plantea a partir de una realidad alterna de las autoridades, muy diferente a lo que sucede en la vida diaria. El divorcio entre las concepciones oficiales y la realidad sobre el diagnóstico de la situación del agua y sobre la situación sociocultural de

la población es la causa del diseño de políticas inadecuadas. En otros casos, se presentan situaciones de franca corrupción en las que las decisiones se toman para favorecer a grupos localizados de poder, por encima de las necesidades de la población y a pesar de los costos socioeconómicos y ambientales de las políticas de gobierno.

Como resultado, cada gobierno establece cambios constantes en las estrategias de administración del agua, de acuerdo a su visión particular. Los programas y planes no resuelven los problemas de fondo y obligan a los usuarios a enfrentar los efectos nocivos de la política en turno en cada cambio de administración.

La gobernanza del agua en Jalisco

En esta sección analizaremos algunos de las determinantes que propone el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para la calidad de la gobernanza del agua en el caso del estado de Jalisco. Trataremos de demostrar, con ejemplos recientes, las graves deficiencias del esquema del BID sobre gobernanza hídrica, en particular, en la apertura, efectividad, coherencia y equidad propuesta por Rogers (2002).

La apertura

El caso de los resultados del trabajo de la Comisión Especial para Analizar la Situación en la Cuenca Lerma–Chapala 2006 demuestra que, en el sistema de gestión del agua, no existen canales de información funcionales y que esta, cuando se genera, no trasciende a las instancias de toma de decisiones.

El mayor valor de esta comisión fue la participación de sus integrantes. El grupo de trabajo estuvo conformado por 22 diputados federales de cuatro partidos políticos (PAN, PRI, PRD y PT) y de los cinco estados de la cuenca (estado de México, Querétaro, Guanajuato, Michoacán y Jalisco), quienes lograron una gran coincidencia en sus análisis y conclusiones. Se trató de un invaluable ejemplo de un proceso realmente democrático en tiempos

de crisis política del país. Sumados a este esfuerzo, participaron dos de las universidades más importantes de México: la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad de Guadalajara. Durante más de tres años se analizaron las condiciones socioambientales y económicas de la cuenca hidrológica Lerma–Chapala y se exploraron aspectos torales de la administración pública federal.

Los resultados del trabajo constituyen un estupendo diagnóstico de la condición hidrológica de la cuenca, lo cual permite entender sus principales problemas, tanto en lo que corresponde a las aguas superficiales como a las fuentes subterráneas. Los resultados se basaron en el análisis del funcionamiento de la red hidrométrica, a través de una auditoría a las estaciones que permitió corroborar la operación, el registro, la evaluación, planeación y distribución del agua en la cuenca.

Por su parte, el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México elaboró un estudio detallado sobre calidad del agua y el cumplimiento de las normas oficiales, a través del análisis de 26 parámetros físico–químicos que están incluidos en la Norma Oficial Mexicana NOM–2001–Semarnat–1996, y de acuerdo con los criterios de calidad de agua y toxicidad aguda (CE–CCA–001/89).

El estudio abordó con especial interés la actividad agrícola, por ser este sector uno de los principales usuarios del agua. Se estableció que, debido a que el sector ocupa más de 50% en la superficie de la cuenca (tanto en la modalidad de riego como de temporal) es indispensable revisar su control y ordenamiento.

Por otra parte, en el estudio también se abordó el estado que conserva el recurso forestal, ya que su preservación y restauración permite la generación de múltiples servicios ambientales, como la captación y conservación del agua. El estudio determina que el recurso forestal presenta una afectación grave por la falta de control en el acelerado cambio de uso del suelo, tanto para la ganadería como para la agricultura.

En los trabajos de la Comisión se analizó la manera en que se han aplicado las políticas públicas en materia ambiental, desde la perspectiva del marco normativo, con fundamento legal en leyes como la Ley General de Equili-

brio Ecológico y Protección Ambiental, Ley de Aguas Nacionales, Ley de Vida Silvestre, Ley de Desarrollo Rural Sustentable, y la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable.

La Comisión analizó los resultados de la auditoría de desempeño de 2003, realizada por la Auditoría Superior de la Federación, así como de los mecanismos de coordinación con los estados, los municipios y los sectores social y privado, en los cuales se establece que las acciones de la Semarnat se debieron orientar a la recuperación, conservación y el manejo integral de los recursos hídricos de la cuenca Lerma–Chapala.

Algunos de los resultados del trabajo de la Comisión se resumen en los siguientes puntos (Marrufo y Guzmán, 2006):¹

- *Oferta insuficiente de agua para satisfacer las demandas en las subregiones Alto, Medio y Bajo Lerma.* La concentración de las demandas que provoca esta situación deriva en una fuerte competencia por las aguas superficiales, el agotamiento de los recursos existentes y la degradación del medio ambiente.
- *Sobreexplotación de acuíferos.* A efecto de complementar los volúmenes de aguas superficiales para satisfacer las demandas de agua de los diferentes usos en cada subregión, durante décadas se ha venido dando una explotación intensiva del agua subterránea, lo que provoca una dramática sobreexplotación que pone en peligro la sustentabilidad del recurso, la cual se acentúa en las subregiones Alto y Medio Lerma, principalmente en los acuíferos Valle de Toluca, Atlacomulco–Ixtlahuaca, Querétaro, Celaya, León, Turbio y Pénjamo–Abasolo.
- *Baja eficiencia en el aprovechamiento del agua y la infraestructura en el sector agrícola.* Esta situación existe por insuficiente tecnificación de riego y deficiente capacitación de los agricultores, así como por el mal estado de la infraestructura de conducción y distribución. La

1. Este documento resume el trabajo de tres años de esta comisión especial de la LIX Legislatura, conformada por 22 diputados federales de los seis estados de la cuenca, pertenecientes a los cuatro partidos políticos más importantes de México.

eficiencia de riego se estima en 39% en distritos de riego y en 56% en las unidades de riego.

- *Baja eficiencia en el uso público urbano y bajas coberturas de servicios en el medio rural.* En las ciudades medias y grandes, existen porcentajes de fugas y tomas clandestinas en los sistemas de abastecimiento que deben ser reducidos. Los organismos operadores están limitados para resolver esta situación en virtud de su insuficiencia técnica y económica, la cual es motivada, en parte, por la baja recuperación de recursos en relación con los gastos de operación. Los porcentajes de agua no contabilizada en los principales núcleos urbanos de la región se elevan a cerca de 50% en León, 39% en Celaya, 37% en Irapuato y 36% en Guadalajara. En el medio rural de Jalisco y Michoacán existen bajas coberturas; se presentan zonas con coberturas de 43% para agua potable y de 30% en alcantarillado.
- *Degradación de la calidad del agua en casi toda la región.* La infraestructura de tratamiento es insuficiente, lo que deriva en problemas de salud pública, limitación de disponibilidad y, en el caso de los cuerpos de agua principales, un proceso de eutrofización que estimula la proliferación de malezas acuáticas.
- *Sobresale el desequilibrio hidrológico del lago de Chapala, provocado por la disminución de los aportes del río Lerma.* El lago recibe un volumen menor al de su extracción, 1,500 millones de metros cúbicos (M^3), condición que se traduce en un déficit anual de 300 M^3 . Sumado a esto, existe contaminación de dichos volúmenes y azolvamiento del lago, por lo que, de no existir acciones eficaces y coordinadas al respecto, en el corto plazo el desecamiento de su cuenca continuará agravándose, y pondrá en riesgo la salud y el equilibrio de sus ecosistemas con la consecuente repercusión en las actividades económicas y sociales. De igual forma, esta situación aceleraría el proceso de desertificación y calentamiento global que se está dando en nuestro país, de norte a sur, ya que se está afectando el principal medio de amortiguamiento y contención de dicho proceso.

La idea principal de la labor realizada por la Comisión Especial para Analizar la Situación en la Cuenca Lerma–Chapala fue la de entender las dinámicas hidrosociales para proponer soluciones al más alto nivel de gestión. Constituyó un esfuerzo para ofrecer una invitación formal a las autoridades para retornar sobre los pasos perdidos y encauzar el camino que siempre debió prevalecer en la administración de la cuenca. Desde esta perspectiva, se abordan las respectivas responsabilidades de todas las autoridades involucradas: el gobierno federal, en especial a la Semarnat y la Conagua, se involucra operativamente a otras dependencias con gran responsabilidad como la Sagarpa, el sector salud y a los gobiernos estatales y municipales, los distritos de riego y la sociedad en general.

Por desgracia, el trabajo de la Comisión no ha sido tomado en cuenta para nada. En los corredores del maremágnum legislativo se dice que nunca se utilizará, pues se ha considerado como una iniciativa política de algunos actores que la impulsaron, como el exgobernador Emilio Chuayfett o el mismo legislador Roberto Marrufo, a pesar del carácter interregional y pluripartidista de la comisión y, sobre todo, de la participación de importantes centros de investigación a escala nacional.

La efectividad

La historia de los acueductos que abastecen agua a la zona metropolitana de Guadalajara evidencia la poca efectividad de la obra pública en el sector.

A partir de 1954, debido al explosivo crecimiento de la ciudad de Guadalajara, y a las limitaciones en el suministro del líquido proveniente del subsuelo, se procedió a la realización de las obras necesarias para la conducción de las aguas del lago de Chapala a través del cauce del río Santiago, y mediante canales con una longitud de 56 kilómetros; dos plantas de bombeo elevan 80 metros los caudales y los hacen llegar a la ciudad de Guadalajara. El agua se extrae del lago mediante la planta de bombeo ubicada en Ocotlán, en la confluencia de los ríos Santiago y Zula, para obtener los volúmenes que requiere el riego de la zona de Atequiza y el abastecimiento de la zona metropolitana de Guadalajara. Esta planta cuenta con diez bombas, cada

una con capacidad de 1.5 m³/s. El primer tramo del río Santiago constituye la conducción natural, y el control se realiza mediante la presa de Poncitlán, a partir de la cual el río continúa a lo largo de 20 km hasta la presa derivadora Corona, en donde se inicia el canal Atequiza con una longitud de 28 km y una capacidad máxima de 10 m³/s; además, tiene que suministrar agua a 3,800 hectáreas de tres distritos de riego en la zona de Atequiza (a través de tres canales de riego), a las industrias² del corredor industrial y a la zona metropolitana de Guadalajara.

El canal de Atequiza descarga en la presa La Calera y, a partir de ahí, se inician las obras que el Sistema Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado (Siapa), responsable de la administración del agua potable en la zona metropolitana de Guadalajara; opera directamente, ya que la Conagua es responsable de suministrar los volúmenes requeridos hasta la planta de bombeo número 1. La conducción de los canales continúa por el canal de Las Pintas a lo largo de 24.5 km; en el extremo del canal se sitúa la presa del mismo nombre con una capacidad de 350,000 m³, gracias a la cual se reduce el tratamiento físico del agua³ en la planta potabilizadora. La capacidad instalada de la planta de bombeo N° 2 es de 15 m³/s; sin embargo, por limitación en las aportaciones de la línea de conducción, y por las de la planta potabilizadora, en la práctica se bombean en promedio 7 m³/s al canal del cerro del Cuatro, y luego a la planta potabilizadora N° 1.⁴ Al ser conducida por un canal a cielo abierto sin revestir, aproximadamente pierde 1.6 m³/s, debido a la infiltración y evaporación que sufre en el trayecto.⁵ En la época de estiaje, los problemas en el uso del agua se incrementan, ya que

2. El agua de Chapala que utilizan las industrias no se contabiliza en las extracciones.
3. Esto sería cierto si no se tirara basura y se enviaran las descargas de aguas residuales de la zona urbana, pecuaria e industrial de la periferia hacia la presa.
4. En este documento se reconoce que tan solo en uno de los acueductos se envía a Guadalajara casi la totalidad del agua autorizada, que es de 7.5 m³/s, sin considerar al viejo acueducto Atequiza–Las Pintas–Guadalajara.
5. A esta cantidad deben sumarse las salidas correspondientes al canal El Guayabo.

el canal Atequiza–Las Pintas también es utilizado para el riego agrícola⁶ y aunque durante esta época el sistema se opera al límite de su capacidad, los conflictos por el abastecimiento persisten.

En junio de 1984, se iniciaron las obras del acueducto Chapala–Guadalajara, sistema con capacidad de 7.5 m³/s y longitud de 42.4 km, obra que se concluyó en 1991.⁷ En este año, el acueducto beneficia directamente a 2'160,000 habitantes, quienes reciben agua de mejor calidad. Para ahorrar un estimado de 54 M'm³ anuales que se perdían en la conducción del sistema anterior, se propuso cerrar el canal, pero hasta 2012 sigue funcionando. La operación es más sencilla, al suministrar agua mediante un solo bombeo; además, permite un ahorro en el tratamiento de potabilización del agua conducida por el acueducto, ya que esta es de mejor calidad⁸ (Conagua, 1991; GEJ, 1994). Uno de los mayores argumentos para la construcción del nuevo acueducto Chapala–Guadalajara era la sustitución del acueducto Ocotlán, el cual se cerraría, lo que no ocurrió.

Los objetivos de preservar y administrar mejor el agua proveniente de Chapala no fueron ciertos. No hubo el mencionado ahorro del agua, ni el cierre de la planta de bombeo de Ocotlán. En contraste, se duplicaron los volúmenes de extracción, y ahora se incorporaron nuevos usuarios, como son los fraccionamientos campestres y ranchos particulares, los cuales se benefician de la tomas de agua instaladas a través del canal de El Guayabo con la construcción de la estación de transferencia; obras que deberían haber sido cerradas al término de la segunda fase de la construcción del acueducto a Guadalajara en 1991. La supuesta preservación de la calidad del agua tampoco fue real, al mezclarse el agua del acueducto de Chapala con el canal de

6. Esto es solo para el valle de Atequiza; no se contabilizan los distritos de riego de Cuitzeo y El Fuerte, ni las numerosas tomas de agua directas, industriales y agrícolas sobre el río Santiago y el Lago de Chapala.
7. No hay un solo sistema de bombeo. Hasta 2012, el canal de transferencia El Guayabo sigue funcionando y a lo largo de su extensión tiene tomas de agua para uso agropecuario y doméstico. Esta agua no se contabiliza en las extracciones a Chapala; se mezcla con el agua que proviene del lago de Cajitilán.
8. Al mezclarse con el canal Atequiza–Las Pintas, la calidad del agua se pierde.

Atequiza–Las Pintas. La planta de bombeo de Chapala opera en tres turnos y la planta potabilizadora que la recibe solo en dos; la diferencia de agua se pierde en la estación de transferencia hacia el canal Atequiza–Las Pintas.

Teóricamente, la capacidad instalada en la planta de bombeo de Ocotlán es de diez bombas de 1.5 m³/s (Gobierno del Estado de Jalisco, 1994); si se considera solo 1 m³ por bomba, dada la ineficiencia y antigüedad del equipo, la planta de Ocotlán tiene la capacidad de bombear 10 m³/s. Por su parte, la capacidad de la planta de Chapala, con seis bombas (una es de reserva) de 1.5 m³/s cada una, en conjunto implica un gasto máximo de 7.5 m³/s (Gobierno del Estado de Jalisco, 1994). En total, se tienen 17.5 m³/s, esto contra la cifra autorizada de 7.5 m³, y la cifra siempre mencionada de 6 m³ de las versiones oficiales (Siapa, CEA o Conagua) —incluso durante los tandeos a la zona metropolitana de Guadalajara—, y no se incluyen los 1.6 m³/s que se pierden por infiltración y evaporación del canal Atequiza–Las Pintas.⁹ Todo esto es muy discutible; lo que no deja lugar a dudas es que no hay un sistema hidrométrico confiable, lo que impide el manejo adecuado del vital líquido.

La coherencia

El caso del Convenio de coordinación 2004–2012 para la recuperación y sustentabilidad de la cuenca Lerma–Chapala evidencia una falta de coherencia entre el discurso y la asignación de los recursos para la realización de los proyectos. La firma de este convenio ha dado la oportunidad de realizar un análisis de la propuesta, el cual se centra en la pertinencia de las acciones y de los presupuestos asignados y, por su impacto, se toman como macroindicadores a la población, la superficie territorial y la superficie de riego de

9. Los tandeos son la estrategia empleada para restringir la distribución de agua potable, en particular en las colonias marginadas de la zona metropolitana de Guadalajara. Los tandeos se utilizan para “sensibilizar” a la población cuando se quiere hacer nuevos proyectos de abastecimiento de agua, como ejemplo el sistema La Zurda–Calderón, el crédito japonés y, actualmente, el proyecto de abastecimiento para Guadalajara a través de un sistema de presas Zapotillo, Purgatorio, El Salto y Arcediano.

cada uno de los estados. Como referente, también se ha integrado a este análisis a los partidos políticos que gobernaban en cada uno de los estados para establecer los criterios empleados en la formulación del Convenio de coordinación.

La cuenca del río Lerma es una de las cuencas económicamente más dinámicas de México. Forma un eje de desarrollo entre los dos centros urbanos más grandes del país: la ciudad de México y Guadalajara. En la cuenca viven uno de cada diez mexicanos y se tiene una de cada ocho hectáreas de riego, y la misma proporción de hectáreas de temporal. Las industrias establecidas en la cuenca generan más de 30% de la producción industrial nacional. Según la Conagua, la cuenca ocupa 50,136 km², con un escurrimiento anual de 4,740 M³m³ al año, y con una tasa histórica media de precipitación de 735 mm (Conagua, 2004 y 1991). De este volumen se destina al riego un promedio de 3,240 M³m³.

Las aportaciones para el lago de Chapala se estiman en 1,500 M³m³, los cuales han provenido fundamentalmente de la cuenca baja del Lerma, sus afluentes y la precipitación en el lago; de estos 1,500 M³m³, se estima una evaporación de 1,440 M³m³ y se le extraen otros 240 M³m³ para la zona metropolitana de Guadalajara, además de 90 M³m³ para uso agrícola. Lo anterior arroja un déficit anual de 270 M³m³, el cual es el causante de la crisis que ha caracterizado a Chapala en los últimos 30 años (Guzmán, 2003).

Se presentan dos formas de aprovechamiento del agua en la cuenca: agua superficial 4,048 M³m³ y agua subterránea 3,537 M³m³, con un consumo global de 7,585 M³m³ anuales. Para uso agrícola se emplean 3,477 M³m³ de aguas superficiales y 3,083 M³m³ de aguas subterráneas, con un total de 6,560 M³m³, que se distribuyen de la siguiente manera: uso doméstico 530 M³m³ superficiales y 315 M³m³ subterráneas; en el uso industrial 41 M³m³ y 139 M³m³, respectivamente.

De acuerdo con datos para un año de lluvias promedio, el uso agrícola consume 86.5% del agua en la cuenca, el uso doméstico 11.1% y el uso industrial 2.4% (Conagua, 2001). No obstante, la región muestra graves rezagos, pues cerca de 1.5 millones de habitantes aún no tienen acceso adecuado y seguro al servicio de agua potable, y alrededor de 3.9 millones

de personas carecen de servicios de alcantarillado (Montgomery Watson, 1999; Conagua, 2004).

El Convenio de Coordinación 2004–2012, firmado entre el Ejecutivo federal y los cinco gobiernos estatales de la cuenca: estado de México, Querétaro, Guanajuato, Michoacán y Jalisco, se llevó a cabo en El Marqués, Querétaro, el 22 de marzo de 2004, y fue elaborado por el Grupo Técnico del Consejo de Cuenca Lerma–Chapala. Su nombre oficial es: “Convenio de coordinación y concertación que celebran el Ejecutivo Federal y los Ejecutivos de los estados de Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán y Querétaro, y los representantes de los usuarios de los usos público urbano, pecuario, agrícola industrial, acuícola y servicios para llevar a cabo el programa sobre la disponibilidad, distribución y usos de las aguas superficiales¹⁰ de propiedad nacional del área geográfica Lerma–Chapala”.

Los objetivos generales del Convenio de coordinación son: la preservación de la calidad de agua y su saneamiento; la ordenación y regulación de los usos del agua; el uso eficiente del agua y el manejo y conservación de cuencas y corrientes. En su parte introductoria, el documento dice:

La visión para la solución de los problemas de la cuenca Lerma–Chapala en los años 90’s, se centró en atender los aspectos de tipo hidráulico de las aguas superficiales y la atención al saneamiento de la cuenca. Este trabajo ha demostrado ser muy complejo y los resultados están ya a la vista. En el acuerdo anterior, temas como la pérdida de la biodiversidad, de suelos, de vegetación boscosa, cambio de uso de suelo, eventual contaminación ambiental de industrias, establecimiento de parques industriales, agotamiento de los mantos acuíferos, estudio de comportamiento de aguas subterráneas, población asentada en la cuenca y su proyección, entre otros, no formaron parte del marco dinámico de acciones para la toma de decisiones.

10. A pesar de que en el título del Convenio de coordinación se especifica: “Disponibilidad, distribución y usos de las aguas superficiales”, en el punto III.6 del presupuesto general se tiene un rubro de “Gestión sustentable de las aguas subterráneas” con un monto de 9.8 mdp (0.36%).

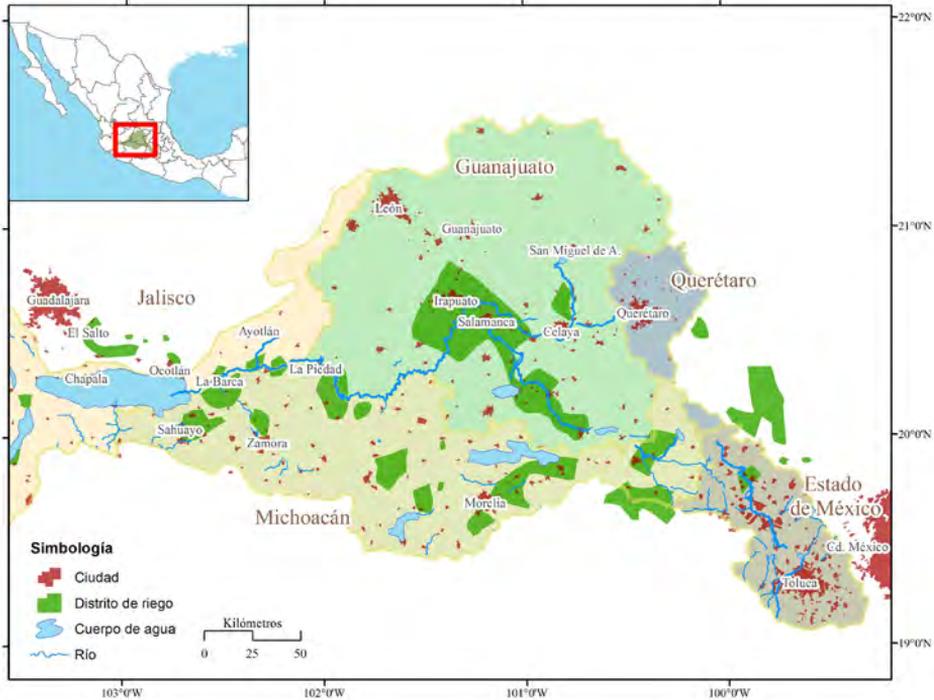
En las ventajas del convenio se menciona:

Es evidente que la firma de este acuerdo abre una primera visión global de cuenca, de manera inédita en nuestro país. Es además un primer paso de aproximación en el trabajo coordinado entre los Gobiernos de los Estados y la Federación, con una finalidad de protección ambiental. La creación, operación y trabajo permanente del Consejo Consultivo, es también un tema innovador en México. Y existe, pues la necesidad de integrar un nuevo acuerdo de coordinación entre el Ejecutivo y los Gobiernos de los Estados, que corresponda a la realidad que la Cuenca está viviendo, dando un nuevo enfoque de mayor amplitud, mayor integralidad, dinámico, transversal, que pueda responder a los retos que la cuenca y la región demandan y que sirva como modelo a seguir para ser desarrollado en otras cuencas de México.

En el cuadro sinóptico del convenio se observan cosas interesantes. En cuanto al presupuesto, Querétaro dispone de 707 millones de pesos (mdp) (25.6%) y Jalisco tiene 686.5 mdp (24.9%); son los que más recursos tienen asignados y casualmente los que tienen una menor participación territorial o poblacional, por ende, menor participación en la problemática de la cuenca; Guanajuato, con 461.8 mdp (16.7%), y Michoacán, con 355.9 mdp (12.9%), son los que menor presupuesto tienen asignado y los que tienen la mayor participación territorial en la cuenca, especialmente Guanajuato; el estado de México tiene un presupuesto intermedio de 648.8 mdp (19.9%).

En cuanto a las acciones referidas en las políticas e instrumentos de fomento para la protección ambiental y el equilibrio hidrológico, son únicamente para cuatro estados: Jalisco, estado de México, Michoacán y Querétaro, con un total de 1,193.6 mdp (43.2%), asignando y destinado básicamente a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). En su totalidad, son estudios que estarán a cargo del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), Instituto Nacional de Ecología (INE), Comisión Nacional para el Estudio de la Biodiversidad (Conabio), Universidad

Gráfica 3.1 Reservas hidrológicas en la cuenca Lerma–Santiago–Pacífico



Fuente: Elaborado por Heliodoro Ochoa, con base en cartografía digital de la Semarnat y el INEGI.

Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).¹¹

El segundo rubro más importante aparece en el apartado de abasto sustentable de agua y corresponsabilidad en las zonas metropolitanas de Guadalajara y de la ciudad de México, así como en las ciudades medias. El monto total es de 654 mdp (23.7%) y se incluye a los cinco estados. Las zonas metropolitanas del Distrito Federal, Guadalajara y Querétaro se encuentran fuera de la cuenca Lerma–Chapala, aun cuando las dos primeras se abastecen de agua de ella (véase la gráfica 3.1).

11. Con excepción de las unidades foráneas de la UNAM y del IPN, ninguna de estas instituciones se encuentra dentro de la cuenca Lerma–Chapala.

Los tres aspectos más importantes de la problemática de esta cuenca son: el sistema de macromedición de las aguas superficiales y subterráneas; el padrón de usuarios de las concesiones de las aguas superficiales y subterráneas, y el control de la contaminación de las aguas urbanas, industriales, agrícolas y pecuarias. En las acciones consideradas en el tema de modernización de la medición y piezométrica, hidroclimatológica e hidrométrica únicamente se considera a Guanajuato con 2.8 mdp (0.1%) en todo el Convenio de coordinación. En lo que respecta a completar y mantener actualizado el padrón de usuarios y el inventario de aprovechamientos, solamente se considera al estado de México con 2.0 mdp (0.07%); este monto, al igual que el anterior, resulta insignificante ante la magnitud del problema, y se excluye al estado de Guanajuato, que cuenta con la mayor proporción de usuarios y aprovechamiento en la cuenca.

Con relación al saneamiento integral de aguas en subcuencas, se destinan 446.6 mdp (16.2%) repartidos entre Guanajuato y Querétaro; los tres estados restantes: Jalisco, estado de México y Michoacán —con un alto desarrollo poblacional, industrial y agropecuario en la cuenca, proporcional a sus descargas de aguas residuales— no fueron tomados en cuenta; además, sin considerar que el estado de México y Michoacán son los principales captadores y aportadores de escurrimientos en la cuenca.

En nuestro análisis, encontramos una lógica partidista de la cual partieron probablemente para distribuir las inversiones. En los estados gobernados por el PAN: Guanajuato, 461.8 mdp (16.7%); Jalisco, 686.5 mdp (24.9%), y Querétaro, 706.7 mdp (25.6%), que en conjunto suman 1,855 mdp, equivalente a 67.2% del total de los recursos para la cuenca, dejando el resto para el estado de México (PRI), 548.8 mdp (19.9%), y Michoacán (PRD), 355.9 mdp (12.9%).

De acuerdo con su superficie irrigable en hectáreas (ha) y su participación territorial en la cuenca (km²), los estados se ordenan así: Guanajuato, 435,700 ha, y Michoacán, 176,400 ha, quienes presentan una mayor superficie de riego en relación a su superficie territorial. El estado de Querétaro tiene el número más bajo de hectáreas irrigables (37,500) y se le asigna el presupuesto más alto, 706.7 mdp. En cambio, Guanajuato, con 435,700 ha,

tiene un presupuesto de 461.8 mdp. El valor promedio de la inversión por hectárea de riego es de 7.7 mdp. Nuevamente, es el estado de Querétaro el de mayor inversión, con 18.8 mdp por hectárea irrigable. Michoacán, con 2 mdp, y Guanajuato, con 1.1 mdp, son los estados con menor inversión.

La relación entre el número de acciones y la inversión total no es proporcional. Los estados de Jalisco (618 acciones con 686.5 mdp) y Querétaro (24 acciones con 706.7 mdp) reciben mayor inversión, mientras que Guanajuato (83 acciones y 461.8 mdp) y Michoacán (119 acciones y 355.9 mdp) reciben menos recursos. El estado de México obtiene la menor inversión por acción, 0.95 mdp para 579 acciones, mientras que Jalisco con 1.11 mdp por acción, tiene 618 acciones programadas. Querétaro, con una inversión por acción de 29.4 mdp para solo 24 acciones. Michoacán y Guanajuato tienen valores intermedios con 2.9 mdp para 119 acciones, y 5.5 mdp para 83 acciones, respectivamente. El valor promedio de la inversión por acción es de 1.94 mdp.

Las acciones a realizar en el estado de México, con un monto de 0.9 mdp (0.03%), consisten en la rehabilitación de caminos saca cosechas, y en Querétaro las políticas e instrumentos de fomento para la protección ambiental y el equilibrio hidrológico para la reserva de la biosfera Sierra Gorda con 12.5 mdp (0.4%). Estas acciones están fuera de lugar dentro de la recuperación y sustentabilidad de la cuenca Lerma–Chapala, y la segunda ni siquiera se encuentra dentro de la cuenca del Lerma.

Al analizar la inversión proporcional en función de la superficie de riego de cada estado y la inversión asignada en el Convenio de coordinación: Guanajuato tiene la mayor participación de superficie de riego (435,000 ha) y recibe 30.7%; a Michoacán, el segundo en participación (176,400 ha), se le asigna 58.3%; el estado de México (75,800 ha) obtiene 209.4%; Jalisco (72,600 has) con el 273.4%, y Querétaro, el estado con menor participación de superficie de riego (37,500 ha), se le asigna la mayor proporción llegando a 544.9%.

Por otro lado, la distribución presupuestal en relación con el partido político que gobierna cada estado, es la siguiente: Querétaro, Guanajuato

y Jalisco con el PAN, 1,855 mdp (67.2%); El estado de México con el PRI, 548.8 mdp (19.9%), y Michoacán con el PRD, 355.9 mdp (12.9%). Si se considera la participación de la superficie irrigada que cada estado tiene en la cuenca y, por consiguiente, la distribución proporcional de la inversión, se tiene entonces que le corresponderían a Querétaro 129.7 mdp (4.7%), a Jalisco 251 mdp (9.1%), al estado de México 262.1 mdp (9.5%), a Michoacán 610 mdp (22.1%), y a Guanajuato 1,506.7 mdp (54.6%).

En este sentido, no hay un criterio claro para la inversión que cada uno de los estados recibe en el Convenio de coordinación, ni por la población proporcional que reside en la cuenca, ni por la participación territorial del estado en la cuenca o su participación en la superficie de riego.

Los aspectos importantes que se dicen en el documento son que la distribución del presupuesto y las acciones a desarrollar son parte de una novedosa visión de la cuenca que parte de los estados y autoridades participantes. El otro aspecto es la mención de que el plan maestro elaborado en 2001 sirvió de base para la reestructuración del convenio. Pero si analizamos ambos documentos, no tienen nada en común, ya que el primero asigna una cantidad considerable al sistema de medición hidrométrica, así como acciones concretas para el control de la contaminación del agua, aspectos sin mayor importancia en el nuevo convenio. Las acciones mencionadas son puntuales y específicas, a diferencia de las encontradas en el Convenio de coordinación.

Muy lejos de la visión optimista de los consultores que hicieron el documento del Convenio de coordinación, y de quienes lo encargaron, encontramos que:

- La distribución de la inversión en el Convenio de coordinación no es proporcional ni a los estados (por su población, territorio o superficie de riego), ni a la magnitud de los problemas de la cuenca; en particular, la medición hidrométrica, la sobreexplotación de las aguas superficiales, su distribución preferencial y la contaminación urbana e industrial.
- Aspectos de vital importancia, como el sistema de medición hidromé-

trica, el padrón de usuarios de aguas superficiales y los sistemas de tratamiento de aguas residuales (en particular urbanas e industriales), no son tomados en cuenta y, si lo llegan a ser, es en una forma puntual para un estado y con un monto mínimo, careciendo de integración.

- Una gran parte de los recursos se destinan a estudios y no a acciones concretas. A la Semarnat, en el rubro IV.1 Políticas e instrumentos de fomento para la protección ambiental y el equilibrio hidrológico, se le asignan 1,193 mdp (43.3%). Estos recursos no salen del Distrito Federal, se distribuyen entre el INE, IMTA, Conabio, la UNAM y el IPN, y los recursos que salen se destinan a la UANL. No se considera a las instituciones académicas públicas o privadas de la cuenca, mucho menos a las organizaciones civiles.
- Las zonas metropolitanas del Distrito Federal, Guadalajara y Querétaro no son consideradas como usuarias de la cuenca y se les excluye en los acuerdos de distribución, pero, a pesar de ello, se les asignan recursos considerables para el rubro de abasto sustentable de agua y corresponsabilidad de las zonas metropolitanas (incluyendo las zonas metropolitana de Guadalajara y de la ciudad de México) y ciudades medias de la cuenca por un total de 428.6 mdp (23.7%), siendo la de Querétaro la única que recibe partidas de este rubro por 428.6 mdp (15.5%).
- El agua para uso ambiental, que es indispensable para el mantenimiento básico de los sistemas ecológicos en los arroyos, ríos, humedales, lagos y presas del sistema hidrológico de la cuenca del Lerma–Chapala, no existe en la mente de los planificadores del agua; para ellos, el agua debe utilizarse en su totalidad, aun en sistemas no sustentables y derrochadores como el riego rodado y la sobreexplotación de acuíferos.

La equidad

La política hídrica en el estado de Jalisco ha servido para consolidar un modelo económico generador de grandes desigualdades sociales y regionales. El agua ha sido utilizada como una especie de insumo subsidiado, tanto en la industria como en la agricultura, que contribuye de manera fundamental

a la competitividad de las exportaciones mexicanas en el mercado mundial. De esta manera, las acciones derivadas de la política hídrica no responden a la lógica del bien común o de la protección de las reservas del líquido; tienen la finalidad de favorecer a los sectores sociales beneficiarios del modelo económico, ya sea directamente, a través de los contratos con el gobierno, o indirectamente, generando las condiciones para la apropiación de la renta hídrica a su favor. Por ello, los argumentos utilizados por las autoridades para justificar las estrategias de desarrollo del sector carecen de lógica y presentan evidentes contradicciones.

Con el objetivo de identificar los orígenes de las decisiones actuales en materia de política hídrica en el estado, se transcribe parte del documento oficial titulado “Sistema la Zurda. Agua para Guadalajara y recuperación de Chapala”, del Gobierno del Estado de Jalisco (1990):

La Zona Metropolitana de Guadalajara, con una población cercana a los 4 millones de habitantes, requiere de un suministro de agua potable del orden de 13 mil 600 litros por segundo, existiendo en la actualidad un déficit en la dotación. Para 1994 se necesitarán 17 mil 746 litros por segundo y se calcula que para el año 2000 la población será de 7 millones de personas que demandarán 24 mil 500 litros por segundo. La principal fuente de abastecimiento de la zona metropolitana es el lago de Chapala, ya que de los 12 mil litros por segundo que en la actualidad se envían a la red distribuidora, la laguna contribuye con 7 mil litros por segundo. A causa de que en las últimas épocas las lluvias han sido escasas y erráticas, y debido también a las bajas aportaciones del río Lerma, el lago ha visto disminuidas sus reservas en forma alarmante. Ambos problemas, la escasez de agua potable en la Zona Metropolitana y el cada vez más notable descenso en los caudales del lago de Chapala, han justificadamente preocupado desde hace tiempo a todos los sectores que integran la comunidad jalisciense y a autoridades, instituciones, organizaciones y personas que, sin radicar en nuestro Estado, captan los graves perjuicios que una extensa zona de la República sufriría si los niveles del que es el mayor lago de la República continuaran descendiendo hasta que de hecho

desapareciera. Además, teniendo en cuenta que la Zona Metropolitana de Guadalajara es una de las concentraciones humanas más grandes del país y que en ella actúan un considerable número de empresas industriales, comerciales, financieras y de servicio, centros de educación superior y otras instituciones y personas que realizan múltiples actividades económicas y culturales, era motivo de inquietud el que una creciente escasez de agua potable pudiera afectar la vida normal de un núcleo urbano tan importante.

Durante su campaña como candidato a la Presidencia de la República, el licenciado Carlos Salinas de Gortari encabezó, el 24 de febrero de 1988, una reunión a la orilla del lago de Chapala, en la que diferentes sectores le expresaron su preocupación por la notable disminución de los caudales de la laguna que ya en esa fecha habían mermado visiblemente. En respuesta a esos planteamientos, el licenciado Salinas de Gortari se comprometió a que, si llegaba a la Presidencia de la República, se adoptarían las medidas adecuadas para garantizar la existencia de Chapala, entre ellas la reglamentación del uso del agua en la cuenca del Lerma y en la propia zona de la laguna, y buscando fuentes alternas de suministro para la Zona Metropolitana, a fin de disminuir las extracciones del lago. Desde hace varias décadas se habían señalado que una de las principales fuentes alternas era el río Verde y que para aprovecharlo se necesitaba construir la presa de la Zurda.

El licenciado Guillermo Cosío Vidaurri, cuando fue postulado candidato al Gobierno del Estado, hizo suyo el compromiso del licenciado Salinas de Gortari. El 13 de abril del presente año, siendo ya presidente de la República el licenciado Salinas y gobernador el licenciado Cosío Vidaurri, se efectuó una nueva reunión a la orilla del lago, en la que el Primer Mandatario de la Nación reiteró su ofrecimiento de garantizar la sobrevivencia de Chapala y ahí mismo dictó varias medidas para lograr ese difícil objetivo. El 1 de septiembre del presente año, en el acto celebrado en el Instituto Cultural Cabañas de esta ciudad, en el cual se evaluó lo realizado para evitar el desperdicio de agua y frenar la contaminación

de la cuenca Lerma-Chapala, el Presidente de la República hizo el anuncio de que la presa de la Zurda, sería construida durante su mandato y ofreció que en un plazo perentorio, una vez actualizados los estudios que sobre esta obra existían, regresaría a Jalisco para iniciar los trabajos. El 30 de noviembre último, en el sitio denominado Temacapulín, perteneciente al Municipio de Cañadas de Obregón, en los Altos de Jalisco, el licenciado Salinas de Gortari cumplió el doble compromiso que había contraído con los jaliscienses y empezó hacer realidad lo que desde hacía cuarenta años “era para Jalisco un sueño, una utopía, en ocasiones una fantasía y siempre una legítima obsesión: el aprovechamiento de las aguas de los ríos Verde y Calderón para atender la demanda de agua de la Zona Metropolitana y disminuir las extracciones del lago de Chapala. En el acto con el que se inició la construcción del sistema La Zurda, hicieron uso de la palabra el Presidente de la República, el Director de la Comisión Nacional del Agua y el Gobernador del Estado de Jalisco.

A lo largo de la historia moderna, las crisis recurrentes relacionadas con los bajos niveles del lago de Chapala han sido artificialmente vinculadas con las necesidades de agua de la zona metropolitana de Guadalajara y, en los hechos, han servido como justificante de las acciones de política hídrica en el estado. Ya sea para intensificar su explotación o para proponer obras en diversas zonas de la región, Chapala ha estado siempre en el eje de la política hídrica.

En la etapa actual, el debate se centra en la presa de El Zapotillo cuyos orígenes son igualmente inciertos.

El sistema La Zurda incluye las presas de La Zurda, Acatic y Purgatorio, emplazadas sobre el río Verde, y la presa El Salto sobre un tributario. Para su construcción, la maquinaria oficial se movió con rapidez y generó los recursos económicos necesarios para iniciar las obras que incluían las presas sobre el río Calderón. Para sorpresa de las autoridades en Jalisco, el gobierno federal asignó el proyecto a la empresa Ingenieros Civiles Asociados (ICA) del Distrito Federal. En seguida, las organizaciones de ingenieros civiles y

constructoras del estado, asociados a los ingenieros de las dependencias estatales, presionan al gobernador para que el proyecto sea cancelado. El movimiento lo encabeza Elías Chávez, a quien se le atribuye el estribillo “La Zurda es absurda”. Años después, Francisco de Paula Sandoval reconoció haber tenido un papel relevante en este movimiento. Como premio de consolación, el gobierno federal dio a Jalisco los recursos para construir la presa Calderón y, por otra parte, la Conagua construyó la presa El Salto, en Valle de Guadalupe.

En un acto que tuvo lugar en Temacapulín, Jalisco, el 30 de noviembre de 1990, el gobernador del estado, Guillermo Cosío Vidaurri, declaró que: “al fin vamos a salvar el lago de Chapala”. Pero con esta anécdota se inician los proyectos sobre los acueductos del lago a la zona metropolitana de Guadalajara.

Después de varios proyectos fallidos, como el acueducto Ameca y el proyecto de saneamiento de la cuenca, vinculado al crédito japonés, entre otros, se desarrolla el proyecto de la presa de Arcediano, situado sobre el río Santiago. Con esta iniciativa se descarta, por el momento, el proyecto de La Zurda en el río Verde. Arcediano resultó mucho más atractivo para las empresas constructoras, pero fue desechado después de años de litigios ocasionados por las dudas con respecto a la calidad del agua, por parte de las mismas autoridades. Poco después nace el proyecto de presa El Zapotillo para transferir agua del río Verde al estado de Guanajuato, a pesar de que en ese estado y río arriba se sigue reteniendo agua del Lerma, líquido que corresponde al lago de Chapala.

En la actualidad, la estrategia hídrica del estado sigue basada en la priorización de la oferta a través de la construcción de grandes presas y, en concordancia con la estrategia implementada a escala federal, se han incorporado elementos de mercado. Tal es el caso de la propuesta de re-tarifación para el servicio urbano y la amenaza de suspender el servicio a los usuarios con adeudos. La nueva gobernanza fincada en la incorporación de

la racionalidad económica promueve los procesos que tienden a la privatización del servicio, facilitando el camino para la consolidación del servicio privado de agua embotellada, y establecer el sistema de costos de mercado en la lógica de abasto y saneamiento. Es de subrayarse que en las iniciativas para el establecimiento de las nuevas tarifas no figura el servicio ecológico del agua, condición indispensable para garantizar las reservas de agua en los mantos freáticos o la recuperación de las cuencas urbanas. Es más, la política de vivienda promovida por las administraciones metropolitanas ha propiciado la ocupación de las zonas de recarga, la desaparición de los bosques que rodean a la ciudad o el cambio del uso de suelo en las áreas urbanas de filtración.

Lo cierto es que en el estiaje de 2011 se ha presentado un déficit de agua en la zona metropolitana de Guadalajara que afecta a 47% de la población, ya que el sistema de abasto no alcanza a distribuir los 6 m³/s necesarios, según el organismo operador intermunicipal. Por ello, se han implementado programas de racionalización conocidos como “tandeos”, que afectan a 461 colonias cada 15 días. La propuesta gubernamental para solventar la crítica situación de abasto no contempla la diversificación de opciones como la siembra de agua doméstica, la captación de agua de lluvia o la recuperación de zonas de recarga. Según Arturo Gleason, investigador de la Universidad de Guadalajara, con la utilización de esos esquemas se podrían recuperar hasta cinco metros cúbicos por segundo, solucionando de tajo el problema inmediato de desabasto urbano.

La opción de mercado y privilegiar la oferta de agua con trasvases de cuencas aledañas, no solo no resuelve el problema de fondo sino que profundiza la estrategia que ha causado el colapso del sistema de abasto de agua, la concentración urbana y la utilización del líquido como insumo subsidiado en el sistema de precios de las mercancías de exportación.

Conclusiones

Dentro de la lógica actual, los gobiernos suelen manipular las evaluaciones sobre las prácticas de gobernanza del agua a fin de demostrar que la crisis del agua no se debe a la gestión institucional. Tanto en el discurso oficial como en la propaganda gubernamental, los principales causantes de los problemas del agua son los usuarios, por el despilfarro, la irresponsabilidad y la falta de cultura.

Sin embargo, aun desde esta perspectiva sesgada, el análisis de los criterios de gobernanza del BID nos permite evaluar, desde la propia visión oficial, lo inoperante del esquema actual de gobernanza. Para tener una evaluación más objetiva, tendríamos que proponer una metodología propia que nos permitiera analizar las prácticas oficiales de manera imparcial y sus resultados reales. No obstante, los criterios analizados sobre el estado de la gobernanza del agua pueden servir para descubrir algunas de las razones de la crisis del modelo actual de gestión del líquido y como una plataforma sobre la cual intentar construir un esquema democrático que permita el uso sustentable del agua en la sociedad moderna.

CONFLICTO Y CONTAMINACIÓN: EL MOVIMIENTO SOCIOECOLÓGICO EN TORNO AL RÍO SANTIAGO

Cindy McCulligh, Darcy Tetreault y Paulina Martínez González

El río Santiago es uno de los ríos más contaminados de México. Recibe desechos tóxicos de un denso corredor de desarrollo industrial en el estado de Jalisco, así como aguas negras sin tratamiento de la zona metropolitana de Guadalajara y centros urbanos más pequeños como Ocotlán, El Salto y Juanacatlán. Además, los agroquímicos de la escorrentía agrícola son otra fuente de contaminación. Varios estudios han indicado que los niveles de contaminación en el río sobrepasan ampliamente los límites fijados por la normatividad ambiental mexicana. En lugares como El Salto y Juanacatlán, el aire apesta con ácido sulfhídrico, y las aguas grises y espumosas se han convertido en fuente de problemas de salud pública, provocando desde ronchas y problemas respiratorios hasta insuficiencia renal y cáncer.

Desde 2002, y especialmente a partir de 2006, un movimiento socioambiental ha surgido en torno a estos temas. Este capítulo busca analizar este movimiento desde una perspectiva político-ecológica: ¿cómo inició y cómo ha evolucionado? ¿quiénes son sus actores principales? ¿cuáles son sus demandas y propuestas? ¿qué tácticas han empleado? y ¿cómo han respondido los actores gubernamentales? Estas son las principales preguntas que se abordarán.

Comenzamos con una revisión de la historia de la problemática, la cual se deriva esencialmente del desarrollo industrial y urbano desenfrenado; esto es, del rápido desarrollo capitalista, caracterizado por la resistencia de los

sectores privado y público a internalizar los costos del control de la contaminación. En seguida analizamos el nacimiento y la evolución del movimiento social y ambiental emergido a raíz de esta problemática, a través del enfoque orientado al actor. Se perfilan cuatro actores colectivos: tres organizaciones comunitarias y una organización no gubernamental (ONG) profesional. De allí seguimos con una descripción de la manera en que han respondido los actores gubernamentales, para terminar con algunas reflexiones sobre las lecciones aprendidas y los retos que enfrenta el movimiento hacia el futuro.

Un río reducido a la ruina

El río Santiago nace en Ocotlán, en la ribera oriental del lago de Chapala, recorre por un costado de la zona metropolitana de Guadalajara y desemboca en el océano Pacífico (cerca de San Blas, Nayarit); su trayecto es de 562 kilómetros. Por su escurrimiento anual promedio, es considerado el segundo río en importancia del Pacífico mexicano (Conagua, 2008b: 38); su cuenca cubre un área de 72,427 hectáreas (ha) y abarca parte de seis estados: Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Jalisco, Nayarit y Zacatecas. Más de 7.5 millones de personas viven en esta cuenca (Conagua, 2012: 26), la mayoría concentrada en la zona metropolitana de Guadalajara. El desarrollo industrial también se concentra en esta misma zona, extendiéndose por el río Santiago hacia Ocotlán. Este es el escenario geográfico del conflicto socioambiental que pretendemos analizar.

Entre los diversos asentamientos urbanos ubicados en las orillas del río Santiago, El Salto y Juanacatlán han sido especialmente afectados por la grave contaminación del agua y los problemas de salud relacionados. Estas dos cabeceras municipales, cuya única división geográfica es el propio río, tienen una población conjunta de cerca de 30,000 personas, mientras que la población total de estos municipios es mayor a 120,000 habitantes (INEGI, 2005). Las dos ciudades están divididas por una cascada de 20 metros a la que se solía llamar el “Niágara mexicano”, dada su belleza y atracción para los turistas; actualmente es fuente de peligro y malestar para los habitantes locales. ¿Cómo sucedió esto? Como veremos, es una consecuencia del

desarrollo industrial y urbano no regulado; primero, durante el periodo posterior a la segunda guerra mundial (1940–1982), mientras México perseguía una estrategia de desarrollo de industrialización por sustitución de importaciones (ISI); posteriormente, durante la etapa neoliberal (1982 al presente), cuando las políticas nacionales se reorientaron a cortejar la actividad industrial de las corporaciones transnacionales. A pesar de que las leyes ambientales mexicanas han evolucionado de manera significativa durante los últimos 25 años, en la práctica no se hacen cumplir —no en el caso del río Santiago (Tetreault *et al*, 2010). Pero, antes de entrar en este nivel de análisis, veamos a los primeros desarrollos industriales en la región.

En 1893 se construyó una planta hidroeléctrica en la cascada El Salto de Juanacatlán, la primera de su tipo en México (Durán Juárez *et al*, 1999: 102). Tres años después, la Compañía Industrial Manufacturera inició la construcción de una fábrica textil junto a la catarata, donde también construyó una colonia industrial para sus obreros, creando así el precursor del desarrollo urbano en lo que ahora se conoce como El Salto. Aquí, durante la primera mitad del siglo XX, se empezó a formar una comunidad de clase obrera, que durante varias décadas tuvo el rango político de delegación en el municipio de Juanacatlán. Pero, en 1943, el gobernador de Jalisco, Marcelino García Barragán, respondió a una petición de los obreros de la textilera local para crear el municipio de El Salto. De esta manera, una división política se sobrepuso sobre el río Santiago, dividiendo los municipios de Juanacatlán y El Salto.

En Ocotlán, donde el río Santiago nace del lago de Chapala, se inició el desarrollo industrial en 1935, cuando Nestlé construyó una planta para producir leche condensada. Doce años después, una empresa estadounidense, llamada Celanese Mexicana, instaló una fábrica para producir fibras sintéticas en las afueras de Ocotlán, en el municipio de Poncitlán. Estos fueron los antecedentes del *boom* industrial que pronto seguiría.

Durante el periodo de la posguerra, el gobierno mexicano buscó agresivamente el desarrollo a través de la estrategia ISI, en un esfuerzo por maximizar el crecimiento económico, medido en términos del producto interno bruto (PIB), que no toma en cuenta los servicios ambientales. En conformidad con

esta estrategia, se diseñaron políticas para proveer infraestructura, subsidios y protección de la competencia internacional al naciente sector industrial. En este contexto, durante la gubernatura de Juan Gil Preciado en Jalisco (1959–1964), se construyó una carretera paralela al río Santiago en el trayecto entre La Barca, Ocotlán y Guadalajara. Además, se proporcionaron servicios de ferrocarril y electricidad, lo que facilitó el desarrollo de lo que después se llamaría el “corredor industrial de Jalisco”. Con este apoyo gubernamental, para 1970 se habían construido nueve plantas industriales adicionales en esta área, entre las que se incluían Ciba Geigy Mexicana y Celulosa y Derivados (Crysel), identificadas como dos fuentes significativas de contaminación.¹

Al mismo tiempo, en el sector rural se empleaban recursos públicos para desarrollar y diseminar las tecnologías de la “revolución verde”, como sistemas de riego modernos y agroquímicos. Para 1974, rastros de DDT y otros agroquímicos ya habían sido detectados en la cuenca Lerma–Chapala–Santiago (CLCHS) (Torres y Durán, 2009: 8). Mientras tanto, el crecimiento demográfico impulsó un desarrollo urbano caótico en la zona metropolitana de Guadalajara. Entre 1940 y 1970, su población creció a una tasa anual promedio de 5.78%, aumentando de 274,000 a 1’480,500 habitantes. De manera concomitante, el área urbana se amplió de 2,620 ha a 11,005 ha. En lugar de invertir en infraestructura para el tratamiento adecuado de las aguas negras para esta área urbana en rápida expansión, se construyeron e interconectaron una serie de canales en 1970, para permitir que las aguas residuales fluyeran sin tratamiento hacia el río Santiago, directamente o a través de sus arroyos tributarios (Torres y Durán, 2009: 14–15).

En la década de los setenta, el corredor industrial de Jalisco recibió un impulso cuando el presidente Luis Echeverría anunció su plan para des-

1. La primera de estas dos fábricas ha sido identificada por pobladores de Juanacatlán y El Salto como una de los peores culpables de la contaminación. Fue construida en Atotonilquillo en 1965, originalmente para fabricar productos auxiliares para textiles. Se agregó después la producción de resinas epóxicas, de farmacéuticos, colorantes y, para inicios de los ochenta, la elaboración de productos agroquímicos granulados (STPS, 2006: 23). Actualmente, la fábrica pertenece a Huntsman, una empresa estadounidense que produce tintas y otros químicos textiles para la industria automotriz y la producción de alfombras.

centralizar la actividad industrial fuera del Valle de México, al promover *polos de desarrollo*. Un informe elaborado por la Comisión de Desarrollo Industrial del Congreso de la Unión en 1972, refleja el optimismo con que se presentaba esta visión en Jalisco: “Este corredor [...] cuenta con una infraestructura tan completa que es promisoría para el inversionista, e indudablemente se convertirá en un emporio industrial” (XLVII Legislatura, 1972). En ese mismo informe, la Comisión indicaba que la cuenca LCHS ofrecía “una disponibilidad de agua para usos industriales en cantidad prácticamente ilimitada” (XLVII Legislatura, 1972).

Irónicamente, se detectaron niveles peligrosos de contaminación en esta época. Residentes de Juanacatlán y El Salto recuerdan que, algún tiempo después de que Ciba Geigy construyó su fábrica de colorantes y químicos en 1965, el color de las aguas del río empezó a cambiar. Luego, a principio de los setenta, llegó la primera ola de pestilencia. Estela Cervantes, residente y activista de Juanacatlán, describe este evento de la siguiente manera:

Una noche, hará un poco más de 30 años, un olor horrible invadió al pueblo entero. Al día siguiente, el río llevaba una carga de muerte: miles de peces flotaban sin vida en sus aguas. Desde entonces, ese olor nos invade con mucha frecuencia. Hay noches, como es tan fuerte la pestilencia, que tenemos que levantarnos a tapar con toallas mojadas las hendiduras de puertas y ventanas para que no penetre (citado en McCulligh *et al*, 2007: 6).

La conciencia de esta contaminación no se limitaba a los habitantes locales. Con base en estudios realizados a finales de los años sesenta y principios de los setenta, la Secretaría de Recursos Hidráulicos también se percató de la presencia de contaminantes en la cuenca LCHS (Torres y Durán, 2009: 7–8). Por consiguiente, se emprendieron acciones diversas para controlar esta contaminación; por ejemplo: el registro de industrias, la clasificación de contaminantes y la creación de comisiones de supervisión (Torres y Durán, 2009: 16). Sin embargo, fueron de poca utilidad para preservar la salud del Santiago. Las leyes ambientales en ese tiempo no especificaban normas para

controlar la contaminación y carecían de *dientes* jurídicos. La maximización de ganancias y la creación de empleo estaban a la orden del día; los dueños de fábricas y formuladores de políticas públicas no estaban preparados para asumir los costos asociados con la adopción de las tecnologías para el tratamiento del agua.

Con esta mentalidad y orientación política, el corredor industrial de Jalisco experimentó un *boom* durante los años setenta, especialmente en El Salto, donde grandes corporaciones transnacionales, como la Hulera Euzkadi, IBM, Pennwalt del Pacífico (una industria química que ahora pertenece a Mexichem), iniciaron operaciones en 1971, 1975 y 1976, respectivamente. Esto marcó el principio del crecimiento industrial exponencial en la región. Para 1984, había 61 plantas manufactureras en El Salto; en 1989, el número había aumentado a 70 (Durán *et al*, 1999: 119). En este contexto, Elías González observó, hace ya más de 20 años, que el río Santiago se había convertido en “un canal de desechos industriales que han acabado con la fauna y con la posibilidad de uso de sus aguas [para cualquier otro propósito]” (1989: 66). La situación ha empeorado desde entonces.

A principio de los ochenta, México entró en una crisis económica profunda, creando un entorno propicio para impulsar los ajustes estructurales neoliberales: libre comercio, privatización, desregulación e industrialización orientada a la exportación. Dentro de este marco, se adoptaron políticas para atraer la inversión extranjera directa (IED), considerada un elemento fundamental para la reactivación de la economía. Dichas políticas incluían: la eliminación de las barreras para el flujo de capital, bajos impuestos y resquicios legales para las empresas, la provisión de infraestructura industrial, supresión de salarios y la promoción de una fuerza de trabajo “flexible”. Las leyes ambientales laxas, probablemente, eran otra característica atractiva para algunas empresas transnacionales (TNC, por sus siglas en inglés).

De manera complementaria, el gobierno estatal implementó una serie de medidas, a principios y mediados de los noventa, diseñadas para aumentar la competitividad de Jalisco para atraer la IED. Se creó la Secretaría de Promoción Económica, se establecieron nuevos parques industriales y las zonas industriales existentes se ampliaron y consolidaron (González, 2009).

Esto se tradujo en un aumento repentino en IED, la llegada de docenas de TNC y mayor actividad industrial en la zona metropolitana de Guadalajara, especialmente en el sector de la electrónica (Valencia, 1998). A pesar de la creencia difundida de que las TNC tienden a adoptar tecnologías más amigables con el ambiente, varios estudios realizados por la Comisión Estatal del Agua de Jalisco (CEA)² han encontrado que las descargas al Santiago de diversas TNC no logran cumplir con las normas (véase, por ejemplo, AYMA Ingeniería y Consultoría, 2003: 4-7, y CEAS, 2006: 4-3). Esto se debe a la falta de vigilancia y control gubernamentales. Sobre papel, las leyes ambientales mexicanas han sido fortalecidas de manera importante desde finales de la década de los ochenta; en la práctica, siguen siendo impotentes, por lo menos en el caso del río Santiago (Tetreault *et al*, 2010).

Los flujos crecientes de aguas residuales municipales sin tratamiento también han contribuido al problema. Entre 1980 y 2000, la población de la zona metropolitana de Guadalajara creció a una tasa anual promedio de 2.2%. Para el año 2000, contaba con 3'461,500 habitantes y cubría un área de 35,000 ha. En 2005, la población de la zona metropolitana de Guadalajara rebasó los cuatro millones, generando cerca de 8,300 litros de aguas residuales por segundo (Siapa, 2005). Casi la totalidad de esta agua contaminada (99%) se ha venido liberando al medio ambiente sin previo tratamiento (Siapa, 2005). A pesar de que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) obliga a los municipios a tratar sus aguas residuales, hasta 2012 existía una sola planta de tratamiento —llamada Río Blanco— en toda la zona metropolitana de Guadalajara, la cual da tratamiento a solo 150 litros por segundo (www.siapa.gob.mx). Por lo menos desde 2002, el gobierno de Jalisco prometía construir nuevas plantas, al final definiendo la construcción de dos llamadas “macroplantas”: El Ahogado y Agua Prieta. Empresas privadas ganaron las licitaciones para construir y operar ambas plantas para un lapso de 20 años. A partir de mayo

2. La CEA fue creada en mayo de 2001. Originalmente se le denominaba Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS). Su nombre fue cambiado en el 2007, dejando la referencia a sus responsabilidades por el saneamiento.

de 2012, ha estado operando la primera de las dos macroplantas de tratamiento de la zona metropolitana de Guadalajara, El Ahogado, para tratar 20% de las descargas domésticas de la zona metropolitana de Guadalajara. Esta planta tiene la capacidad para sanear 2.25 metros cúbicos por segundo de aguas residuales municipales generadas en la cuenca del mismo nombre, donde se asienta una población mayor a un millón de personas.³ El otro 80% de las aguas negras de la zona metropolitana de Guadalajara será tratado en la planta Agua Prieta, proyectada para estar terminada en octubre de 2013.

Algunas agencias gubernamentales han realizado estudios para identificar las fuentes de contaminación del río Santiago, pero la información sigue siendo incompleta (CEAS, 2005). En un estudio de 2006, elaborado para la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Jalisco (CEAS), se detectaron 305 fuentes de contaminación en los municipios de El Salto, Juanacatlán, Tototlán y Poncitlán; 14 de ellas venían de instalaciones pecuarias, 20 de descargas municipales y 271 de actividades industriales. Los contaminadores industriales provienen de diversos sectores. Al analizar los establecimientos en El Salto, destacan los siguientes: metalúrgico (15), químico y farmacéutico (14), metalmecánico (10), electrónico (9), automotriz (9) y alimentos y bebidas (8) (CEAS, 2005: 6). En 2005, la Comisión Nacional del Agua (Conagua) publicó un estudio que señala que: “El río Santiago está contaminado por descargas industriales en el tramo paralelo al corredor industrial Ocotlán–El Salto, pues aunque existen plantas de tratamiento, la vigilancia y el control de las descargas es mínima” (Conagua, 2005b: 47). Esta confesión se repitió en una publicación más reciente de la misma Conagua, esta vez en referencia a toda la cuenca LCHS: “En la mayoría de los casos no se les da ningún tratamiento a sus efluentes, impactando con ello dramáticamente todos los ecosistemas por donde corren las aguas” (Conagua, 2009a: 55).

En un estudio realizado en 2004 para la CEAS, investigadores de la Universidad de Guadalajara analizaron sedimentos de 14 puntos sobre el río Santiago, incluyendo la cascada entre Juanacatlán y El Salto. Detectaron la presencia de metales pesados como plomo, mercurio, cromo, cobalto y

3. http://www.ceajalisco.gob.mx/notas/documentos/rectificacion_ahogado.pdf

arsénico (CEAS / CUCEI, 2004: 2-43). Estas últimas dos sustancias son carcinogénicas para los seres humanos, y está reconocido que las primeras dos afectan el sistema nervioso (ATSDR, 2004). El mismo estudio también señala la presencia de compuestos orgánicos sintéticos. Cerca de la cascada se detectó la presencia de bencenos, tolueno, xileno y furanos, entre otros (ATSDR, 2004: 2-50). La toxicidad de estas sustancias es reconocida: los bencenos y furanos también son carcinogénicos, el tolueno afecta el sistema nervioso y, tanto el tolueno como el xileno, pueden afectar los riñones.

El impacto de esta contaminación en la salud ha sido denunciado por residentes y médicos locales, quienes han observado un aumento en la incidencia de enfermedades como el cáncer y la leucemia, así como en el número de abortos espontáneos; también han sido reportados los problemas respiratorios y ronchas en la piel. Sin embargo, en ausencia de estudios epidemiológicos, los funcionarios gubernamentales tienden a negar la existencia de cualquier vínculo entre estos problemas de salud y la contaminación del río Santiago. En el contexto de una mayor presión por parte de la sociedad civil organizada, la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris) realizó un análisis estadístico de la incidencia de enfermedades en El Salto y Juanacatlán, pero los resultados nunca se hicieron públicos. Sin embargo, durante una reunión pública realizada en Juanacatlán, en julio de 2008, Matiana Ramírez Aguilar, directora de Evidencia y Manejo de Riesgos de la Cofepris, dejó escapar información en el sentido de que estos resultados señalaban una mayor incidencia de cáncer en El Salto y Juanacatlán, en comparación con otros municipios del estado de Jalisco (Ramírez, 2008). Por otra parte, un estudio efectuado por Juan Gallardo demostró que residentes de El Salto que viven en proximidad del río Santiago, sufren una exposición crónica a bajos niveles de ácido sulfhídrico, un gas que puede provocar fatiga, dolores de cabeza, mala memoria, irritabilidad, mareo y alteraciones de las funciones motoras, especialmente entre personas con problemas cardíacos o del sistema nervioso (Gallardo, 2005: 25, 102).

Este es el escenario que ha llevado a residentes de El Salto y Juanacatlán a organizarse, buscar apoyo externo y presionar al gobierno a

emprender acciones correctivas, dando forma al movimiento socioecológico que se analiza en la siguiente sección.

El surgimiento de un movimiento socioecológico

A pesar de que los habitantes de El Salto y Juanacatlán han tenido conciencia de la contaminación del río Santiago desde los años setenta, los esfuerzos organizados para abordar el problema no aparecieron sino hasta principios de la década de 2000. Como hemos visto, para ese tiempo los niveles de contaminación habían aumentado de manera palpable. Además, fue entonces cuando el gobierno de Jalisco empezó a hacer planes para la construcción de la presa de Arcediano sobre el Santiago, justo aguas abajo de su confluencia con el río Verde. Estos planes constituían un importante trasfondo político para el surgimiento del movimiento socioecológico para la restauración del río. Más aún, los planes gubernamentales para Arcediano desencadenaron otro movimiento estrechamente relacionado para detener la construcción de la presa (este se analiza en el capítulo “Conflicto y agentes en el caso de la presa Arcediano”, de Mario E. López Ramírez).

A nivel local, los primeros esfuerzos organizativos para abordar el problema fueron liderados por Rodrigo Saldaña, un residente de Juanacatlán, quien en el año 2000 comenzó a hablar en reuniones informales con otros habitantes, sobre las preocupaciones ambientales y de salud. En 2003, fundó el Instituto VIDA, cuyas actividades iniciales se enfocaban a recolectar información y registrar quejas oficiales. Cuando esto probó ser un callejón sin salida, cambió su enfoque hacia campañas de concientización, en colaboración con el Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario (IMDEC), una ONG con sede en Guadalajara. Entre 2004 y 2007 fueron producidos y ampliamente difundidos videos documentales, folletos y un informe, y se llevó el caso a organizaciones y redes nacionales e internacionales. También fue durante esa época que la prensa local comenzó a prestar mayor atención a los problemas ambientales y sociales en El Salto y Juanacatlán. Otras dos organizaciones locales se formaron: Un Salto de Vida (USV) y el Comité

Ciudadano de Defensa Ambiental (CCDA). Investigadores de la Universidad de Guadalajara y del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) empezaron a involucrarse mucho más y, en efecto, la conciencia pública aumentó.

Para el movimiento por el río Santiago, 2008 fue un año de cambio, tragedia, esperanza y desilusiones. La muerte del niño Miguel Ángel López Rocha, de ocho años de edad, envenenado tras la ingesta accidental de agua del canal El Ahogado, sin duda fue un parteaguas. Lo trágico e inmediato de esta pérdida de vida penetró el aura de incertidumbre que envuelve los impactos crónicos de la contaminación ambiental y, a pesar de los esfuerzos públicos en este sentido, para las autoridades fue muy difícil negar que la contaminación del río y sus tributarios fue la responsable. La atención de los medios se volcó sobre el caso y la contaminación del Santiago se convirtió en uno de los problemas más notorios en Jalisco.

En abril de ese mismo año, 2,500 ciudadanos afectados de El Salto, Juanacatlán y Puente Grande marcharon por las calles del centro de Guadalajara para reforzar sus demandas de poner fin a la contaminación del río —esto en una ciudad famosa por su conservadurismo político y su comparativamente escasa movilización social. Aun así, la administración del gobernador Emilio González Márquez —cuyo periodo comenzó en 2007 y finaliza en 2013— ha permanecido renuente a asumir la responsabilidad de la problemática. Anunció sus planes para construir un tubo de grandes dimensiones para conducir el agua contaminada río abajo de El Salto y Juanacatlán, y reiteraba sus promesas de construir dos “macroplantas” de tratamiento. Mientras tanto, a nivel estatal, el dinero público se dirigía de forma no programada a estrategias controvertidas para atraer el turismo, en asociación con la iglesia católica y grandes empresas locales.

Aunque la cobertura de los medios sobre los problemas ambientales y de salud en El Salto y Juanacatlán ha disminuido, el caso aún recibe atención frecuente. Al mismo tiempo, las organizaciones locales continúan insistiendo en su lucha, con la construcción de redes de solidaridad cada vez más consolidadas, últimamente a través de la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales (ANAA).

En lo que sigue, adoptamos un enfoque orientado al actor para profundizar en nuestro análisis del movimiento por el río Santiago.⁴ Se perfilan cuatro actores clave: VIDA, USV, el CCDA e IMDEC. Los primeros tres son organizaciones comunitarias; la última es una ONG profesional.

Instituto VIDA

Como se mencionó anteriormente, los primeros esfuerzos comunitarios organizados para enfrentar la contaminación del río y sus impactos en la salud de los habitantes de la región fueron de miembros del Instituto VIDA. Antes de buscar el registro formal como asociación civil en 2003, durante varios años los miembros se identificaban simplemente como un grupo de residentes de Juanacatlán que buscaba entender, dialogar con vecinos y denunciar los impactos de la contaminación del río.

Rodrigo Saldaña, desde hace años presidente de VIDA, describe el agua de grifo maloliente que él y sus colegas usaron durante los primeros días de su estancia en Juanacatlán, por lo menos hasta que uno de ellos buscó atención médica por las ronchas que le salieron en la piel. Era 1979 y Rodrigo y sus colegas apenas conocían la comunidad, siendo Juanacatlán su base para el trabajo que realizaban en la región por parte de la Secretaría de la Reforma Agraria. El agua maloliente provenía directamente del río Santiago. Después de hallar baños públicos abastecidos con agua de pozo, la primera acción que Rodrigo tomó en relación con el río fue recomendar al entonces alcalde que solicitara la perforación de un pozo para el abastecimiento de la comunidad. Esta acción, relativamente sencilla, se realizó aproximadamente un año más tarde.

Pero no era tan sencillo descifrar los impactos más amplios de la creciente contaminación del río. Rodrigo describe uno de los eventos que lo llevó a buscar la organización comunitaria sobre este tema. Como presidente de la asociación de padres de familia de la escuela primaria donde estudiaban sus

4. Para una justificación metodológica del enfoque orientado al actor, véase Long (1997). También, desde una perspectiva político-ecológica, véase Bryant y Bailey (1997).

hijos, notó que había baja asistencia los días lunes; buscó alguna explicación para esto, y le dijeron que muchos papás reportaban que sus hijos estaban enfermos. Dolores de cabeza, mareos, náusea, infecciones del estómago y de los ojos, fatiga y ronchas en la piel, estaban entre las razones citadas. Esto lo llevó a realizar pláticas informales en eventos comunitarios y sociales, en los que preguntaba a la gente por qué pensaba que los niños se enfermaban con tanta frecuencia, y por qué el río tenía un olor tan pestilente. Poco tiempo después, en julio de 2002, Rodrigo y otros líderes comunitarios enviaron su primera carta al entonces presidente Vicente Fox, en la que le solicitaban su atención a la “emergencia social” y amenaza a la salud que trazaron.

Desde el principio, la prioridad de VIDA ha sido el río Santiago; considera su contaminación como el problema más urgente y exigente de la región, un problema al que “nadie quería entrarle [...] por todo lo que implicaba”.⁵ Rodrigo se refiere no solo a las dificultades que conlleva prevenir la contaminación continua del río sino a la relación ambivalente de la población local con la problemática. En esta situación “compleja” y “enredada”, señala que “la gente que está afectándose, la gente que está en la región, vive de la misma situación económica que provee la industria”. Este análisis llevó a VIDA a escoger una línea de actuación “prudente”, prefiriendo la investigación y buscando consejos, en lugar de acciones de confrontación, como protestas o marchas, una ruta que consideraban contraproducente: “nos estaríamos poniendo el lazo y ahorcando solos”.⁶

Arrancaron con un núcleo de diez miembros. Sus acciones iniciales se centraron en la capacitación y recolección de información por parte de los integrantes, así como la presentación de denuncias ciudadanas. En retrospectiva, para Rodrigo el énfasis en las denuncias ciudadanas quizás era “inocente”, y pronto fue aparente que semejantes acciones no recibían un seguimiento adecuado. Las denuncias incluyeron, además de la carta a Vicente Fox, peticiones dirigidas al gobernador de Jalisco y una denuncia

5. Entrevista con Rodrigo Saldaña López, 18 de diciembre de 2009.

6. Entrevista con Rodrigo Saldaña López, 18 de diciembre de 2009.

ciudadana ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa); ambas en 2003. En el caso de la Profepa, su denuncia se derivó a la oficina regional de la Conagua, así como a la Secretaría de Salud del estado. A pesar de que en 2004, Martha Ruth del Toro, delegada estatal de la Profepa en Jalisco, recorrió el área en compañía de miembros de VIDA, y se comprometió a realizar acciones en seis meses —de acuerdo con reportajes periodísticos—,⁷ no solo no se tomó ninguna acción sino que VIDA nunca recibió una respuesta formal para conocer la resolución de la denuncia.

Poco antes de que VIDA se registrara oficialmente, en mayo de 2003, cuando los integrantes aún se identificaban como un grupo de residentes de Juanacatlán, formaron parte de la Petición Ciudadana Lago de Chapala II ante la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), comisión tripartita que se estableció como resultado de un acuerdo paralelo al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Esta petición ciudadana fue encabezada por el Instituto de Derecho Ambiental (IDEA) y la Fundación Cuenca Lerma–Chapala–Santiago–Pacífico, y representó la primera acción colectiva para llevar el caso ante un organismo internacional. La petición ciudadana alegó que México no estaba aplicando de manera efectiva su legislación ambiental en la cuenca, específicamente en relación con el lago de Chapala, el río Santiago en Juanacatlán, y a la propuesta de la presa de Arcediano. Debido a las limitaciones inherentes al mandato de la CCA, el avance de la petición ciudadana ha sido lento. Dos años después de su entrega, el Secretariado consideró que se ameritaba la integración de un “expediente de hechos”; no fue sino hasta mayo de 2008 que el consejo de la CCA (integrado por los secretarios de medio ambiente de Canadá, México y Estados Unidos) instruyó al secretariado para comenzar la preparación de este expediente de hechos. En mayo de 2012, el Secretariado presentó un proyecto de expediente que tres meses después recibió comentarios de los tres países; la elaboración de un “expediente de hechos final”, que puede hacerse público o no, lleva ya un proceso de nueve años desde que se interpuso la petición. Todas las acciones anteriores coincidieron con una mayor cobertura en los

7. Véase, por ejemplo, *Mural*, 3 de abril de 2004.

medios de comunicación sobre la contaminación y los problemas de salud en la cuenca El Ahogado, particularmente en El Salto y Juanacatlán, con muchos reportajes que citaban a miembros de VIDA.

A nivel comunitario, VIDA emprendió muchas actividades en este periodo para informar y motivar, así como para conocer la percepción de sus vecinos, las cuales asumieron distintas formas, por ejemplo: exhibición de videos documentales en plazas públicas, organización de foros, la aplicación de una encuesta a 4,500 habitantes de la zona, la distribución de volantes y boletines, y actividades de educación ambiental con alumnos y padres de familia en escuelas locales. Uno de los principales eventos que llevaron a cabo durante varios años fue la llamada “Marcha del silencio” que se realizaba el 2 de noviembre, Día de Muertos. Durante la marcha se levantaba un altar de muertos junto al río, y se invitaba a la gente a marchar de la plaza de Juanacatlán al río, donde realizaban un foro informativo. Estas marchas reunían aproximadamente a 600 personas. A pesar de la respuesta positiva de muchos residentes a las continuas invitaciones y eventos organizados por VIDA, su estructura interna tradicionalista no ha buscado o no ha sido capaz de integrar a nuevos miembros. Rodrigo afirma que la gran mayoría del trabajo lo realizan actualmente solo cuatro personas, mientras los demás participan en forma esporádica o asisten a ciertos eventos o reuniones. Vale la pena destacar que todo el trabajo de VIDA se realiza de forma voluntaria, por lo que los viajes y demás gastos son asumidos por sus miembros.

A lo largo de los años, el trabajo de VIDA y su colaboración con expertos técnicos, así como con investigadores de distintas universidades, ha representado una contribución clave al entendimiento de la problemática de la zona y sus implicaciones, tanto en las comunidades como, de manera más amplia, a través de los medios de comunicación y peticiones a las autoridades. Por ejemplo, miembros de VIDA trabajaron de cerca con Juan Gallardo, cuya tesis de maestría sobre los impactos del ácido sulfhídrico (H_2S) en la salud de las poblaciones de El Salto y Juanacatlán fue el primer estudio en identificar su presencia y elucidar los riesgos de este gas. Francisco Parra, médico que ejerce en El Salto y miembro de VIDA, también realizó una tesis de maestría que analiza los impactos del H_2S sobre niños que estudian en

la escuela Mártires del Río Blanco, en las inmediaciones de la cascada. Por otra parte, los integrantes de VIDA han compartido su conocimiento profundo de la región y de las principales fuentes de contaminación a través de recorridos y pláticas con medios de comunicación, grupos de estudiantes, activistas, investigadores y políticos que visitan la zona.

Hicieron contacto con IMDEC en 2004 y, desde entonces, han emprendido muchas acciones conjuntas (algunas de las cuales se detallan más adelante), aunque cada organización ha mantenido su autonomía, realizando además acciones independientes. En el caso de la queja ante la Comisión Estatal de Derechos Humanos de Jalisco (CEDHJ), iniciada en 2007 y resuelta en 2009, vale la pena destacar que integrantes de VIDA proporcionaban una retroalimentación constante a los visitantes de la CEDHJ, a quienes acompañaron en numerosos recorridos de sitio.

En un análisis del impacto de sus acciones a lo largo de los años, Rodrigo afirma que la creación de las direcciones de Ecología en los dos municipios es resultado del trabajo comunitario local. Sin embargo, el esfuerzo por incidir y suscitar acciones propositivas de los ayuntamientos en general no ha dado fruto: “Desafortunadamente, con los conocimientos que tienen, con los recursos que manejan y con la capacidad que se tiene en los ayuntamientos, para mí han hecho acciones contraproducentes”.⁸ Para ejemplificar, Rodrigo cita los programas de control de mosquitos que se han implementado, empleando la aplicación tanto de herbicidas como de glifosato para eliminar el lirio del río así como haciendo un molido de las plantas que luego se dejan caer al fondo del río. Estas acciones, cuya intención es reducir el hábitat para la reproducción del mosquito, han llevado a mayor generación de H₂S. En palabras de Rodrigo: “Yo prefiero que me piquen los zancudos a respirar gas que no puedo evitar de respirar”.⁹ Dado el pobre desempeño de estos gobiernos municipales, Francisco Parra, miembro de VIDA, participó como candidato a alcalde en Juanacatlán en las elecciones de 2009. A pesar de que no logró ganar en las elecciones, Rodrigo cree que

8. Entrevista con Rodrigo Saldaña López, 18 de diciembre de 2009.

9. Entrevista con Rodrigo Saldaña López, 18 de diciembre de 2009.

en el futuro las candidaturas independientes a los ayuntamientos podrán brindar resultados positivos.

La presión ejercida sobre el gobierno del estado ha surtido mayores efectos. Según Rodrigo: “Les hemos dado una tunda. Hemos hecho acciones que les han dolido mucho y que han sido acciones enfocadas a lo técnico y a lo científico”. Rodrigo considera que las propuestas alternativas para la región, que han desarrollado conjuntamente con investigadores, IMDEC y otros, demuestran que los programas gubernamentales para la zona son “erráticos” e insostenibles; sin embargo, debido a los intereses económicos implicados, no se puede conceder nada de forma pública. A pesar de toda la labor realizada por parte de VIDA para concientizar acerca de la crisis en Juanacatlán y El Salto, afirma que actualmente su deseo es resaltar y desarrollar los aspectos positivos de la vida en la comunidad.

A manera de resumen, se puede señalar que VIDA es la primera organización en abordar directamente y denunciar la contaminación del río Santiago, convocando a organizaciones como IDEA y el IMDEC y demandando la atención de autoridades federales, estatales y municipales. Esta organización es liderada por un pequeño grupo de habitantes de Juanacatlán, quienes a lo largo de los años han buscado informar y motivar la acción comunitaria más amplia, aunque ha sido sin aumentar el número de miembros de VIDA ni promover estructuras alternativas de liderazgo. VIDA ha tenido la apertura para trabajar con actores de todos los sectores, presentando propuestas y exigiendo la rendición de cuentas de los representantes gubernamentales; ha propuesto políticas públicas alternativas específicas y ofrecido información basada en investigaciones a los políticos, a los medios de comunicación y al público general.

Un Salto de Vida

Fundada en 2006, Un Salto de Vida (USV) está registrada oficialmente como asociación civil, y la integran habitantes de El Salto y Juanacatlán. Dirigida por sus fundadores, Enrique Enciso y Graciela González, cuenta con cerca de 30 miembros permanentes. Sus objetivos aluden a la defensa del derecho

a la salud, a la recuperación de los recursos naturales deteriorados a causa de la contaminación, a la ampliación de la participación ciudadana en la toma de decisiones sobre el desarrollo de los municipios, y a la participación de los lugareños en actividades encaminadas a fortalecer la identidad comunitaria. La organización tiene una estructura interna flexible y las tareas se realizan de manera voluntaria. Se apoya en los aportes de 20 o 30 colaboradores, entre los que se encuentran vecinos, estudiantes universitarios, profesionistas y científicos. Sus acciones pueden clasificarse en cuatro categorías: fortalecimiento de la organización comunitaria, construcción de alianzas, difusión social de la problemática y cabildeo con autoridades gubernamentales.

Un Salto de Vida ha desarrollado una variedad de estrategias para difundir información sobre los orígenes y consecuencias de la contaminación del Santiago entre la población de El Salto y Juanacatlán, con el objetivo fundamental de que los habitantes de estos municipios se “apropien de la lucha”. Por ejemplo, han llevado a cabo reuniones en la plaza pública de El Salto y realizado visitas “casa por casa”.¹⁰ A estas acciones subyacen dos ideas importantes: por una parte, se considera que los ciudadanos deben participar en la búsqueda de soluciones a la problemática; por otra, dichas soluciones pretenden incorporar las expectativas y los conocimientos de los más afectados por la contaminación. En esta línea, USV presentó en 2008 un mapa que describe los problemas ambientales de la región y resalta las fuentes de contaminación del agua, los basureros y las principales sustancias tóxicas a las que la gente de la zona se expone. Este mapa ha sido usado como herramienta educativa en las comunidades, así como con grupos diversos de la zona metropolitana de Guadalajara. Más recientemente, USV creó también una unidad llamada Centro de Información y Justicia, cuyo propósito es recabar y procesar información diagnóstica sobre el estado de

10. Entrevista con Enrique Enciso, 19 de marzo de 2009. Información acerca de estas reuniones puede encontrarse en www.limpiemoselsalto.blogspot.com

los contaminantes y las afectaciones a la salud, y promover el intercambio de ideas entre miembros de la comunidad. Asimismo, la organización colabora con investigadores de la Universidad de Guadalajara en la elaboración de un libro que recoge historias y experiencias de los pobladores de los dos municipios en torno a la contaminación. En palabras de Graciela González, la meta de este proyecto es “recuperar nuestra identidad, conocernos y reconocernos”.¹¹ A grandes rasgos, USV es la organización local que en años recientes ha hecho más por motivar la participación popular en el movimiento entre los habitantes de El Salto y Juanacatlán.

A pesar de sus diferencias con las otras organizaciones perfiladas en este estudio, uno de los logros más importantes de USV ha sido su capacidad de construir alianzas con otros movimientos y con las ONG a nivel local, regional y nacional.¹² A nivel local y regional, ha apoyado las demandas de otras agrupaciones; por ejemplo, sus integrantes han participado en una red de organizaciones vecinales, conocida como el Parlamento de Colonias, que busca ser un espacio de participación pública en la toma de decisiones acerca del desarrollo urbano en la zona metropolitana de Guadalajara; también ha colaborado en el Congreso Ciudadano, organismo civil que funge como una contraloría de las acciones gubernamentales a nivel estatal; asimismo, se ha sumado al Colectivo de Organizaciones Ciudadanas por el Agua (COLOCA), una red de ONG e investigadores convocados por iniciativa de IMDEC, el Congreso Ciudadano y otros, para discutir los temas de agua en torno a la zona metropolitana de Guadalajara y otros lugares.

A nivel nacional, USV se adhirió en 2008 a la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales (ANAA), y encabezó la creación de una versión regional de la misma red que une a movimientos de seis estados del occidente del país: Colima, Michoacán, Durango, Guanajuato, Nayarit y Jalisco. Para noviembre de 2009, ya se habían realizado cinco reuniones regionales. Tanto a nivel nacional como regional, la ANAA funciona como un espacio para unir a los que sufren los efectos de diferentes tipos de contaminación o degradación

11. Entrevista con Graciela González, 19 de marzo de 2009.

12. Esta construcción de alianzas no incluye a VIDA ni al Comité Ciudadano.

de los recursos naturales. Se comparten experiencias y se forman coaliciones ambientales para ofrecer apoyo mutuo y enfrentar temas de preocupación compartida, como el derecho a un medio ambiente sano y la protección de la naturaleza. La ANAA también extiende expresiones de solidaridad a los líderes de movimientos que han sido víctimas de la represión gubernamental. Como resultado de la participación activa de USV, en mayo de 2009 se llevó a cabo la Cuarta Asamblea Nacional en El Salto, a orillas del río, que reunió a más de 250 delegados de 119 comunidades (Enciso, 2009).

Como parte de una mayor cobertura mediática sobre la problemática del río Santiago, varios periódicos de Guadalajara han prestado mucha atención a USV en años recientes, con notas sobre sus demandas y acciones.¹³ Más aún, esta organización local ha apoyado la producción de tres videos documentales que circulan en internet; además, colaboró con un canal de televisión de España para un reportaje sobre el río, y ha creado su propio *blog* para circular noticias, documentos y artículos de opinión que tratan del movimiento del río Santiago y otros similares.¹⁴ A nivel local, la difusión y concientización sobre la problemática se logra a través de dos líneas de acción: visitas a escuelas preparatorias y universidades, y recorridos por los puntos de la zona donde se aprecian los efectos más serios de la contaminación. Habitantes locales, autoridades gubernamentales, estudiantes y activistas sociales han participado en estos recorridos, denominados “tours del horror”.

Junto con los otros actores colectivos perfilados en esta sección, USV ha emprendido acciones de protesta y demanda, algunas provenientes del arsenal tradicional de tácticas de los movimientos sociales, otras innovadoras. Algunos ejemplos del primer tipo son las denuncias ante cuerpos oficiales, como la Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH) y la Secretaría del Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable de Jalisco

13. Los periódicos que han proporcionado amplia cobertura a los temas a nivel local incluyen: *El Informador*, *Público*, *Mural* y *La Jornada Jalisco*.

14. <http://limpiemoselsalto.blogspot.com/>

(Semades); protestas y mítines; el bloqueo simbólico de un día del enorme basurero de Los Laureles, donde desechos sólidos no separados de la zona metropolitana de Guadalajara se amontonan a escasos kilómetros de El Salto y del río Santiago; y la participación en negociaciones con representantes del gobierno. Es importante notar que, mientras otras organizaciones se han enfocado casi exclusivamente en el río como la fuente de contaminación, USV ha sido la única agrupación que ha enfatizado los impactos negativos del basurero Los Laureles sobre el medio ambiente y la salud pública, en donde denunció el incumplimiento de la legislación ambiental aplicable y sentó a las autoridades en la mesa para responder a las voces ciudadanas que piden su clausura.

Los proyectos más innovadores de Un Salto de Vida están orientados a promover la participación de ciudadanos locales que sufren los efectos de la contaminación y la pérdida de recursos naturales. Mientras reconoce que el gobierno tiene la responsabilidad y los medios para implementar y coordinar las medidas necesarias para superar estos problemas,¹⁵ considera que la participación popular amplia es una condición necesaria para encontrar soluciones. Desde esta perspectiva, la participación popular no solo se requiere durante el diseño y la evaluación de las políticas públicas sino también en la modificación de hábitos a nivel individual y familiar, especialmente en relación con el consumo.¹⁶ Estas propuestas se derivan de la convicción de que los ciudadanos comparten la responsabilidad por la degradación del ambiente natural, destacan la necesidad de lograr mayores niveles de autosuficiencia y reflejan una visión alterna de la modernidad y el progreso, crítica de las limitaciones de la democracia representativa.

En síntesis, USV es la organización local que ha hecho más por motivar la participación popular en la lucha a nivel local en años recientes; busca contribuir al fortalecimiento de las demandas en relación con el derecho a un medio ambiente sano, al mismo tiempo que intenta reorientar el desarrollo económico y político, fomentando la identidad colectiva, la participación ciudadana y la sustentabilidad ecológica.

15. Entrevista con Enrique Enciso, 15 de diciembre de 2009.

16. Entrevista con Graciela González, 19 de marzo de 2009.

El Comité Ciudadano de Defensa Ambiental

El Comité Ciudadano de Defensa Ambiental (CCDA) es un grupo no registrado de ciudadanos organizados, principalmente habitantes pobres y obreros que viven en las orillas de El Salto, entre El Castillo y La Azucena. Su misión es defender los derechos humanos de los afectados ambientales pobres de la misma zona. Esto se traduce en recabar información relacionada con el problema de salud en las localidades, visitar y prestar ayuda a los enfermos, concientizar a los vecinos acerca de la contaminación y de otras violaciones a los derechos humanos en la comunidad, y presionar al gobierno a tomar acciones para resarcir los daños. El Comité se compone de 18 mujeres y 5 hombres, dirigidos por Raúl Muñoz, un nativo de El Castillo con varios años de experiencia trabajando en comunidades zapatistas en Chiapas.

Raúl fue a Chiapas en 1994, justo después del levantamiento. Solía mostrar a los zapatistas fotos del río y de la pobreza urbana en El Salto para motivarlos a proteger su ambiente natural y advertirles de no caer en la tentación de aceptar el llamado “progreso” ofrecido por el gobierno y las empresas privadas. “Sí se necesitan empleos aquí en la selva —les decía—, pero no de este tipo”.¹⁷ En 2001 regresó a El Castillo para estar cerca de su familia. Cuando llegó, estaba asombrado de ver y volver a respirar la contaminación del río Santiago. Pronto se puso en contacto con gente del Instituto VIDA e IMDEC, y para 2004 ya estaba completamente integrado en la naciente red de activistas sociales. Durante esos años, trabajó con estas organizaciones con énfasis en los temas ambientales; pero cambió su enfoque cuando dos personas cercanas se enfermaron: su única hija tuvo su tercer aborto espontáneo con cinco meses de embarazo, esta vez eran gemelos; y su sobrina, de 14 años de edad, falleció por una insuficiencia renal. El impacto de estos eventos hizo ver a Raúl la necesidad de un abordaje más centrado en la gente y en la salud, en los problemas socioambientales de El Salto. Con ello en mente, en 2006 fundó el Comité Ciudadano de Defensa Ambiental.

17. Entrevista con Raúl Muñoz, 9 de diciembre de 2009.

Durante los últimos tres años, el CCDA ha canalizado mucho de su tiempo y energía en recabar información de los graves problemas de salud en las colonias pobres que conviven con el canal El Ahogado. Los organismos gubernamentales han intentado negar la existencia de cualquier vínculo entre la degradación ambiental y los problemas de salud en estas colonias; por ello, el CCDA ha asumido la responsabilidad de demostrar que, en realidad, sí existen altas tasas de ciertas enfermedades. Por ejemplo, en El Castillo han registrado 23 casos de cáncer en mujeres menores de 40 años, mientras en total han documentado más de 700 casos de enfermedades serias en la zona (Mejía, 2009). Cada uno de estos casos se documenta al recopilar fotocopias de registros médicos, para comprobar su validez. Las mujeres miembros del Comité han jugado un papel central en este trabajo, ya que son ellas quienes han podido ganar la confianza de otras mujeres de la comunidad. Las normas culturales hacen difícil que las mujeres compartan íntimos problemas de salud con voluntarios hombres.

A las víctimas se les proporciona información, apoyo moral y, en algunos casos, un apoyo financiero modesto. Sin embargo, el Comité Ciudadano de Defensa Ambiental opera con un presupuesto muy limitado, lo que significa que brindar apoyo financiero requiere de ir puerta en puerta a pedir donativos para ayudar a una persona en particular. Recientemente, el comité ha apoyado en la organización de talleres para informar a las mujeres sobre el cáncer de mama, cómo reducir el riesgo de contraerlo y cómo detectarlo en sus fases iniciales.

Otro de sus proyectos es advertir a los padres del peligro de que las autoridades del estado les quiten a sus hijos. En los últimos años, personas que se ostentan como trabajadoras del Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), han retirado a niños pequeños y bebés de hogares pobres bajo el pretexto de que no están recibiendo los cuidados adecuados. Los niños desaparecen, pero existen evidencias que apuntan a pensar que se están vendiendo en el mercado negro para la adopción o, quizá, aun para trasplantes de órganos. El CCDA ha reunido información sobre este fenómeno y está distribuyendo volantes en toda la comunidad para alertar a los padres jóvenes.

Una tercera línea de acción importante emprendida tiene que ver con acciones de protesta y demanda. En colaboración con organizaciones, entre las que se encuentran el Instituto VIDA y el IMDEC, miembros del comité participan con frecuencia en reuniones, mítines, manifestaciones y marchas para presionar al gobierno a enfrentar los problemas sociales y ambientales en El Salto y otras localidades asentadas sobre el río Santiago. En esta línea, el comité ha tomado un papel de liderazgo para juntar firmas de apoyo a una propuesta de entubar 3.4 kilómetros del canal de El Ahogado. De esta manera, las áreas densamente pobladas entre El Castillo y La Azucena estarían protegidas de los gases tóxicos emitidos por este canal. Sin embargo, Raúl Muñoz se ha manifestado escéptico en cuanto a la voluntad de los gobiernos estatal y municipal para aceptar este proyecto; dice que su experiencia le ha mostrado que, invariablemente, los políticos locales son corruptos y poco receptivos. Con esto en mente, están combinando esta propuesta con otra más modesta: la construcción de otra escuela primaria para remplazar la escuela Mártires del Río Blanco, la cual ya no acepta nuevos estudiantes, de acuerdo con el plan de cerrarla debido a su proximidad con la cascada, seriamente contaminada, en El Salto y Juanacatlán. Estas propuestas serían entregadas conjuntamente como parte de una estrategia de negociación, con la intención de lograr, al menos, alguna concesión por parte del gobierno.

Amerita mención el hecho de que Raúl y otros miembros del CCDA por lo general no participan en talleres, conferencias y foros organizados por ONG profesionales y académicos. Desde la perspectiva de Raúl Muñoz, estas actividades tienden a ser elitistas e infructuosas: “Yo ya tenía muchos años yendo a los mismos talleres, a los mismos foros y no veía que creciera el grupo. Me desesperaba [...] ¿Por qué no abrimos esos talleres al pueblo? Hay que sacarlos, acercarlos y más a donde están los afectados, para crear conciencia”. Es igualmente escéptico en cuanto a las reuniones organizadas por la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales: “Al final de cuentas, nada más se convierten en reuniones de lamentos, que no catalizan en acciones [...] Parece una sala de terapia intensiva ahí, todos se están quejando de lo mismo, pero, ¿qué están haciendo?”.¹⁸

18. Entrevista con Raúl Muñoz, 9 de diciembre de 2009.

No obstante las críticas, el CCDA continúa colaborando con el Instituto VIDA y el IMDEC. Por ejemplo, las tres organizaciones trabajaron juntas para llamar la atención sobre el caso de Miguel Ángel, el niño de ocho años que murió al ingerir aguas del canal El Ahogado.

Un aspecto que distingue al CCDA de los otros actores colectivos presentados en esta sección, es su estatus de organización no registrada. Ha habido algo de debate interno en relación a este asunto. Por una parte, el grupo no quiere caer en la trampa de ser cooptado por el estado, es decir, ser tentado a aceptar financiamiento gubernamental, ni tampoco quiere sucumbir ante las exigencias burocráticas; por otra, como organización no registrada, es muy difícil que obtenga financiamiento externo, y tiene que depender de donativos mínimos que recibe de sindicatos e individuos. Esto, por supuesto, limita su rango de acción. Más aún, puede haber hecho que los integrantes del CCDA sean más susceptibles a la represión gubernamental. En este sentido, en julio de 2008, Raúl fue arrestado con cargos falsos de posesión de marihuana; fue liberado pocos días después, pero los cargos todavía están pendientes. Además, él y otros miembros del comité son constantemente acosados por la policía local. Pero estas son solo las consecuencias mínimas de enfrentar el estado mexicano, que sigue recurriendo a la represión violenta en su esfuerzo por contener el activismo social.

En resumen, durante sus tres años de existencia, el CCDA ha ayudado a aumentar la conciencia pública sobre las violaciones de los derechos humanos en El Salto, en particular con relación a los problemas de salud derivados de la contaminación del río Santiago y el canal El Ahogado. Junto con las otras organizaciones perfiladas en este capítulo, ha presionado a los tres niveles de gobierno a tomar acción. Desde la perspectiva del CCDA, la única manera de resolver los problemas sociales y ambientales de El Salto es que la sociedad civil ejerza mayor presión sobre el gobierno, lo cual requiere organización comunitaria y mayor participación ciudadana.

Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario

Fundado en 1963, el Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario (IMDEC) es una de las organizaciones no gubernamentales más antiguas de México. Con una amplia trayectoria en el desarrollo y la promoción de metodologías para la educación popular, su atención hacia temas ambientales locales es muy reciente. En respuesta a un llamado de otras organizaciones que trabajaban en contra de la construcción de la presa de Arcediano, miembros del IMDEC empezaron a asistir a reuniones semanales en 2004, se comprometieron a apoyar el movimiento de distintas formas y recibieron dos peticiones para la producción de videos documentales, que sirvieron como catalizadores para su involucramiento pleno en los problemas del agua en la zona metropolitana de Guadalajara. Una petición provino del Instituto de Derecho Ambiental (IDEA), y llevó a la producción de un video que analiza los riesgos sociales y ambientales de la construcción de la presa; la otra solicitud fue del Instituto VIDA, cuyo resultado fue el video titulado *Salto de Juanacatlán... donde el agua envenena* (2006), con los testimonios de afectados que viven a orillas del río Santiago. Este trabajo provocó una consideración más profunda de estos casos debido a la gravedad de las violaciones a los derechos humanos y por la organización comunitaria suscitada en torno a ellos. En el caso de la presa de Arcediano, el IMDEC se convirtió en parte del núcleo de activistas ambientales y de derechos humanos que trabajaban en contra de la construcción de la presa, y fue un actor clave para que ese grupo se sumara al Movimiento Mexicano de Afectados por las Presas y en Defensa de los Ríos (MAPDER), y para que Arcediano se convirtiera en sede del segundo encuentro nacional del movimiento, en el verano de 2005. En Juanacatlán, el IMDEC forjó un fuerte vínculo de trabajo con VIDA. A partir de 2006, la exigibilidad de los derechos a la salud y a un medio ambiente sano llegó a formar parte de los objetivos institucionales del IMDEC.

Con la consolidación de su participación en varias redes nacionales e internacionales enfocadas en el derecho al agua, la privatización del agua, presas y los derechos económicos, sociales y culturales, uno de los papeles principales del IMDEC ha sido llevar el caso del río Santiago a estas

redes, motivando su acción y solidaridad. A nivel local, sus acciones también han contribuido a vincular la discusión en torno a la presa de Arcediano con los impactos de la contaminación del río en El Salto y Juanacatlán.

A través del trabajo conjunto, en particular de IDEA e IMDEC, se llevó el caso de la cuenca Lerma–Chapala–Santiago ante el Tribunal Latinoamericano del Agua (TLA) en su primera audiencia internacional, realizada en la Ciudad de México en marzo de 2006. El caso buscó resaltar tres puntos críticos en la cuenca, a saber: los impactos de la contaminación y sobreexplotación del agua en el lago de Chapala, la crisis en El Salto y Juanacatlán y la presa de Arcediano. Sin embargo, el veredicto de esta organización independiente de justicia ambiental fue más contundente con respecto a Arcediano, y apenas hizo mención de la situación en las comunidades ribereñas. Por otra parte, previo a la audiencia del TLA, se organizó una visita a Jalisco de integrantes del Tribunal; su asombro al ver las condiciones del Santiago fue clave para su decisión de realizar una segunda audiencia pública, esta vez en Guadalajara, en octubre de 2007. En esa ocasión, IDEA, VIDA, IMDEC y otras organizaciones presentaron un nuevo caso, enfocándose ahora solo en la contaminación del Santiago en las dos comunidades. La cobertura del caso por medios locales fue amplia, mientras las autoridades estatales y federales casi boicotearon el evento, y la asistencia de habitantes de Juanacatlán y El Salto fue limitada. Tampoco hubo un seguimiento fuerte para asegurar que el veredicto contundente que se emitió se difundiera en las comunidades.

Para presentar la crisis de salud ambiental en El Salto y Juanacatlán ante las autoridades, otras ONG, así como a los medios de comunicación y organismos internacionales de derechos humanos, IMDEC decidió documentar el caso en colaboración con VIDA. El informe resultante, “Mártires del río Santiago: Informe sobre violaciones al derecho a la salud y a un medio ambiente sano en Juanacatlán y El Salto, Jalisco”, intenta resumir los datos disponibles sobre las fuentes y la magnitud de la contaminación del Santiago; los pocos estudios realizados sobre los impactos a la salud; las acciones emprendidas hasta entonces por las organizaciones sociales y civiles, y las recomendaciones de la sociedad civil. Fue presentado en abril de 2007, durante una reunión pública en la plaza de Juanacatlán, ante más de

500 vecinos; posteriormente, fue entregado de manera formal a todas las autoridades de salud y medio ambiente competentes a nivel estatal y federal, a los ayuntamientos, a la Comisión Nacional de los Derechos Humanos (CNDH), a la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos en México y a gran número de ONG. Se pidió la audiencia y la intervención de las autoridades, lo que desembocó en una serie de reuniones con funcionarios de la Conagua y de la Cofepris, entre otros. El informe también sirvió como plataforma para la queja formal presentada conjuntamente por IMDEC y VIDA ante la CEDHJ. Además, fue un factor clave para que se diera inicio a una serie de reuniones interinstitucionales entre autoridades municipales, estatales y federales, que comenzaron en mayo de 2007 sin la participación real de la sociedad civil, sin transparencia ni rendición de cuentas.

Una de las contribuciones principales del IMDEC, resultado tanto de su participación en redes diversas como de sus recursos financieros (es financiado mayormente por fundaciones internacionales), ha sido acercar el conocimiento y las voces de expertos y activistas de diversos campos y regiones sobre esta emergencia de salud ambiental. Al vincular el trabajo en contra de la presa de Arcediano y la participación local en la red nacional del MAPDER, por ejemplo, Juanacatlán fue una de las paradas de la Caravana del MAPDER ¡Aguas! en movimiento, que en mayo de 2006 reunió a afectados de la lucha contra la presa La Parota, en Guerrero, y del Movimiento Mazahua del estado de México, para compartir su experiencia con la población local. En la búsqueda de apoyo de organizaciones internacionales, IMDEC presentó el caso y pidió solidaridad de organizaciones como Food and Water Watch, el Proyecto Planeta Azul, International Rivers y FIAN International (Foodfirst Information and Action Network). Cabe señalar que el representante de FIAN en México visitó la zona en julio de 2007, observó el uso de aguas del Santiago en riego agrícola y denunció las violaciones consecuentes del derecho a la alimentación. En diciembre de 2007, FIAN lanzó una acción urgente en la que pedía a sus miembros, concentrados especialmente en Europa, enviar cartas al presidente mexicano

Felipe Calderón, en las que se hiciera un llamado al saneamiento integral del Santiago y a tomar acciones para afrontar la emergencia de salud ambiental.¹⁹

El 25 de enero de 2008, el niño Miguel Ángel López Rocha se cayó al canal El Ahogado e ingirió agua contaminada; estuvo en coma y el día 13 de febrero falleció. Parecía que esta tragedia podría motivar mayor participación y colaboración en el ámbito local, y existía la esperanza de que el foco mediático sobre la problemática obligara a la acción gubernamental sustantiva. En este periodo, IMDEC y otras organizaciones participaron en algunos grupos de trabajo con políticos y funcionarios logrando, en general, resultados desalentadores.

Uno de esos intentos fue con la participación de VIDA y, al menos, otros seis grupos de ambas comunidades, además del IMDEC, en colaboración con la Dirección de Ecología del municipio de El Salto.²⁰ El resultado más productivo de ese esfuerzo fue un taller realizado en marzo de 2008, que reunió a funcionarios de la CEA y el Semades, investigadores de la Universidad de Guadalajara, consultores independientes en temas de tratamiento de aguas residuales, médicos y activistas, para analizar la contaminación en la subcuenca El Ahogado y hacer recomendaciones. El conjunto de propuestas resultante incluía un análisis del proyecto de saneamiento oficial para la zona; señalaba sus deficiencias y proponía acciones para controlar la contaminación industrial, monitorear la calidad del agua y manejar los lodos que generaría la planta de tratamiento proyectado; también planteaba recomendaciones para nuevas formas de participación y vigilancia ciudadana, y pasos a tomar para proteger la salud de la población. Estas propuestas fijaron la agenda para futuras interacciones con las autoridades y se reiteraron en una segunda acción urgente de FIAN, esta vez, dirigida a los directores de la Conagua.²¹

19. <http://www.fian.org/casos/acciones-urgentes/mexico-grave-contaminacion-del-rio-santiago-afecta-el-derecho-a-la-alimentacion-y-a-la-salud-de-los-as-habitantes-de-los-municipios-riberenos/?searchterm=rfo%20santiago>

20. Los otros grupos que han participado en estas reuniones incluyen Áreas Verdes, La Haciendita, AC, Familias Unidas por la Vida, Grupo Colonos Unidos de El Salto, USDIC, AC, Frente Estatal de Lucha Urbana y Social (FELUS), y en ocasiones el Comité Ciudadano de Defensa Ambiental (CCDA).

21. <http://www.fian.org/casos/acciones-urgentes/mexico-grave-contaminacion-del-rio-santiago-afecta->

Como resultado de este taller, IMDEC y VIDA también fueron invitados a participar en las reuniones interinstitucionales que habían comenzado un año antes. Después de la megamarcha de abril —evento para el que las organizaciones locales dejaron de lado sus diferencias y trabajaron en coordinación— se extendió la invitación a todos los grupos locales y, durante varios meses, representantes de la mayoría de las organizaciones locales y del IMDEC participaron en una serie de reuniones que se anunciaban como un ejercicio de rendición de cuentas. La falta de una agenda común entre los grupos, así como de voluntad política real, significó que se pudo lograr poco, más allá de que se compartiera un mínimo de información relacionada con los planes gubernamentales para la región. En ese mismo tiempo, un número de senadores y diputados federales visitaron la zona y convocaron a varias reuniones en las comunidades. A la postre, pareciera que estas iniciativas solo respondían a intereses políticos.

Como integrante del Colectivo de Organizaciones Ciudadanas por el Agua (COLOCA), IMDEC fue uno de los principales organizadores de sus dos encuentros (el primero, realizado en octubre de 2007, y el segundo, en septiembre de 2008), ambos con la meta de desarrollar alternativas para el abastecimiento y saneamiento del agua en la zona metropolitana de Guadalajara a través del diálogo entre activistas, investigadores y expertos de organizaciones internacionales. Los participantes consideraron que uno de los resultados del segundo encuentro, y de la atención que se logró en los medios, fue la decisión de la Conagua de, finalmente, cambiar la clasificación del Alto Santiago de “A” y “B” a “C”, aplicando los controles más estrictos sobre las descargas de agua que se contemplan en la normatividad ambiental mexicana. Con base en un análisis interno de la problemática de la zona, el trabajo más reciente del IMDEC se ha enfocado, por una parte, en investigar y construir estrategias para enfrentar el problema de la contaminación industrial en el área, evaluando a las empresas presentes en la zona y contactando a organizaciones, a nivel nacional e internacional, que trabajan sobre el tema de empresas y derechos humanos.

[el-derecho-a-la-alimentacion-y-salud-de-los-as-habitantes-de-los-municipios-riberenos/?searchterm=río%20santiago](#)

Con base en su alianza con VIDA, y aprovechando su participación en diversas redes, IMDEC ha jugado un papel importante en dar a conocer este caso más allá de la esfera local, así como en producir materiales para la difusión, educación y exigibilidad. Desde la perspectiva de las violaciones a los derechos humanos, ha trabajado tanto para presionar como para negociar con las autoridades gubernamentales, para desarrollar propuestas de gestión alternas y exigir justicia para las víctimas de la contaminación ambiental y, fundamentalmente, el saneamiento del río.

De las promesas a la negación: la respuesta gubernamental

La respuesta gubernamental a la grave contaminación del río Santiago y a los daños a la salud resultantes, se ha caracterizado por la promesa reiterada de limpiar el río y la negación —también reiterada— de la existencia de impactos a la salud y al medio ambiente. Al mismo tiempo, las pocas acciones concretas que se han emprendido han tendido a ser “cosméticas” y orientadas hacia los medios, para generar una apariencia de acción y no de mejoras reales en la calidad de vida de la población. A pesar de los esfuerzos de las organizaciones locales por destacar las deficiencias en el programa de saneamiento oficial, no se ha podido provocar ningún cambio, ni se ha suscitado la voluntad de dialogar. De forma reveladora, varias declaraciones de importantes autoridades ambientales, incluso el secretario de la Semarnat, han advertido que su prioridad es proteger las inversiones en la región.

Cuando, en 1989, González señaló que los gases tóxicos generados en la cascada de Juanacatlán estaban: “contaminando los aires y reproduciendo enfermedades respiratorias e infecciones cuyo impacto aún no se ha calibrado bien” (1989: 66), parecía que una solución ya estaba gestándose. Un aparente saneamiento del río Santiago era inminente, con planes de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) para la “gran obra de saneamiento del río Santiago” (González, 1989: 26). Con mayores niveles de contaminación y una población local más activa, en 2003, Raúl Antonio Iglesias, quien desde hace años funge como director general de la Región Lerma–Santiago–Pacífico de la Conagua, afirmó que “La intención es que

al 2006 quede totalmente cubierto todo el saneamiento en lo que es el Alto Santiago”.²² Los últimos tres gobernadores del estado, Alberto Cárdenas Jiménez, Francisco Ramírez Acuña y Emilio González Márquez, han hecho promesas de limpiar el Santiago y tratar las aguas residuales generadas en la zona metropolitana de Guadalajara, sin que hasta ahora se haya progresado de manera significativa hacia estas metas (Maldonado, 2008).

Como se ha señalado, hay planes oficiales para obras de saneamiento, específicamente las dos “macroplantas” de tratamiento: El Ahogado y Agua Prieta, y estas se elogian como *la solución* para el saneamiento del Santiago. Por ejemplo, cuando la CEDHJ solicitó información a la CEA como parte de la investigación para la queja, la respuesta fue que para “resolver la problemática del río Santiago” estaban construyendo estas dos plantas, las cuales “cubrirán 100 por ciento de las aguas residuales domésticas generadas en la Zona Metropolitana de Guadalajara” (CEDHJ, 2009: 5). Aquí yace la principal debilidad del programa de saneamiento oficial, señalada y denunciada por las organizaciones descritas en este capítulo. El programa de tratamiento únicamente se enfoca en las aguas municipales, y deja de lado los efluentes industriales y agrícolas y, por lo tanto, ha sido calificado como “parcial e insustentable” (Jaime, 2008).

Al realizar una revisión más detallada de las respuestas que recibió la CEDHJ de parte de las distintas secretarías y organismos del gobierno —como parte del proceso de desahogo de la queja—, se deja ver claramente la falta de voluntad política para enfrentar la problemática de las comunidades. En su Informe Especial, emitido en febrero de 2008, la CEDHJ refirió que la Secretaría de Salud de Jalisco (SSJ) no había hecho estudios para determinar los impactos de la contaminación del río, ya que “en su información epidemiológica y estadística no existía evidencia de impacto a la salud por contaminación ambiental” (CEDHJ, 2008). Además, la SSJ indicaba que la “contaminación ambiental” no era una problemática de su competencia sino de la Conagua. Las declaraciones de Matiana Ramírez, de la COFEPRIS, ponen en tela de juicio la falta de datos que argumenta la SSJ. Sin embargo,

22. Entrevista con Raúl Antonio Iglesias, agosto de 2003.

dado que la dependencia no estaba dispuesta a hacer público su estudio, ninguna de las dos instituciones ha actuado con transparencia ni responsabilidad en este caso.

La respuesta de la Semades del estado a la CEDHJ indicaba que el río no era de su competencia. Como se señaló, la CEA se limitó a mencionar su programa para construir las dos plantas de tratamiento, mientras la Profepa afirmó no contar con facultades para “verificar hechos relacionados con descargas de aguas industriales o residuales” (CEDHJ, 2008). A pesar de sus claras atribuciones para monitorear la calidad de las aguas nacionales e inspeccionar las descargas, la Conagua “se limita a enunciar las acciones proyectadas por la CEA” (CEDHJ, 2008). Finalmente, la Semarnat se limitó a informar el número de empresas generadoras de residuos peligrosos en la zona.

Posterior a la marcha que llevó a más de 2,500 vecinos de El Salto y Juanacatlán al centro de Guadalajara, el 14 de abril de 2008, se entregó un pliego petitorio a la Secretaría General de Gobierno de Jalisco (SGG). Para poder responder a las demandas, la SGG solicitó las consideraciones de las dependencias correspondientes. La primera petición de los pobladores fue la declaratoria de la zona de emergencia ambiental y de acción extraordinaria en materia de salud. Sobre este punto, el delegado estatal de la Semarnat, José de Jesús Álvarez Carrillo, dio una respuesta notable, afirmando que “Con los estudios que se tienen actualmente, no se puede asegurar, que uno o varios ecosistemas, pueden o estén en peligro su integridad”. Aparentemente, desde esta perspectiva, los estudios que comprueban la severa contaminación del Santiago (AYMA Ingeniería y Consultoría, 2003: 5–63) y la toxicidad aguda del canal que atraviesa la zona (CEAS, 2006: 4-33) no constituyen evidencias de peligro para ese ecosistema. Adicionalmente, Álvarez Carrillo contradice a la SSJ, al llegar a la conclusión de que “la problemática de las descargas municipales [e] industriales, lo que más afecta es la salud de las personas, no de los ecosistemas” (Semarnat, 2008). Así, mientras la SSJ no aborda la “contaminación ambiental”, la Semarnat no es responsable de la “salud de las personas” y, al final de cuentas, este problema de salud ambiental sigue cobrando víctimas.

Después de la muerte de Miguel Ángel López, el entonces secretario de la SSJ, Alfonso Gutiérrez Carranza, rápidamente salió a afirmar que “El río no fue” (Rello y Serrano, 2008). La causa de muerte de Miguel Ángel se convirtió en un tema polémico. Los resultados toxicológicos, así como el diagnóstico de los médicos en el hospital, que encontraron una intoxicación por arsénico, se contradijeron en la autopsia final, en la que se reportó como causa de muerte la septicemia. Para determinar la presencia de metales pesados en el canal El Ahogado y el río, Gutiérrez Carranza anunció que muestras de pelo y orina de 414 residentes locales serían analizadas para 22 metales (Rello y Serrano, 2008). Luego, en mayo de 2008, sin proporcionar los resultados de los análisis, anunció que la población no estaba en riesgo por arsénico u otros metales pesados: “No hay de qué preocuparnos [...] Están dentro de la norma” (*Mural*, 2008). Sin embargo, en noviembre de ese mismo año, el Instituto de Transparencia e Información Pública de Jalisco (ITEI) presentó una denuncia penal en contra de la SSJ, por su negativa a hacer públicos los resultados de estas muestras (Saavedra, 2008). Hasta 2012, esos resultados no se han dado a conocer.

Después de que Alfonso Petersen reemplazó a Gutiérrez Carranza en la SSJ, a finales de 2009, anunció que se haría un estudio epidemiológico en la zona, a completarse en un periodo de tres meses; el supuesto estudio epidemiológico, en realidad, consistió en 152 encuestas aplicadas a habitantes de la ribera del río (Saavedra, 2010). Después de haber asistido a reuniones con funcionarios de la SSJ, Rodrigo Saldaña, de VIDA, afirmó que este estudio “No es para sacar una realidad”, concluyendo de antemano que “Es un gran fraude que nos están haciendo”.²³ Acciones como estas —no dar a conocer los resultados y exagerar el alcance de estudios de salud—, mina la confianza de la población en cualquier información proporcionada por las dependencias gubernamentales.

Volviendo a la lista de demandas, surgida de la marcha, la cuarta petición exigía un inventario completo de descargas industriales y su caracterización. A este respecto, la Dirección Técnica del Organismo de Cuenca Lerma-

23. Entrevista con Rodrigo Saldaña López, 18 de diciembre de 2009.

Santiago–Pacífico de la Conagua indicó que las empresas mismas informan semestral o anualmente las características fisicoquímicas y bacteriológicas de sus descargas, de acuerdo a su permiso y a la NOM-001-Semarnat-1996, pero que no proveen “su caracterización completa [y] por este motivo no se proporciona información de este tipo de descarga” (Conagua, 2008a). Esta respuesta y procedimiento hace evidente un vacío grave: la Conagua no cuenta con datos fehacientes sobre los tóxicos vertidos al río Santiago. Hay muestras, además, de la falta de inspección, como el hecho que, de enero de 2006 a abril de 2008, la Conagua no reportó ninguna infracción por violaciones de la NOM-001 en Jalisco (Conagua, 2008c).

Tomando en cuenta todo, las únicas acciones concretas tomadas por actores gubernamentales son: los pasos tomados hacia la construcción de dos grandes plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, y la construcción de un tubo que, se suponía, debía canalizar todas las aguas residuales sin tratamiento y efluentes del canal El Ahogado, llevándolas aguas abajo de El Salto de Juanacatlán y, así, reducir la generación de gases tóxicos entre las dos comunidades. Anunciado con mucha fanfarria después de la muerte de Miguel Ángel, en realidad, la capacidad del tubo era insuficiente. Con un diámetro de 1.22 m, no podría llevar aun el mínimo de 1.25 m³/s de aguas residuales generadas en época de estiaje. Fue instalado con un costo estimado de 100 millones de pesos y, en julio de 2008, se inundaron varios fraccionamientos populares junto al canal El Ahogado; se culpó, en parte, al mal diseño del tubo (Torres, 2008). Actualmente, no se aprecia ninguna reducción en gases ni olores en las comunidades. Evidentemente, el tubo no ha servido a propósito alguno, y quizá habrá contribuido a inundar viviendas con aguas contaminadas.

Dada la falta de voluntad política ilustrada en esta sección, es interesante resaltar la racionalización más explícita por esta renuencia a tomar acciones contundentes, la cual se dio por el secretario de Semarnat, Juan Rafael Elvia Quezada. En una respuesta de inusual franqueza a las peticiones para declarar una emergencia ambiental en la zona, en marzo de 2009 afirmó que “La declaración de una emergencia ambiental conlleva la parálisis de una cantidad de inversiones importantísimas en esta región” (Mural, 2009).

De este modo, se manifiesta con claridad que los intereses industriales están por encima de la calidad de vida y la salud de las comunidades.

Análisis global y conclusiones

Como vimos en la primera sección, la contaminación del río Santiago es un problema estructural. Se deriva de una visión de desarrollo que da prioridad absoluta a maximizar el crecimiento económico medido en términos de PIB. Durante el periodo ISI, básicamente, los temas ambientales pasaban desapercibidos para los planificadores de los sectores público y privado, y desde que se realizaron las reformas estructurales neoliberales, a mediados de los ochenta, las iniciativas de reforma basadas en el concepto de desarrollo sustentable no han alterado de manera significativa la lógica del desarrollo capitalista, eso es, acumular por el mero hecho de acumular (Harvey, 2006). En el caso del río Santiago, a lo largo de las décadas, las consideraciones ambientales fueron eclipsadas por el interés de industrialistas en generar ganancias, por la creación de empleos y las limitaciones presupuestarias. En términos ecológico-ambientales, esto implica que los industrialistas no han sido obligados por el gobierno ni por la sociedad civil a “internalizar” las “externalidades” ambientales y sociales asociadas con sus actividades productivas. En el caso del río Santiago, las consecuencias negativas de esto han caído en forma desproporcionada sobre los ciudadanos pobres y obreros de El Salto y Juanacatlán, mientras los beneficios se concentran en manos de los dueños de las fábricas y, en mucha menor medida, en los trabajadores de las industrias. En este escenario, el estado ha sido un cómplice activo al canalizar recursos públicos para proveer infraestructura física y al crear un régimen de políticas favorable a la industrialización desenfrenada. Al mismo tiempo, es culpable de negligencia en lo que se refiere a la no aplicación de las leyes ambientales del país. Como se detalla arriba, las políticas ambientales mexicanas experimentaron un avance impresionante durante los años ochenta y noventa en cuestión del desarrollo institucional y la formulación de leyes, pero eso no se ha traducido en menores niveles de contaminación del río Santiago.

De hecho, dados los estudios técnicos citados anteriormente, parece que la contaminación ha empeorado.

Esto contradice directamente la teoría neoliberal de la economía ambiental, la cual sugiere que se requiere de cierto nivel de desarrollo económico antes de que se pueda revertir la tendencia de degradación ambiental. Desde esta perspectiva teórica, el ambiente natural tiende a deteriorarse durante las etapas iniciales del desarrollo industrial solo para recuperarse en etapas posteriores, una vez que la economía haya alcanzado un punto en donde se disponen de suficientes recursos para invertir en tecnologías verdes y políticas ambientales. Se supone que esto coincide con un cambio en la composición de la economía nacional, en donde el sector terciario gana importancia en relación con los sectores primario y secundario, con la implicación de que las actividades relacionadas con servicios e información son menos destructivas para el medio ambiente. Asimismo, desde esta perspectiva, una vez que las necesidades básicas estén satisfechas en mayor medida, los valores dominantes cambian de intereses materiales a no materiales, incluyendo mayor aprecio por un ambiente natural limpio (Inglehart, 1977). Todo esto busca su validez empírica en la observación general de que, hoy en día, los países desarrollados tienden a tener ambientes naturales más limpios que los países en desarrollo, y supone que estos últimos pueden seguir —y en los hechos seguirán— las huellas de los anteriores, de acuerdo con el paradigma de la modernización. Todo esto se ha resumido de forma nítida en la Curva Ambiental de Kuznets (EKC, por sus siglas en inglés), una hipótesis expuesta, quizá, con mayor entusiasmo por Panayotou (1995).

Sin embargo, lo que el modelo EKC no toma en cuenta es que los países desarrollados pueden transferir sus actividades altamente contaminantes a países en desarrollo, como México, lo que resulta en el agravamiento de la contaminación del río Santiago y otros similares. Lo que no considera es que los países ricos pueden ejercer presión sobre la base de recursos naturales de los países pobres, y que históricamente las naciones prósperas se han apropiado de más de su porción de los bienes comunes de la humanidad, por ejemplo, al usar la atmósfera como un sumidero para los gases de efecto invernadero. Desde esta perspectiva crítica, los países

ricos tienen una huella ecológica mayor que los pobres (Wakernegal y Rees, 1996); existen límites biofísicos al crecimiento económico, y algunas formas de degradación ambiental pueden ser irreversibles. De cualquier manera, México no ha alcanzado el punto de inflexión sobre la curva EKC, en donde el deterioro ambiental, como la contaminación del Santiago, empieza a disminuir a pesar de que es considerado un país de ingresos altos (<http://www.worldbank.org>). Tampoco ha mejorado la distribución del ingreso, como se supondría, según la Curva Kuznets original (Kuznets, 1955).²⁴ En cambio, lo que hemos visto es la manifestación de una crisis multidimensional que ha mantenido al modelo neoliberal en jaque. En este contexto, los movimientos socioambientales, como el que gira en torno al río Santiago, han contribuido a la última crisis del capitalismo. En términos marxistas, reflejan lo que O'Connor (2002) llama “la segunda contradicción interna del capitalismo”, en donde la presión de la sociedad civil contribuye a una reducción de ganancias, al demandar que el capital internalice sus externalidades ambientales y sociales. El grado despreciable en que esto ha sucedido en el Corredor Industrial Ocotlán–El Salto solo sirve para resaltar las tensiones políticas, ambientales y sociales que se han expresado en El Salto y Juanacatlán.

Desde una perspectiva teórica de los “nuevos movimientos sociales”, las múltiples dimensiones de las crisis están en el trasfondo, funcionando como variables “objetivas” que contribuyen a un ambiente propicio para la movilización de actores de la sociedad civil. Variables de este tipo, a nivel local, incluyen: la creciente demanda de agua en la zona metropolitana de Guadalajara, el proyecto de la presa de Arcediano y la indignación pública por la muerte de Miguel Ángel. Cohen y Arato (1992) han denominado esta perspectiva el “paradigma de la movilización de recursos”. Desde este punto de vista, el movimiento por el río Santiago es un ejemplo de la acción colectiva “reactiva”, puesto que los habitantes de El Salto y Juanacatlán han hecho demandas defensivas para preservar los recursos naturales locales

24. Véase, por ejemplo, Enrique Hernández–Laos y Jorge Vásquez Roa (2002), quienes demuestran que mientras la distribución del ingreso sí mejoró en alguna medida en México durante la última parte de la época ISI, el Coeficiente Gini ha aumentado desde la adopción de las reformas neoliberales.

amenazados por el estado y el desarrollo capitalista. Así, los protagonistas del movimiento han empleado una gama diversa de tácticas, a las que Charles Tilly (2004: 3) denomina “el repertorio de los movimientos sociales”. Estas incluyen “la creación de asociaciones y coaliciones de propósito especial, reuniones públicas, procesiones solemnes, vigilias, mítines, protestas, declaraciones para y en los medios y la distribución masiva de folletos” (Tilly, 2004: 3). En nuestro estudio de caso, los actores locales colectivos han hecho todo esto y más, por ejemplo: registrar quejas oficiales, producir y distribuir videos documentales, hacer disponible información en internet y trabajar en red con organizaciones solidarias. Al mismo tiempo, los esfuerzos por definir una identidad colectiva han sido emprendidos, especialmente por USV, que enfatiza la necesidad de que los vecinos de El Salto y Juanacatlán logren mayor conocimiento y entendimiento de sí mismos. Esto da validez empírica a la “teoría social dualista” de Cohen y Arato sobre la naturaleza de los movimientos sociales contemporáneos, teoría que busca conciliar y sintetizar el paradigma de la “movilización de recursos” (mejor representado por el trabajo de Charles Tilly) y el “paradigma orientado a la identidad” (que toma inspiración del trabajo de Jürgen Habermas). De acuerdo con esta teoría, los nuevos movimientos sociales son “autolimitadores”, en tanto no buscan controlar el aparato del estado sino influenciar a actores públicos y del sector privado desde la esfera autónoma de la sociedad civil (Cohen y Arato, 1992).

En términos menos abstractos, el movimiento del río Santiago puede ser visto como una manifestación de lo que Joan Martínez Alier (1994) llama el “ecologismo de los pobres”. En esta interpretación, el conflicto ecológico se define en términos de clase, entre los afectados ambientales pobres y los ricos cuyos intereses se definen por el *statu quo*. Esta perspectiva aporta mucho al análisis presentado arriba. Obreros y residentes pobres de El Salto y Juanacatlán, en verdad, son los más afectados por la contaminación del río. Desde este ángulo, no es tanto un cambio de valores hacia el posmaterialismo lo que ha movilizó a la población local sino una reivindicación de su derecho a un medio ambiente sano, esto es, su demanda colectiva de la restauración del río Santiago.

Con estas consideraciones teóricas en mente, ahora preguntamos: ¿cuáles han sido los éxitos, retos y limitaciones del movimiento? Y, ¿cuáles son las condiciones necesarias para que finalmente logre el éxito? Para empezar, consideramos que uno de los éxitos más importantes ha sido el aumento de la conciencia pública del problema. Esto puede observarse por lo menos en tres niveles.

Primero, a nivel local, el trabajo de los actores colectivos perfilados en este estudio ha contribuido a un entendimiento significativo de los impactos de la contaminación del río sobre los habitantes de El Salto y Juanacatlán; de hecho, estudios específicos se han realizado con el apoyo de estas organizaciones y mucha información relacionada con los impactos del ácido sulfhídrico, el número de industrias y los niveles de contaminación, así como muchas propuestas concretas para el saneamiento del río y la protección de la salud, no estarían disponibles públicamente, ni se habrían difundido, si no fuera por estos esfuerzos por dar a conocer información comprensible, tanto a través de los medios como directamente en las comunidades. La existencia de diversos videos documentales, mapas, informes, folletos, etc., dan fe de estos esfuerzos por denunciar la crisis de esta región.

Segundo, en el estado de Jalisco, la contaminación del río Santiago es considerada como uno de los mayores problemas públicos que requieren solución urgente. Esto es evidenciado por continuos reportes mediáticos y en discursos políticos, así como en las agendas de diversas organizaciones de la sociedad civil.

Tercero, el trabajo de IMDEC, VIDA y, más recientemente de USV, ha llevado este caso a la atención de organizaciones y redes nacionales e internacionales. La intervención del TLA, FIAN, Food and Water Watch, la Asamblea Nacional de Afectados Ambientales, entre muchos otros, se ha logrado por el trabajo de las organizaciones de este movimiento. Fuertemente relacionado con este aumento de conciencia pública, el movimiento por el río Santiago ha ganado legitimidad política, evidenciado por la macrorrecomendación emitida por la CEDHJ en enero de 2009, la cual encontró culpables de violaciones a los derechos humanos a los actores gubernamentales en El Salto y Juanacatlán (CEDHJ, 2009).

Queda claro que existe una ausencia profunda de acción gubernamental contundente en este caso. Por lo tanto, los actores gubernamentales ya no pueden darse el lujo de ser autocomplacientes sobre este tema. Las pérdidas del partido gobernante en Jalisco (PAN) durante las elecciones intermedias de 2009, son un indicio político de los resultados de la inacción. Más aún, aseveraríamos que las organizaciones esbozadas arriba, junto con organizaciones de la zona metropolitana de Guadalajara que trabajan sobre temas del agua y en contra de la presa de Arcediano, contribuyeron a la cancelación de esta a finales de 2009. En la decisión de la Conagua de reclasificar el río Santiago, a finales de 2008, cambiando la clasificación del Alto Santiago de “A” y “B” a clasificación “C”, también influyeron las demandas de estas organizaciones. De igual forma, el avance que se ha dado hasta ahora en la construcción de las dos plantas de tratamiento, en un estado en donde suele haber demoras continuas para las grandes obras de infraestructura, se debe en parte a la labor de este movimiento.

Por otro lado, el mayor reto de este movimiento yace sobre el hecho de no lograr mejoras en la calidad del agua del río Santiago. El arranque en 2012 de la planta de tratamiento El Ahogado, no es suficiente para restaurar la calidad del agua del río, especialmente cuando no hay control sobre las descargas industriales y la escorrentía agrícola. Para la población ribereña, esto significa la continua exposición a tóxicos y sus impactos consecuentes a la salud. En este contexto, puede ser difícil para los vecinos que han participado en marchas, reuniones, etc., apreciar los éxitos del movimiento, ya que sus vidas diarias siguen marcadas por la inhalación de gases nocivos. La falta de progreso se debe, en parte, a la naturaleza compleja del problema que no es susceptible de soluciones rápidas. Dada esta situación, cualquier acción que pueda mitigar los riesgos a la salud en el corto plazo es de suma importancia.

A pesar de la presión ejercida sobre los actores gubernamentales, su falta de compromiso apreciable con el saneamiento del río tiene que ser reconocido como un reto del movimiento. Las autoridades municipales, estatales y federales competentes no se han desviado de sus políticas y programas anunciados, y se han negado reiteradamente a reconocer la “emergencia

ambiental” que prevalece en estos municipios. Mientras los recursos financieros y poderes de los gobiernos estatal y federal son mucho mayores, se debe señalar que, para las organizaciones locales, el papel de los gobiernos municipales es clave. Durante nuestras entrevistas con los representantes de las organizaciones, se enfatizaban las responsabilidades legales de los ayuntamientos, así como su inacción e incapacidad demostrada. Los gobiernos municipales tienen el mandato legal de tratar sus aguas residuales, así como controlar las descargas a sus sistemas de alcantarillado; sin embargo, debe destacarse que sus periodos de tres años son un lapso inadecuado para desarrollar e implementar proyectos de gran escala. Además, ayuntamientos como los de El Salto y Juanacatlán suelen funcionar con presupuestos mínimos y pocos empleados con conocimientos técnicos.

No obstante los estudios ambientales y de salud realizados en esta zona, la falta de información científica confiable sigue siendo una limitante para el movimiento. La contaminación del río es evidente, como lo expresó Enrique Enciso, de USV: “Hasta un niño de cinco años sabe la calidad de depredación o devastación de nuestro territorio [...] hasta un niño de seis años sabe que este río está muerto”.²⁵ A pesar de ello, los monitoreos confiables de la calidad del agua, tanto del río como de descargas puntuales individuales, además de estudios integrales de salud, son claves para controlar a los que contaminan, para desarrollar estrategias factibles para el saneamiento del río y para mejorar las condiciones ambientales y de salud de la población.

También existen problemas internos que limitan la fortaleza del movimiento. Para empezar, la falta de recursos financieros se menciona de manera recurrente como una de las limitantes principales por las organizaciones basadas en El Salto y Juanacatlán. Además, hay conflictos entre algunos de los actores locales, los cuales no solo impiden formas de colaboración potencialmente poderosas sino que pueden generar confusión en cuanto a quién puede representar legítimamente las demandas de la población. Así como en otros movimientos sociales, los conflictos internos parecen ser una de las principales limitantes.

25. Entrevista con Enrique Enciso, 15 de diciembre de 2009.

Aunque no podemos afirmar conocer las condiciones exactas que a futuro llevarían al éxito del movimiento por el río Santiago —un movimiento social dinámico que enfrenta un problema socioambiental complejo—, sí podemos intentar identificar un conjunto de condiciones que creemos son esenciales en el trabajo hacia las metas de saneamiento del río y mejor calidad de vida en la región.

Primero. Dada la resistencia de las dependencias gubernamentales a tomar acción en este caso, la participación pública más amplia en el movimiento es fundamental; esto significa más personas ejerciendo mayor presión sobre actores públicos y privados, con mejor organización y estrategias más claras. Para poder lograr esto, se requiere de una armonía básica entre las diversas organizaciones; una que no implica toma de decisiones colectiva ni consensos, pero que sí excluye obstruir las acciones de otros grupos. Semejante armonía no solo beneficiaría a los grupos involucrados sino —y de mayor importancia— a la población afectada en su conjunto.

Segundo. Es esencial que las plantas de tratamiento municipales empiecen a operar dentro del plazo establecido por el Gobierno del Estado. Dado el pobre historial del tratamiento de las aguas negras en México, la construcción de plantas es insuficiente en sí misma, y la sociedad civil tiene que trabajar para asegurar la operación adecuada de las plantas y la gestión de los lodos generados, condiciones que deberían conducir a mejoras significativas en la calidad del agua. En ese mismo sentido, tiene que implementarse el monitoreo y control de los efluentes industriales; a pesar de que algunas fábricas de la zona afirman contar con certificaciones de ISO 9000 o 14000, y pertenecer al programa de Industria Limpia de la Profepa, actualmente no existe manera de verificar el desempeño ambiental de ninguna instalación industrial de esta zona. Vale la pena destacar que hasta hoy, ninguna organización civil ha trabajado activamente para involucrar al sector industrial en el tema de la contaminación del río. Esta línea de acción podría resultar fructífera, especialmente si se logra formar alianzas con los segmentos más progresistas y abiertos del sector privado, con lo que se ayudaría a presionar a las industrias que rechazan invertir en tecnologías verdes. De cualquier

manera, poder verificar los efluentes industriales y las mejoras en la calidad del agua del río requerirá de un monitoreo transparente de calidad de agua que implica la necesidad de que se involucre un tercero, ya sea una universidad u otra institución neutral, con los conocimientos técnicos necesarios. Asimismo, los resultados deben estar fácilmente disponibles al público.

Con relación al sector público, las dependencias gubernamentales con competencia para asuntos ambientales tienen que empezar por reconocer sus responsabilidades, aplicar las leyes y normas relevantes, producir y difundir información ambiental completa, cumplir con su compromiso con la transparencia y negociar con, e involucrar a los actores de la sociedad civil en la toma de decisiones. Conjuntamente, la legislación ambiental tiene que actualizarse para lograr controles más estrictos sobre la contaminación industrial y proporcionar incentivos a los grandes contaminadores para reducir su impacto ambiental. Tales incentivos pueden ser tanto positivos (por ejemplo, exenciones de impuestos para tecnologías verdes) como negativos (por ejemplo, inspecciones de industrias más frecuentes y transparentes). Para asegurar la rendición de cuentas, el proceso requiere la vigilancia de la sociedad civil. Para lograr cambios significativos por parte de actores gubernamentales, son necesarios gobiernos que se identifiquen con las metas y causas de este movimiento social y que estén dispuestos a dar prioridad a los intereses de la sociedad en su conjunto, y no a intereses económicos particulares. En otras palabras, consideramos una condición *sine qua non* un cambio radical en la política electoral o, más bien, en todo el sistema político.

II. LA GOBERNANZA DEL AGUA EN LA METRÓPOLI DE GUADALAJARA

CONFLICTO Y AGENTES EN EL CASO DE LA PRESA ARCEDIANO: LA GESTIÓN PÚBLICA DEL AGUA EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

Mario E. López Ramírez

El abasto de agua para la zona metropolitana de Guadalajara se ha convertido en un tema clave de la agenda pública local. Durante más de una década, el interés de diversos agentes sociales por incidir en el manejo gubernamental del agua en la ciudad ha constatado un importante incremento, acompañado por la exigencia ciudadana de una mayor consulta y participación en el proceso de toma de decisiones de la política hídrica. Como tendencia creciente, dicho interés ciudadano ha derivado en escenarios de conflicto social en los que se enfrentan las posiciones de los expertos gubernamentales que administran el agua y sus socios del sector empresarial, frente a organizaciones civiles, sectores académicos y grupos de afectados, que ven profundas carencias en la política oficial en temas como la gestión democrática, la sustentabilidad y la responsabilidad pública.

En particular, el caso del intento de construcción de la llamada presa Arcediano, que representó el principal foco de conflicto hídrico en Guadalajara durante el periodo 2001-2006, hasta su suspensión en 2009, ilustra la forma en que la gestión pública del agua en la urbe ha tomado un lugar clave en la relación entre gobierno y sociedad local.

En marzo de 2003, la Comisión Nacional del Agua (Conagua), principal organismo regulador de los recursos hídricos de México, se pronunció

públicamente por la construcción de la presa Arcediano, que sería ubicada en la barranca de Huentitán, un gran cañón natural al norte de la zona metropolitana de Guadalajara, Jalisco. El proyecto de esta monumental obra de infraestructura había sido sistemáticamente promovido desde 2001 por el Gobierno del Estado de Jalisco, a través de la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS),¹ con el argumento de sostener la demanda de abasto de agua para el desarrollo urbano, incluida el agua que se utiliza para usos humanos. La presa Arcediano fue proyectada en la confluencia de los ríos Santiago y Verde, ambos con problemáticas de contaminación, pero en especial el río Santiago, catalogado como uno de los ríos más contaminados de México. Desde su promoción, la presa fue objeto de diversos debates entre grupos civiles y autoridades gubernamentales, que se pusieron de manifiesto por medio de pronunciamientos públicos y acciones legales a favor y en contra de su construcción, con el sistemático seguimiento que la prensa, la radio y la televisión local dieron al tema.

El objetivo de este trabajo es dar cuenta de este conflicto y de la serie de agentes que participaron en este campo de disputa, los argumentos públicos utilizados en el debate, las posiciones políticas, así como los capitales que se pusieron en juego, a fin de colaborar en el análisis de la forma en que se desarrolla la participación ciudadana y la gestión pública del agua en la zona metropolitana de Guadalajara.

La política del agua: tensión entre los expertos y la sociedad.

Un acercamiento teórico

La política pública dirigida al abastecimiento, uso, consumo, distribución y saneamiento del agua en las ciudades, se ha transformado en una de las áreas más sensibles y polémicas de la vida pública, tanto para los gobiernos como para las poblaciones urbanas. Lo anterior, debido a que el manejo del agua

1. En 2007, la Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS) de Jalisco cambió su nombre a Comisión Estatal del Agua (CEA). En el resto del texto se seguirán utilizando las siglas CEAS, ya que corresponden al nombre que tuvo esta dependencia gubernamental durante el periodo de análisis que abarca el artículo, es decir, los años 2003 a 2006.

urbana ha generado una tensión fundamental entre los grupos de expertos gubernamentales que administran este elemento y los grupos ciudadanos que se sienten convocados por la importancia del agua en la vida cotidiana. Mientras que los expertos arguyen que la ciudadanía es incapaz de entender la problemática técnica del agua, los ciudadanos reclaman mayores espacios de decisión en torno a ella. Dicha tensión está en la base de gran parte de los problemas con los que se enfrenta la estructuración de la agenda y la argumentación de una política pública del agua en las ciudades.

La operación de una política pública sobre el agua, en este escenario de tensión, puede agravarse si las elites de expertos gubernamentales y privados (ingenieros, geólogos, hidrólogos, etc.) no están dispuestos a difundir y a explicar a la ciudadanía la información técnica sobre la cual basan sus decisiones. En ese caso, los administradores públicos forman grupos cerrados, con un lenguaje técnico especializado que protege sus cotos de poder ante la demanda de la participación ciudadana. El lenguaje de los expertos se convierte en el principal argumento gubernamental para descartar la opinión de la ciudadanía: se trata de utilizar la falta de saber experto como estrategia para la exclusión y la disuasión. Así, se establece que el mejor escenario es la sumisión ciudadana a un discurso conservador en el que los expertos exigen total confianza en sus herramientas y decisiones técnicas, y en el que el ciudadano común no tiene derecho a pensar, ya que corre el riesgo de ser descalificado.

El problema de esta actitud excluyente, sobre todo cuando se trata de la política del agua, es que este líquido vital es capaz de convocar de inmediato el interés público. Los ciudadanos no necesitan justificar técnicamente su preocupación por lo que sucede con el agua que consumen; en otras palabras, el argumento de que la falta de conocimiento técnico debe limitar la participación ciudadana en la política pública es endeble en el caso del agua, y queda de manifiesto claramente en situaciones críticas. Basta con imaginar una ciudad paralizada por la falta de agua para entender el poder de convocatoria social que tiene este líquido, y lo frágil que es descalificar la participación ciudadana solo porque no se tiene una especialidad técnica.

De ahí que esta tensión entre expertos y ciudadanos siempre contenga un grado de conflicto latente o manifiesto, una tensión que no se reduce, a menos que se avance hacia la participación y la pluralidad. Para Giandomenico Majone (1997), la argumentación tradicional de la política pública, de parte de los gobiernos, es la que trata de legitimar la política por medio de meros criterios técnicos. Sin embargo, en opinión de Majone, los criterios técnicos no representan la riqueza de convencimiento que implica una verdadera argumentación de cara a la sociedad. Las justificaciones técnicas pierden poder de persuasión si no están destinadas a llegar a la necesidad real de los beneficiarios de la política pública. El arte de la argumentación pública debe ser incluyente de los intereses sociales; en caso contrario, las justificaciones técnicas puras se tornan excluyentes:

Los argumentos de los analistas pueden ser más o menos técnicos, más o menos refinados, pero deben persuadir para que sean tomados en serio en los foros de deliberación [...] un argumento persuasivo no es una demostración lógica, pero no por ello se vuelve irracional o mera racionalización [...] ni siquiera los analistas técnicos de políticas pueden prescindir de la persuasión. Por una parte, los hechos y los valores están tan entrelazados en la elaboración de políticas, que los argumentos fácticos no apoyados en la persuasión rara vez desempeñan un papel significativo en el debate público [...] La selección de datos o modelos poco apropiados, su introducción en un punto inadecuado del argumento o la elección de un estilo de presentación que no sea adecuado para el auditorio al que se destina, podría destruir la eficacia de la información utilizada como prueba, cualquiera que sea su valor cognoscitivo intrínseco (Majone, 1997: 42-45).

La tensión fundamental entre los expertos y los ciudadanos por la gestión del agua se encuentra en el centro de la solución a los problemas de distribución, disponibilidad, uso y consumo, ya que de ella depende la legitimidad social o el grado de conflictividad que tenga la implementación de proyectos. Por ello, las soluciones a la problemática del agua son, cada vez más, un asunto

político y no solo de expertos técnicos o científicos. Así, la política del agua exige participación y pluralidad, a la vez que rigor de conocimiento científico y tecnológico, a condición de que este sea un conocimiento integrado e integrador de los intereses sociales. El escenario contrario es el conflicto social y los consiguientes problemas de gobernabilidad en la administración del agua.

Es imperativo que la política en la que se encuadre la gestión pública del agua, asuma “la multidimensionalidad y la totalidad de los problemas humanos, pero sin convertirse en totalitaria”, y se integre la administración, la técnica y la economía “sin dejarse disolver, despolitizar de hecho, por lo administrativo, lo técnico y lo económico” (Morin, 1993: 169).

En el caso de la construcción de la presa Arcediano, se reprodujo esa tensión política entre las elites de expertos gubernamentales, administradores del agua en la urbe y los grupos de la sociedad civil organizada que buscaron espacios de participación en la toma de decisiones en torno a la política hídrica.

Inicio del conflicto por la construcción de la presa Arcediano como alternativa de abastecimiento 2001–2003

Durante 2001, la CEAS de Jalisco, junto con la Cámara de la Construcción, promovió la presentación y revisó diversas alternativas para solucionar lo que denominaron el problema del futuro abastecimiento de agua para la ciudad de Guadalajara. Estas iniciativas, según sus promotores, se proponían también solucionar la dependencia que la zona metropolitana de Guadalajara tiene del agua que se extrae del lago de Chapala, tercer vaso lacustre en importancia en América Latina, que desde el año 1957 es el principal proveedor de agua para Guadalajara, primero a través de un canal a cielo abierto y poco después mediante un acueducto construido en los años ochenta.

El actual consumo de agua en la zona metropolitana de Guadalajara es de poco más de 9 m³/s, y alrededor de 60% de esta cantidad proviene del lago de Chapala. El problema fundamental es que el lago pertenece a la cuenca Lerma–Chapala–Santiago (CLCHS), la cual abastece por lo menos a

25 ciudades de una amplia región ubicada en el centro occidente de México, así como importantes zonas de riego e industriales; por lo cual, su gestión política —sobre todo en el reparto del agua— es muy compleja para Jalisco y Guadalajara y, por ello, una opción de abastecimiento local sería mucho más manejable para los administradores urbanos del agua.

Según información de la propia CEAS, en 2001 se exploraron 53 proyectos hidrológicos presentados por diversos sectores sociales en foros públicos: grupos ciudadanos, empresas constructoras y universidades. Las alternativas que señalaban dichos proyectos eran variadas, en un rango que iba desde la supresión de fugas, captación de agua de lluvia, el establecimiento del doble drenaje, la infiltración de agua subterránea, recarga de acuíferos, el establecimiento de una mejor cultura del agua, la construcción de un sistema de pequeñas presas, hasta la construcción de grandes presas.

De los 53 proyectos presentados, únicamente dos de ellos pasaron a la etapa de estudios intensivos: el proyecto de construcción de una presa en el sitio denominado Loma Larga, para aprovechar las aguas del río Verde; y el proyecto de presa en el sitio Arcediano, en la que se almacenarían las aguas residuales del río Santiago y las aguas del río Verde, mucho menos contaminadas que las del primero. Aunque los foros habían sido públicos, el proceso de evaluación de dichos proyectos, llevado a cabo durante 2001 y 2002, tuvo un gran hermetismo de parte de la CEAS, ya que no se divulgaron los criterios de selección, ni se informó sobre el equipo de expertos que desarrolló la selección, y tampoco se trazaron estrategias de argumentación y difusión pública suficientes.

Al respecto, algunas instituciones académicas y organizaciones sociales denunciaron que la CEAS en realidad planteaba a la opinión pública un falso dilema entre dos proyectos de grandes presas, ya que el proyecto de la presa Arcediano contaba claramente con el apoyo de los sectores empresariales de la construcción, entre otras cosas, porque el sitio de su edificación facilitaría la urbanización hacia la parte norte de la ciudad, al formar un puente urbano que hasta 2012 había sido imposible realizar debido a que la barranca de Huentitán pone un límite natural al crecimiento de la zona metropolitana de Guadalajara. Con la construcción de la presa, pronto podría venir

el “plus” de la urbanización en el norte. Los denunciantes se basaban en informaciones filtradas, como el hecho de que miembros de diversas constructoras del sector privado, nacional y jalisciense, habían formado parte del equipo que hizo la selección entre las 53 propuestas y que, después, estas mismas constructoras se beneficiaron al desarrollar los estudios de los dos proyectos de presa que quedaron al final, siendo así juez y parte.

Una vez puestos en juego los dos proyectos de construcción —Loma Larga y Arcediano— al seno de la CEAS, el proyecto Loma Larga fue paulatinamente desechado, mientras que el proyecto Arcediano se convirtió en el más respaldado políticamente. Pero la información sobre esta posición política se mantenía solo a nivel de los agentes gubernamentales, y únicamente era conocida de manera extraoficial por aquellos académicos y grupos sociales interesados en investigar el tema, ya que a la opinión pública se le informaba que los estudios de impacto ambiental de ambos proyectos se mantenían al mismo nivel de competencia, y no podría tomarse una decisión hasta que fueran terminados: en mayo de 2003.

Mientras tanto, las acciones gubernamentales avanzaban claramente hacia la construcción de la presa Arcediano. Desde febrero de 2003, la CEAS envió técnicos y maquinaria al sitio Arcediano, lo cual alarmó a la población del lugar, pues no habían sido informados de la obra: “nadie nos ha explicado nada, nadie nos ha preguntado nuestra opinión y sin embargo aquí tenemos técnicos trabajando todo el día con maquinaria”, comentaba uno de los pobladores (*El Informador*, 17 de febrero de 2003).

Para la prensa local era un hecho que la CEAS negaba una decisión que ya estaba tomada: la construcción de una presa en Arcediano. El problema es que los estudios técnicos y científicos para avalar tal decisión no se habían realizado, y mucho menos se habían hecho públicos. Lo anterior, rodeado además de un conato de conflicto social con los habitantes del pueblo de Arcediano, que representaban alrededor de 150 familias ubicadas en el fondo de la barranca de Huentitán.

El proyecto de la presa Arcediano incluía anegar la totalidad del pueblo, así como remover un histórico puente colgante que data del siglo XIX, tres presas hidroeléctricas (una a medio funcionamiento y otras dos en desu-

so), las cuales se encuentran sobre el encause del río Santiago. Aun con la promesa de una reubicación y el pago de indemnizaciones, la primera reacción de la gran mayoría de los habitantes fue manifestarse en contra de la construcción de la presa (*Mural*, 8 de marzo de 2003). Ya desde febrero de ese año, el Comité Pro Defensa de Arcediano y otras siete organizaciones sociales, entre las que destacan Amigos de la Barranca y la Fundación Cuenca Lerma–Chapala–Santiago (FLCHS), se manifestaron en contra de las obras, y reunieron más de 7,000 firmas con la intención de configurar el asunto como una causa ciudadana ante el Congreso del Estado (*El Informador*, 17 de febrero de 2003).

Pese a esta oposición de los afectados y de diversos grupos sociales, en el mes de marzo, la Conagua se pronunció públicamente por la construcción de la presa Arcediano (*Público*, 7 de marzo de 2003). La CEAS publicó las conclusiones finales por las que había sido seleccionado el sitio Arcediano sobre el proyecto de Loma Larga, aunque el procedimiento de toma de decisiones se hizo a puerta cerrada. Sus razones para esta selección fueron básicamente técnicas y no incluían el análisis de los impactos sociales que se derivarían de la construcción de la presa, tanto para los habitantes del poblado como para los propios habitantes de la ciudad de Guadalajara.

Ante el anuncio de la selección del sitio por parte de la Conagua, la delegación regional de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) también dio su apoyo, aunque existieron reservas de parte de esta dependencia a nivel federal. La decisión también contó con el apoyo inmediato e incondicional de la cúpula empresarial de Jalisco, representada por el Consejo de Cámaras Industriales de Jalisco (CCIJ), la Cámara Nacional de Comercio de Guadalajara (Canaco) y la Coparmex Jalisco, en un inusual consenso entre estos organismos empresariales.

Las declaraciones públicas de los organismos empresariales cúpula de Jalisco fueron desde las más moderadas a las más radicales. Mientras que Tomás López Miranda, presidente de la CCIJ, argumentó que el apoyo a Arcediano se debía a los “treinta años de atraso en infraestructura y [...] los doce que no se ha hecho nada sobre el asunto del agua” (*El Informador*, 24 de marzo de 2003); Juan José Frangie, presidente de la Coparmex, advirtió:

“ya no permitiremos que ningún proyecto se caiga por capricho u oposición de grupos minoritarios. Arcediano tiene que ser un hecho” (*Ocho Columnas*, 29 de marzo de 2003).

Una de las razones de tal reacción empresarial eran las dudas en el Congreso del Estado de Jalisco respecto del proyecto Arcediano (principalmente de los miembros del Partido Revolucionario Institucional (PRI), el Partido de la Revolución Democrática (PRD) y el Partido Verde Ecologista de México (PVEM), en contra del mayoritario y gobernante Partido Acción Nacional (PAN) —desde donde se promovía la obra—, ya que el Congreso tendría que aprobar la solicitud de endeudamiento para el desarrollo de la presa. Desde la aceptación del sitio por parte de la Conagua, los diputados locales solicitaron al gobernador del estado, Francisco Ramírez Acuña, información sobre la obra hidráulica antes de aprobar el endeudamiento. La Comisión de Recursos Hidráulicos del Gobierno del Estado (CRHEJ) realizó, en marzo de 2003, una serie de visitas al sitio y decidió aplazar la decisión del crédito hasta el mes de mayo de 2003 (*Público*, 11 de abril de 2003), aunque el propio presidente de la Comisión, Claudio Palacios, adelantó que “sería muy difícil” cambiar el proyecto de Arcediano (*Público*, 13 de marzo de 2003). Paralelamente, el gobierno de Jalisco comenzó a cabildear con el gobierno federal el apoyo financiero a la presa.

De su lado, el Sistema Intermunicipal para los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado (Siapa), organismo operador de los servicios municipales de agua en la zona metropolitana de Guadalajara, sumó fuerzas con el Gobierno del Estado, e hizo un llamado público para que el Congreso aprobara el crédito para la presa Arcediano, el cual ascendería hasta unos 6,700 millones de pesos (mdp), de los cuales 3,200 serían para la construcción del sistema de captación y bombeo, y 3,500 para el programa de saneamiento de aguas en la zona metropolitana de Guadalajara. “Esta oportunidad no se puede dejar pasar para poder tener esa presa, porque nos va a salir más caro después andar buscando cómo conseguir agua”, comentó Antonio Aldrete Flores, director del Siapa (*El Informador*, 23 de marzo de 2003).

Para abril, las posiciones del Congreso y el Gobierno del Estado estaban casi unificadas. Al apoyo de Arcediano se sumó el Banco Nacional de Obras

y Servicios Públicos (Banobras), que afirmó públicamente su disponibilidad para otorgar el financiamiento a Jalisco por medio de su director, Felipe Calderón Hinojosa, según el cual “Banobras está decidido a apoyar con todo a Jalisco en el crédito para desarrollar las obras de infraestructura hidráulica que necesita la zona metropolitana de Guadalajara, no solo porque lo necesitan los jaliscienses sino porque son obras que México necesita urgentemente para recuperar la cuenca del Lerma” (*El Informador*, 11 de abril de 2003). El 7 de mayo, la Comisión de Hacienda del Gobierno del Estado publicó su aprobación para el crédito y la envió al pleno del Congreso de Jalisco para su estudio y final aprobación, en la que proponía una serie de candados, como los siguientes: que antes de que el gobierno estatal utilizara el dinero, enviara al Congreso el plan de financiamiento, el estudio de impacto ambiental, los proyectos técnicos y, sobre todo, la participación del gobierno federal (*Mural*, 7 de mayo de 2003); en otras palabras, la Comisión aprobaba el crédito sin suficiente información ambiental y técnica sobre el asunto, utilizando únicamente el argumento de “lo urgente” que era construir la presa.

La desinformación y la urgencia también ganaron en el Congreso del Estado de Jalisco. Sin discusión ni oposición alguna, los diputados aprobaron el multimillonario crédito, pero propusieron candados de última hora: “que el poder ejecutivo del Estado de Jalisco remita a este Congreso las autorizaciones requeridas por las autoridades competentes [...] si las secretarías del Medio Ambiente, de Desarrollo Urbano, la Profepa u otras instituciones que tengan que ver con la autorización del proyecto no dan su aval, no se liberarán los recursos” (*Mural*, 9 de mayo de 2003). Lo anterior, como una forma de equilibrar la decisión política basada en las urgencias, en la que se retomó una duda inicial expresada por el nivel federal de la Semarnat en torno a que Arcediano no era la única ni la mejor alternativa.

En paralelo, tras este complejo proceso de cabildeo al interior de la clase política nacional y local —en el que las prioridades no empataban con la suficiente información pública y técnica (esta última, ni siquiera a nivel del gobierno estatal, ya que se concentraba en la CEAS)—, se sumaron opiniones públicas en demanda de mayor información. Las principales exigencias

eran por la explicación concreta y exacta de por qué se rechazaron los 51 proyectos alternativos restantes y, sobre todo, por qué se había elegido el sitio Arcediano sin tener suficientes estudios, en particular los referentes al impacto ambiental. A las dudas de los pobladores de Arcediano y las organizaciones sociales, se integraron otras de carácter más técnico y político:

- En marzo de 2003: investigadores del grupo Acqua, de la Universidad de Guadalajara, exigieron a la CEAS información técnica y datos comparativos de los proyectos para abastecer de agua a la zona metropolitana de Guadalajara (*El Informador*, 30 de marzo de 2003).
- En abril: los profesionales de la ingeniería y la arquitectura del estado reclamaron a la CEAS que “la información sobre la presa Arcediano no ha llegado”, y solicitaron que esta dependencia los hiciera partícipes del proyecto:

Creemos que somos las personas aptas y capaces que pudiéramos apoyar en un momento determinado un proyecto adecuado, no quisiéramos que al rato digan que el proyecto tuvo deficiencias o lo que sea y no hubo la aportación de nuestros colegios [...] es fundamental que los ciudadanos, quienes finalmente van a pagar la obras, tengan una idea muy clara de qué es lo que se va a hacer en cuanto a las obras de abasto” (*Mural*, 9 de abril de 2003).

Y algunas de las declaraciones fueron:

- En abril: las administraciones municipales de la zona metropolitana de Guadalajara se manifestaron por no ceder los títulos de diversas concesiones de agua por medio de un convenio con el Gobierno del Estado, a menos que recibieran un estudio sobre el incremento de las tarifas y pudieran vigilar las licitaciones y obras (entre las que estaba la presa de Arcediano). Samuel Romero Valle, representante de Guadalajara en el Consejo de Administración del Siapa, denunció “falta de voluntad política por parte de las autoridades estatales, la intención

de estas de cometer ilegalidades al no querer que el convenio se vote en el pleno de los ayuntamientos y que el Siapa quede a su merced” (*Público*, 5 de abril de 2003).

- En mayo: la Arquidiócesis de Guadalajara acusó a la CEAS, en su periódico *El Semanario de la Fe*, de hacer de la presa Arcediano “un misterio” para la sociedad tapatía. “Nadie conoce a ciencia cierta el desarrollo del proyecto. Chapala con más probabilidad de secarlo” encabezaba dicho periódico (*El Semanario*, 11 de mayo de 2003). “El panorama actual del proyecto Arcediano es complicado y confuso si partimos de que no existe un debate directo e incluyente sobre posibles beneficios o perjuicio, tanto sociales, ecológicos e, incluso, históricos”, reproducía el *Semanario (Mural)*, 11 de mayo de 2003). Por su parte, el cardenal Juan Sandoval, arzobispo de Guadalajara, comentó: “debería hacerse una consulta y pensar muy bien lo que se va a realizar [...] que la población tenga la información suficiente al respecto es imprescindible” (*El Semanario*, 18 de mayo de 2003).
- En el mismo periódico, un grupo de académicos del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), expresaron sus dudas sobre el proceso de toma de decisiones de la CEAS, y puntualizaron sobre la falta de información que ha rodeado la selección del proyecto en Arcediano. “Es necesaria mayor apertura al diálogo interinstitucional; que se abra el debate y se haga más público [...] al gobierno estatal le ha faltado oficio de gestión para incluir las opiniones de todos los sectores [...] que llevaría a establecer una gestión democrática del agua” (*El Semanario*, 11 de mayo de 2003).
- Igualmente, Manuel Villagómez, diputado del PVEM y presidente de la FLCHS, expresó que la presa Arcediano responde a los “grandes intereses inmobiliarios [ya que] la presa terminará la cortina con una autopista de cuatro carriles [y la] verdadera razón de la construcción es darle plusvalía a los terrenos” (*El Semanario*, 11 de mayo de 2003).

El gobernador del estado de Jalisco declaró, en mayo de 2003, que todos los que habían tratado de poner en duda el proyecto Arcediano

eran unos “mentirosos”. Según decía el gobernante: “han sido una serie de pasos que se han dado durante 28 meses de trabajo de este gobierno, más 12 meses del gobierno anterior, que son una cantidad enorme de esfuerzos del trabajo de los jaliscienses” (*Mural*, 10 de mayo de 2003). Para el gobernador, un proceso reducido a una elite decisoria era interpretado como un esfuerzo de “los jaliscienses”, por lo cual proseguía: “para quienes han tratado de poner en duda honestidades, capacidades técnicas y de proyecto, lo mismos tiempos los desmienten y los dejan exactamente en la calidad de lo que son: de mentirosos” (*Mural*, 10 de mayo de 2003). No obstante, dos de los municipios de la zona metropolitana de Guadalajara, participantes en el Consejo de Administración del Siapa, continuaron con manifestaciones públicas que ponían en duda la transparencia del proceso de toma de decisiones sobre la presa, aparte de denotar la amplitud del juego político y de intereses locales que se disputaban:

- El presidente municipal de Zapopan y presidente del Consejo de Administración del Siapa, Macedonio Tamez, declaró que los municipios metropolitanos vigilarían las obras en Arcediano “debido a que se tienen dudas de los funcionarios que manejan el proyecto de la presa Arcediano, son medidas preventivas [el vigilar], atendiendo al pasado reciente de grandes obras de dudoso manejo y atendiendo a la sospechosa repetición de nombres en esos proyectos, sólo digo que el Ayuntamiento de Zapopan estará vigilante” (*Mural*, 13 de mayo de 2003; *Público*, 13 de mayo de 2003). El 23 de mayo, el cabildo de Zapopan, por voto mayoritario de los diputados, declaró como área natural protegida a la barranca del río Santiago (*Mural*, 24 de mayo de 2003), en una clara oposición al trato medioambiental que recibirá el proyecto Arcediano. Esta declaratoria garantizaría en algo que las aguas de la presa fueran realmente saneadas antes de ingresar a Zapopan.
- Por su parte, el ayuntamiento de Tlaquepaque desacreditó la probidad y la capacidad técnica de la empresa ORVA Ingeniería, uno de los principales consultores de la CEAS para la construcción de la presa Arcediano (*Mural*, 26 de mayo de 2003). Según la prensa, ORVA había realizado

cuatro de los 15 estudios en los cuales se fundamentó la elección de Arcediano:

- Estudio preliminar de mecánica de suelos en los terrenos de la Comisión Federal de Electricidad para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales Agua Prieta.
- Estudio de manifestación de impacto ambiental.
- Estudio de banco de materiales.
- Previsión, análisis y respuestas de las propuestas recibidas para el abastecimiento de agua a la zona metropolitana de Guadalajara (*Mural*, 26 de mayo de 2003).

El cuadro 5.1 muestra una relación de los principales agentes que sobre la toma de decisión, en diferentes niveles y en algún momento, se pronunciaron a favor o con dudas sobre el proyecto de la presa Arcediano, durante el periodo 2001–2003.

En noviembre de 2003, la Semarnat aprobó definitivamente el informe de impacto ambiental para la construcción de la presa en el sitio Arcediano, pero dándole a la CEAS un conjunto de 25 recomendaciones que debía atender en el proyecto. Estas daban cuenta de las carencias técnicas y de estudios que presentaba el proyecto; no obstante, la presa parecía un hecho al tener la aprobación de los principales actores políticos a nivel federal y estatal.

Uso del debate técnico e incremento de la oposición social a la presa 2004–2005

Una vez que la CEAS consiguió la aprobación de la elite política a nivel nacional y local, comenzó un intenso trabajo de cabildeo con los grupos e instituciones que habían puesto en duda el proceso. Como estrategia general, se tuvieron las reuniones bilaterales (es decir, la relación uno a uno con las organizaciones opositoras o que cuestionaban el proyecto, esto con el fin de evitar cuestionamientos en grupo), pero también el exceso de detalles técnicos que desviaban la atención de la idea general e integrada

Cuadro 5.1 Agentes y pronunciamientos sobre el proyecto Arcediano

| Pronunciamientos públicos a favor de la CEAS y la presa Arcediano 2002–2003 | Pronunciamientos públicos sobre irregularidades (de diseño e información) en el proyecto de la presa Arcediano 2002–2003 |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● Comisión Nacional del Agua (Conagua) ● Delegación Regional de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) ● Sistema Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado (Siapa) ● Gobierno del Estado de Jalisco ● Congreso del Estado de Jalisco (incluye a los partidos políticos que lo forman: PAN, PRI, PRD, PT, PVEM) ● Gobierno Federal ● Coparmex Jalisco ● Consejo de Cámaras Industriales de Jalisco (CCIJ) ● Cámara Nacional de Comercio de Guadalajara (Canaco) ● Banobras ● Delegación Regional de la Confederación de Trabajadores Mexicanos (CTM) ● Universidad Autónoma de Guadalajara (UAG) | <ul style="list-style-type: none"> ● Amigos de la Barranca, ONG local ● Fundación Cuenca Lerma–Chapala–Santiago, ONG local ● Living Lakes, ONG internacional ● Grupo Acqua de la Universidad de Guadalajara ● Arquidiócesis de Guadalajara ● Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) ● Ayuntamiento de Zapopan ● Ayuntamiento de Tlaquepaque ● Centro de Investigación y Estudio sobre Antropología Social (CIESAS) ● Colegio de Ingenieros Civiles de Jalisco ● Colegio Metropolitano de Ingenieros de Jalisco ● Colegio de Arquitectos de Jalisco ● Colegio de Arquitectos y Urbanistas ● Alarife Colegio de Profesionistas de la Arquitectura y el Desarrollo Urbano ● Federación de Colegios de Profesionistas ● Consejo Intergrupala de Evaluadores del Estado de Jalisco ● Instituto del Agua ● Círculo de Mujeres |

del proyecto; los desfases en el tiempo de la consulta social (se preguntaba la opinión de las organizaciones en torno al proyecto, cuando Arcediano era una decisión gubernamental ya tomada); así como el argumento de la urgencia de garantizar el abasto futuro de agua para la ciudad y lo irreversible que resultaba cambiar la decisión por esta presa; se añadía a esto la búsqueda

de legitimidades tácitas expresadas en los silencios a los cuestionamientos; todo con el fin de eliminar la oposición uno por uno.

La estrategia bilateral pareció tener un primer resultado con una declaración pública inicial de la Universidad de Guadalajara en apoyo al proyecto Arcediano, por parte del vicerrector de esta casa de estudios y por el hecho de que la Arquidiócesis de Guadalajara dejó de realizar cuestionamientos públicos respecto a la presa y sus aspectos técnicos. No obstante, con la llegada de Tonatiuh Bravo Padilla, hacia mayo de 2004, para tomar el relevo de la vicerrectoría de la Universidad de Guadalajara, esta casa de estudios reunió a un grupo de científicos de múltiples disciplinas: geólogos, ambientalistas, geógrafos, abogados, politólogos, expertos en evaluación de proyectos, en salud pública, entre otros, para formar el Comité Técnico de Análisis del Proyecto Arcediano, el cual empezó a funcionar el 14 de enero de 2004 (Bravo y Figueroa, 2006: 10).

En mayo de 2004, la Universidad de Guadalajara difundió el documento “Evaluación sobre la Viabilidad del Proyecto Arcediano”, en el que se desarrollaron fuertes críticas a los aspectos técnicos y financieros de la presa. Junto con la publicación de dicho documento, la Universidad de Guadalajara realizó una serie de programas de radio y televisión en torno a las inconsistencias del proyecto Arcediano, difundidos por medios electrónicos locales como Radio Universidad y los espacios televisivos *Esferas y Más que Noticias*. En julio, la presión ejercida por la Universidad de Guadalajara obligó a la CEAS a abrir seis mesas temáticas de discusión bilateral con el equipo de investigadores de dicha casa de estudios (sobre los temas hidrología, geología, desarrollo sustentable y ordenamiento territorial, costos, impacto a la salud y conclusiones generales), lo que sumó un total de 34 reuniones que finalizaron en diciembre de 2004 con una serie de recomendaciones hechas por la Universidad de Guadalajara a la CEAS, sobre acceso a la información y transparencia, cuidado de la salud y protección ambiental.

Por su parte, en septiembre de 2004, el ITESO realizó un pronunciamiento público con el título “Propuesta del ITESO sobre los problemas de abastecimiento de agua en Guadalajara”, en el que, sin hacer referencia directa a la presa Arcediano, se planteó la creación de un programa de agua, saneamiento

y manejo integral de cuencas, que permitiera la ampliación regional del tema del agua (*Magis*, septiembre de 2004). En noviembre, la revista nacional *Proceso* publicó el reportaje “La presa inútil”, en el que se recogían las posiciones políticas de diversos agentes de la zona metropolitana de Guadalajara que se habían manifestado en contra de la construcción de la obra (*Proceso*, 14 de noviembre de 2004).

Las ONG Amigos de la Barranca y FLCHS, continuaron publicando su posición en contra de la presa. También lo hizo El Colegio de Ingenieros de Jalisco, que puso en duda los argumentos técnicos del proyecto. Ante las reacciones mencionadas, la CEAS promovió la conformación de un Consejo Académico del Agua, operado por dicha dependencia y conformado por las distintas universidades y centros de investigación de Jalisco. El Consejo Académico del Agua se convirtió en una forma de apaciguar la oposición técnica, fungiendo como fuente de cierta información en torno a la presa Arcediano, pero en ningún momento se introdujo la posibilidad de cambiar la decisión.

La CEAS consiguió el desalojo de las 150 familias del poblado de Arcediano, ubicado en el fondo de la barranca, por medio de indemnizaciones combinadas con presiones políticas. Prácticamente, todos los habitantes fueron desalojados, con excepción de Guadalupe Lara Lara, quien se mantuvo en oposición al proyecto y presentó un amparo para defender su propiedad, situada a unos metros del lugar en el que se proyectaba construir la cortina. El Instituto de Derecho Ambiental, AC (IDEA), a través de su directora, Raquel Gutiérrez Nájera, fue la organización que tomó la representación de Guadalupe Lara. Este instrumento legal fue uno de los factores principales para el retraso de la obra durante los años 2005 y 2006.

A inicios de 2005, una serie de organizaciones civiles de Jalisco² se agruparon en torno al Movimiento Mexicano de Afectados por las Presas y en

2. Entre ellas: Fundación Cuenca–Lerma–Chapala–Santiago, AC, Dilo, AC, Federación Estatal Agronómica; La Huizachera; El Barzón Regional; Comité Pro Defensa de Arcediano, AC; afectados de la presa La Yesca; municipio de Hostotipaquillo; Instituto Vida, AC; Amigos de la Barranca, AC; Comité Pro Defensa San Nicolás; Instituto de Derecho Ambiental, AC (IDEA); Tianguis Cultural Guadalajara, AC; Frente Zapatista de Liberación Nacional Guadalajara; Consejo Indígena Campesino; Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario, AC (IMDEC); Ciudadanos por el

Defensa de los Ríos (MAPDER), para incluir el caso de la presa Arcediano en la agenda nacional sobre problemática de las presas. En marzo de ese mismo año, el MAPDER convocó a su segundo encuentro nacional, el cual se llevó a cabo en el sitio de la construcción de la presa; las organizaciones nacionales participantes: de Jalisco, Guerrero, Chiapas, estado de México, Guanajuato, Tabasco, Nayarit, San Luis Potosí, Veracruz, México, Distrito Federal, Michoacán, Oaxaca, Chihuahua; y las internacionales: provenientes de Belice, Guatemala, Estados Unidos y España, realizaron la cancelación simbólica de la presa y se manifestaron en el centro de la ciudad de Guadalajara.

En agosto del mismo año, los grupos locales del MAPDER iniciaron un plantón de protesta en la plaza de Armas, ubicada en el centro de Guadalajara: “Vamos a establecer aquí en la plaza lo que es la Cátedra de Arcediano, donde vamos a invitar a expertos en materia hidrológica y ambiental para impartir conferencias, cursos y talleres”, declaró el académico Jaime Eloy Gutiérrez, de la organización Ciudadanos por el Medio Ambiente (*Mural*, 17 de agosto de 2005). El plantón fue levantado en noviembre, por medio del uso de la fuerza pública del Ayuntamiento de Guadalajara (*Mural*, 14 de noviembre de 2005). En el mismo mes de agosto, se registró el primer aumento en el costo del proyecto, por 800 mdp más, sin que hubieran comenzado las obras. El motivo que argumentó Sergio Palafox Ramírez, coordinador técnico del Proyecto de Arcediano, fue que “el alza se debe a la inflación acumulada desde 2003, año en que se fijó el presupuesto” (*Público*, 26 de agosto de 2005).

El mes de septiembre de 2005 fue clave para el proyecto Arcediano. Inició con el anuncio de Enrique Dau Flores, titular de la CEAS, en el sentido de que las obras comenzarían en diciembre; al mismo tiempo, Aristóteles

Medio Ambiente, AC (CIMA); Red Ciudadana, AC; Pastoral Social de la Iglesia Católica; Consejo Ciudadano del Agua; Comunidad Indígena Santa María Tequepexpan; Comité Agua y Vida de Santa Cruz, AC; Central de Organizaciones Campesinas y Populares, AC (COCYP); Centro de Derechos Humanos Valle de Juárez; Poder Ciudadano Valle de Juárez; Sur Sin Fronteras; Colectivo Ecologista Jalisco (CEJ); Red de Alternativas Sustentables Agropecuarias de Jalisco (RASA); Frente Estatal de Lucha Urbana y Social (FELUS); Coordinadora 28 de Mayo; estudiantes de la Universidad La Salle y estudiantes de geografía y sociología de la Universidad de Guadalajara.

Sandoval Díaz, coordinador de la Comisión de Hacienda del Congreso de Jalisco, advertía que hasta el momento el Poder Ejecutivo no había dado autorización para la “liberación de los recursos que le corresponden aportar para la obra” (*El Informador*, 11 de septiembre de 2005). A esta situación se sumó una controversia por una serie de estudios sobre la calidad del agua y los sedimentos que llegarían a la presa, realizados por la Universidad de Guadalajara, en los cuales se concluía que el líquido no tendría la calidad suficiente para el consumo humano. Ante la petición del diputado del PVEM, Manuel Villagómez —uno de los principales opositores a la presa—, en el sentido de que se hicieran públicos estos estudios, el titular de la CEAS negó su existencia (*Público*, 8 de septiembre de 2005), pero después, la propia Universidad de Guadalajara confirmó que sí había realizado la investigación, aunque no podía hacerla pública por ser un trabajo desarrollado para la CEAS con cláusula de confidencialidad; en todo caso, le correspondía a esta última hacer públicos sus estudios.

En medio de descalificaciones del titular de la CEAS hacia los estudios de la Universidad de Guadalajara, el Instituto de Transparencia e Información Pública de Jalisco (ITEI) hizo una amonestación pública en contra de dicho titular, por violación a la ley de transparencia: quedó claro que los estudios representaban un poderoso argumento en contra de la presa. Finalmente, el documento fue entregado a los opositores. El clímax en ese mes se dio cuando el gobernador de Jalisco declaró que la obra no podría realizarse, debido a que los recursos prometidos por el gobierno federal no habían llegado, y que el estado no tenía posibilidades para hacerse cargo del inicio de la construcción; en esas circunstancias, dijo: “yo ya no tomaría esa decisión que hace unos meses estaba yo dispuesto a tomar. Hoy no la tomaríamos. Por eso le estamos dando más o menos tres o cuatro meses del próximo año, para que si no lo tenemos resuelto (el apoyo financiero) estaríamos sin tener otras actividades” (*El Informador*, 30 de septiembre de 2005). Estas declaraciones movilizaron a los sectores que estaban a favor del proyecto, presionando al gobierno federal a que se liberaran los recursos.

En diciembre de 2005, el diputado federal priísta, Hugo Rodríguez, señaló que los recursos para Arcediano no figuraban en el presupuesto

federal, por lo que la presa estaba en entredicho. En el contexto nacional, la declaración era grave, ya que en septiembre el estado de Jalisco había negociado con el estado de Guanajuato la construcción de la presa El Zapotillo, ubicada en territorio jalisciense, para abastecer de agua a la ciudad de León, Guanajuato. El Zapotillo era la letra de cambio con la cual el presidente de la república, Vicente Fox Quezada, había condicionado los recursos para Arcediano. El tema se encontraba entonces altamente politizado: por un lado, debido a la presión ciudadana en el tema de la calidad del agua y, por otro, por el juego de poder con la federación.

Lucha legal, salud pública y participación de actores internacionales en el conflicto 2006

El año 2006 abrió con dos temáticas cruciales en contra del proyecto: el mantenimiento del amparo de la señora Guadalupe Lara, la única habitante de Arcediano en contra de la construcción de la presa, y el tema de la salud pública, que sería afectada por el agua contaminada que retendría el embalse. La defensa legal de la CEAS entró en una guerra jurídica contra el amparo de la señora Lara. En enero, el Poder Judicial del Estado le ordenó entregar en 30 días el predio en que se ubicaba su casa, con el argumento de que se trataba de un terreno ejidal (*El Occidental*, 5 de enero de 2006). La demanda fue contestada por Raquel Gutiérrez Nájera, del IDEA, quien asesoraba a Lara. Según la asesora, el terreno era una propiedad legal de Guadalupe Lara. La respuesta dio tal resultado que, en marzo, un juez federal emitió una serie de resoluciones contra la presa por no reunir los requisitos y las formalidades legales; el propio Cristóbal Jaime Jáquez, director general de la Conagua, declaró que “la única manera de iniciar con la obra este año, es lograr vencer el obstáculo legal que mantiene Guadalupe Lara Lara” (*El Informador*, 23 de marzo de 2006). La CEAS continuó las disputas legales en este sentido y, hacia finales de 2006, el caso continuaba en los tribunales.

Por otra parte, el tema de la salud pública cobró un importante interés como estrategia de la lucha de las organizaciones sociales. El hecho es que, entre los estudios del proyecto Arcediano, incluida la Manifestación de

Impacto Ambiental (MIA), no estaba desarrollado ningún estudio de impacto a la salud humana, siendo que el proyecto estaba dirigido, en parte, al abastecimiento de agua para el consumo humano. En febrero de 2006, el IDEA y la FLCHS convocaron a una rueda de prensa para dar a conocer los resultados de un análisis realizado al documento sobre calidad del agua, hecho por la Universidad de Guadalajara. En ese contexto, investigadores de la Alianza Mundial de Derecho Ambiental dieron a conocer que “Los resultados de los estudios a cargo de la Universidad de Guadalajara–CUCEI, muestran cantidades significantes de materiales pesados en los sedimentos de los ríos Verde y Santiago” y que “La cantidad y tipo de contaminantes encontrados representaban un grave riesgo para la salud de la población y vida silvestre de las inmediaciones de ambos ríos, sobre todo del río Santiago” (*Mural*, 28 de febrero de 2006).

En respuesta, la CEAS inició a dar un importante énfasis al tema del saneamiento de los ríos Santiago y Verde. El tema había sido incluido desde el principio del proyecto y era una de las 25 condiciones que la Semarnat había exigido para comenzar la construcción, pero su proceso se encontraba muy retrasado en relación con la energía puesta en tratar de destrabar los problemas financieros y legales de la construcción de la presa. En marzo, la comisión presentó ante el Consejo Académico del Agua, el avance de su Programa Integral de Saneamiento para la zona metropolitana de Guadalajara, en el cual se proponía sumar, a la planta de tratamiento municipal de río Blanco —con la que solo se alcanzaba a tratar menos de 3% del agua de la ciudad—, otras dos nuevas plantas de tratamiento de gran envergadura, como parte del proyecto Arcediano: la planta Agua Prieta, al norte de la ciudad, con una capacidad de tratamiento de 8.5 m³/s; y la planta El Ahogado, al sur, con capacidad para 2.25 m³/s. Para abril, el presidente de la república entregó al gobierno de Jalisco los primeros 355 mdp, “para iniciar la construcción de la presa de Arcediano y dos plantas de tratamiento de aguas residuales en la zona metropolitana de Guadalajara” (*La Jornada*, 28 de abril de 2006).

En contraparte, en el contexto de las reuniones alternativas al IV Foro Mundial del Agua, realizado en México en marzo de 2006, las organizacio-

nes sociales presentaron ante el Tribunal Latinoamericano del Agua (TLA), organismo ético internacional formado por expertos interdisciplinarios en el tema, el caso de la Cuenca Lerma–Chapala, que incluía la petición de evaluar la viabilidad de la presa Arcediano. Al respecto, el veredicto del TLA fue:

Exhortar a las autoridades competentes para que ordenen la suspensión de las obras de construcción de la presa Arcediano [...] hasta tanto no se realice un estudio integral sobre las implicaciones a la salud humana, así como una convocatoria sobre las alternativas de manejo hidráulico congruente con las exigencias de los ecosistemas y sus sociedades humanas (2006: 2).

En mayo, las agrupaciones de Jalisco y Nayarit, pertenecientes al MAPDER, realizaron una caravana de ocho días por las regiones en las que se ubican las presas La Yesca, Arcediano y El Zapotillo. La exigencia por garantizar la salud pública fue de nuevo un tema principal, así como “la cancelación de la presa Arcediano”, como lo expresó en conferencia de prensa María González Valencia, coordinadora del área de incidencia en lo público del Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario, AC (IMDEC), y miembro del MAPDER (*Público*, 26 de mayo de 2006). Por otra parte, en ese mismo mes, una reunión de tres académicos de la Universidad de Guadalajara, Arturo Gleason Espíndola, Luz María Cueto Sánchez y Raquel Gutiérrez Nájera), convocados por la Federación de Colegios de Profesionistas de Jalisco, se pronunciaron por la realización de estudios serios que indicaran si el agua de los ríos Santiago y Verde podría ser dañina para el consumo humano, aún después de haber sido tratada (*Público*, 31 de mayo de 2006).

En el mismo mes de mayo, la Universidad de Guadalajara sacó a la luz pública el libro *El Proyecto Arcediano y el abastecimiento de agua potable de la zona conurbada de Guadalajara. Análisis de la Universidad de Guadalajara*, coordinado por Tonatiuh Bravo Padilla y Fabiola Figueroa Neri, en el que se documentaban las discusiones sobre las mesas de trabajo realizadas en 2004, y donde se hacían evidentes diversas inconsistencias técnicas del proyecto, además de los desacuerdos entre los puntos de vista

de los expertos de la CEAS y los de la Universidad de Guadalajara; tal como lo expresan los coordinadores del texto: “la Universidad de Guadalajara únicamente pretende señalar las consistencias e inconsistencias que presenta el Proyecto Arcediano porque, con base en los análisis y estudios efectuados por los científicos participantes no se tiene la certeza de que sea viable en términos sustentables” (Bravo y Figueroa, 2006: 11). El libro fue descalificado por la CEAS.

En defensa del proyecto, la CEAS difundió, en el mismo mes, la noticia de que la Organización Panamericana de la Salud (OPS) realizaría estudios sobre la calidad del agua para el proyecto. La noticia fue únicamente un golpe mediático, ya que cuando el IMDEC, en su calidad de integrante del MAPDER, solicitó a la OPS los términos de referencia del estudio, esta organización contestó que

La representación de la OPS en México fue consultada por la CEAS de Jalisco sobre la posibilidad de apoyar la realización de un estudio de evaluación de riesgo e impacto a la salud referente al proyecto presa Arcediano. Estamos esperando la decisión de CEAS sobre la realización del estudio para que podamos movilizar a los expertos; esto sería la base para establecer los términos de referencia y demás documentación técnica necesaria, que todavía no existe (*Público*, 27 de junio de 2006).³

A estas alturas, la CEAS ya había conseguido la autorización de la Semarnat para comenzar a realizar las obras, al mismo tiempo que se comprometía a hacer un estudio sobre la calidad del agua en paralelo. De ahí la necesidad del golpe mediático.

3. Finalmente, la intervención de la OPS se llevó a cabo, y en febrero de 2007 presentó el documento “Evaluación de riesgos e impactos a la salud en la población de la zona metropolitana de Guadalajara por la construcción de la presa Arcediano”, en el cual se determinó que, para avalar la construcción de Arcediano, todavía se debían incluir aspectos que garantizaran la protección de la salud: “En lo relativo a la calidad del agua, se hace referencia a los problemas de contaminación por las descargas de aguas residuales que reciben los ríos Verde y Santiago, la procedencia y tipo. Por ello, hay que garantizar que el agua potable obtenida de la presa cumpla la normativa vigente de agua para uso y consumo humano: límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización” (pág. 26 del informe).

Ante la laxitud sobre el asunto de la salud pública, en agosto de 2006, un grupo de 58 personalidades: intelectuales, investigadores, artistas, escritores y activistas ambientales, nacionales e internacionales, enviaron una carta pública al presidente de la república, exigiendo que el Gobierno del Estado de Jalisco suspendiera los trabajos de la presa de Arcediano hasta que se comprobara que no traerían impactos graves a la salud de los habitantes. Entre estos 58 personajes públicos figuraban Iván Restrepo, director del Centro de Ecología y Desarrollo, AC; Carlos Monsiváis, escritor; Eduardo Galeano, escritor; Samuel Ruiz García, obispo emérito de San Cristóbal de las Casas; Danielle Mitterrand, de la Fundación Danielle Mitterrand; Pedro Arrojo Agudo, presidente de la Fundación Nueva Cultura del Agua, de España y Premio Goldman 2003; y Tony Clarke, ganador del Premio Nobel Alternativo 2005 (*El Informador y Mural*, 23 de agosto de 2006), quienes declararon: “Es indispensable que un proyecto como el de la presa Arcediano cuente previamente con un estudio integral y riguroso de su impacto en las condiciones de salud y el medio ambiente. Esta es la única forma de conocer si la presa de Arcediano no constituirá un riesgo para la salud” (*Público*, 23 de agosto de 2006).

Análisis del campo de la gestión pública de la presa Arcediano

El año 2006 fue otro momento clave en el proceso de debate público en torno a la construcción de la presa, ya que fue cuando se agrupó el mayor número de agentes participantes en el conflicto, que se habían ido sumando en torno a la disputa desde su inicio en 2001. A continuación se desarrolla un análisis de la actuación de dichos agentes en el periodo 2001–2006, utilizando la teoría de campos propuesta por Pierre Bourdieu (2000). Esto con el fin de mostrar, de forma esquemática, las principales lógicas del conflicto.

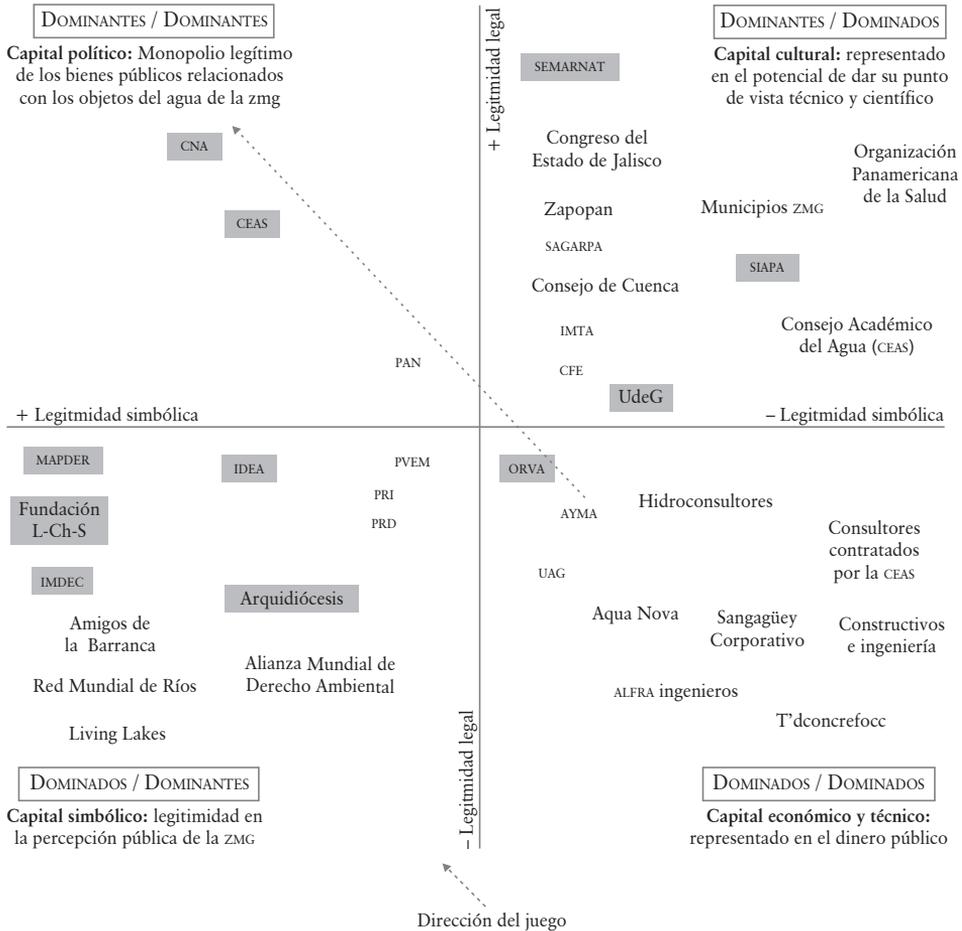
Un *campo*, según la perspectiva de Bourdieu, es una arena formada por agentes que se organizan en torno a un capital en disputa (un botín central al que les interesa acceder). Los agentes que participan en la disputa cuentan con distintas posiciones: dominantes o dominadas, las cuales son colocaciones en el campo desde las que pueden acumular una mayor o

menor cantidad del capital central en juego (de hecho, la intensión final de los agentes es monopolizar el capital en disputa). Es a partir de dichas posiciones que los agentes organizan su estrategia de acción (al iniciar desde cierta posición, se generan disposiciones de maniobra, dando como resultado nuevas tomas de posición). Un campo tiene sus propias reglas del juego, las cuales son suficientemente diferenciadas como para distinguir un campo de otros campos. Aunque existe un solo capital central en disputa, los agentes tienen distintos capitales particulares que utilizan para ganar el juego (por ejemplo, el capital en disputa puede ser de tipo económico, pero los agentes ponen en juego sus capitales políticos, sociales, técnicos o culturales a fin de acceder al capital económico que pretenden controlar). Los agentes son aquellas instituciones o personas que poseen un poder de agencia, es decir, que son capaces de producir efectos dentro del campo. Si un jugador no tiene este poder de incidencia o agencia, no pertenece al campo, aun cuando tenga intereses en juego.

Para el caso de la presa Arcediano, la arena que se analiza a continuación se ha denominado como “el campo de la gestión pública de la presa Arcediano 2001–2006”. El capital central que se disputa en dicho periodo es “el monopolio legítimo de la administración del proyecto”, que incluye la capacidad para utilizar, a favor o en contra de la obra, los diferentes marcos legales (tratados internacionales, leyes generales, leyes del agua y reglamentos locales), así como la facultad de tomar decisiones de política pública del agua en la zona metropolitana de Guadalajara (desarrollo de planes y programas gubernamentales, manejo del dinero público, asignaciones de obras, asignaciones de servicios públicos, concesiones y permisos). En otras palabras, en el gran marco de la gestión pública de la presa, los agentes participantes pretendieron controlar el monopolio de la administración del proyecto aun cuando lo lograran solo parcialmente. Pero tener el monopolio era la aspiración última, tanto de los agentes dominantes como de los dominados (en este sentido, los opositores a la presa fueron también aspirantes a manejar las decisiones en torno al proyecto).

En el caso del “campo de la gestión pública de la presa Arcediano 2001–2006”, el capital en disputa era un capital básicamente político, desde el

Gráfica 5.1 Campo de la gestión pública de la presa Arcediano 2001–2006



cual se conseguían capitales económicos (dinero público), pero también un importante capital social y simbólico (influencia ética, imagen, popularidad) por tratarse de la administración de un líquido vital para la población.

Para desarrollar un análisis más amplio de los agentes, la propuesta de Bourdieu es reconocer que, tanto entre los agentes dominantes como entre los dominados, existen unos que dominan más que otros. De ahí que en

un campo existen agentes dominantes que están más cerca de controlar el monopolio del capital en disputa, a los que se les llama “dominantes / dominantes”; y hay otros agentes dominantes, pero cuyo acceso al capital es más débil, a quienes se les denomina “dominantes / dominados”. Por parte de los dominados, hay agentes más influyentes a los que se les define como “dominados / dominantes”; finalmente, agentes subordinados pero que aspiran a participar en las decisiones a partir de algunos recursos o capitales que poseen, estos son los “dominados / dominados”.

La gráfica 5.1 muestra la construcción del campo durante el periodo 2001–2006. En dicho esquema se ubican cuatro cuadrantes, dentro de los cuales se distribuían —en aquel entonces— las posiciones de los agentes y su estrategia de acción. La clave para la lectura del esquema es el tema de la legitimidad que poseían los agentes para participar en la toma de decisiones del proyecto (es decir, en su administración): los cuadrantes se dividen por los ejes de “más o menos legitimidad legal” y “más o menos legitimidad política”.

Asimismo, en cada cuadrante se describe el capital principal que poseían los agentes en ese año, el cual les permitía participar en el juego, y se destacan en recuadros grises los agentes más representativos de cada cuadrante. La dirección de la acción de los agentes en el esquema es hacia el cuadrante superior izquierdo, que es el más importante de todos, ya que es ahí donde se encuentra el capital en disputa al que buscaban aspirar, es decir: el monopolio legítimo de la administración del proyecto.

El juego de los agentes en el campo

Desde 2001, los agentes dominantes / dominantes, ubicados en el cuadrante superior izquierdo, fueron fundamentalmente tres: el principal, la Conagua; en seguida, la CEAS, y finalmente, el gobernante PAN. Se entiende que con la Conagua se expresaba también la posición del gobierno federal, concretamente de la presidencia de la república, en la medida en que, como ya se ha documentado, entre la Conagua y la Semarnat (secretaría de estado a la que la primera pertenece) existían algunas pugnas interiores que hacían

que la Conagua se moviera prácticamente como una oficina directa de la presidencia. Por su parte, en la posición de la CEAS se encontraba también la posición del Gobierno del Estado de Jalisco, en la medida en que esta comisión depende directamente del gobernador. El PAN, por ser el partido gobernante en el territorio jalisciense, y por representar parlamentariamente al grupo en el poder, era la avanzada de presión política clave del gobernador del estado ante el Congreso de Jalisco, ya que el gobernador también era panista. Estos tres eran los agentes cruciales que estaban más cerca de controlar el capital en disputa. Se trata de los agentes dominantes / dominantes, los que imponían sus jugadas y los cuales dominaban el monopolio legítimo de la administración del proyecto de la presa. Como ya se señalaba, eran agentes que poseían un nivel de legitimidad legal y política suficiente para dominar sobre el resto de agentes.

Es destacable que haya sido —y siga siendo— la Conagua, y no la CEAS, la entidad política preponderante en lo que se refiere a la gestión pública del proyecto de presa. Las razones que explicaban esto en el periodo analizado, y que lo siguen explicando en la actualidad, son las siguientes: en primer lugar, la Conagua controla legalmente la política hidráulica del territorio mexicano y, por lo tanto, es la que tiene el poder en México para autorizar las grandes obras de infraestructura; en segundo lugar, en el momento en que la zona metropolitana de Guadalajara comenzó a depender para su abasto del agua del lago de Chapala, el eje clave de las decisiones pasó de ser un eje local, centrado en el abasto que ofrecían los acuíferos subterráneos de la región, a un eje regional, que abarca todo lo largo de la cuenca Lerma–Chapala–Santiago, la cual es administrada por la Conagua; finalmente, la Conagua es la voz técnica privilegiada en los asuntos hidráulicos del país, lo que subordina el papel que pueden jugar otras instancias dictaminadoras de los permisos y las concesiones, como es la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat).

Fuera del cuadrante de los dominantes / dominantes, el resto de los actores ubicados en el campo intentó dirigir su juego hacia la obtención de parte del capital en disputa. Sin embargo, hasta 2006 el monopolio legítimo de la administración de la obra siguió en manos de los tres agentes dominantes.

A continuación se describe la combinación de posibilidades que tuvieron los agentes menos dominantes, con el fin de esquematizar sus posiciones de fuerza a partir de los capitales que poseían. El análisis permite explicar cuáles fueron las posiciones y las disposiciones de los agentes, a fin de entender los equilibrios que hubo y permitieron tomar el juego en el campo, de tal manera que se entiendan las jugadas que fueron inmovilizadas por los dominantes / dominantes, lo que les permitió mantener el monopolio bajo su control.

El Siapa y los gobiernos municipales metropolitanos no tenían suficiente nivel de cabildeo, ni político ni técnico, frente a la Conagua, sobre todo porque la CEAS jugaba un importante papel de intermediación. La CEAS tenía como objetivo principal ganar la aprobación de la Conagua en el caso de la construcción de la presa en Arcediano. Esta dirección del juego era muy clara: mientras que la CEAS planteó el dilema entre la elección del sitio Arcediano frente al de Loma Larga, fue en realidad la Conagua quien eligió al sitio Arcediano como lugar de la construcción de la futura presa para Guadalajara. El PAN, por ser el partido gobernante en el estado de Jalisco, participaba en el cabildeo apoyando a la CEAS y, con ello, participaba en el monopolio de la administración del proyecto.

En el cuadrante superior derecho se encuentran los agentes que podrían haberle hecho contrapeso a los dominantes / dominantes, pero que en ese momento eran también dominados. Si bien estos dominantes / dominados dirigían sus jugadas dentro del campo, buscando participar del capital en disputa, la combinación entre la legitimidad legal y la legitimidad política que poseían no les permitía acceder al cuadrante dominante / dominante. El capital que mantenían estos agentes, desde el cual pretendían acceder a parte del capital en disputa, era un tipo de capital al que podríamos denominar capital sociotécnico: se trataba de que los agentes dominantes / dominados eran poseedores de puntos de vista e información técnica y científica con cierta autoridad social que podía poner en peligro la legitimidad política y legal de los agentes dominantes absolutos.

En otras palabras, la Conagua y la CEAS poseían gran parte de su legitimidad gracias a la información técnica y científica sobre el agua, que generaban

e intentaban monopolizar. En el espacio de los dominantes / dominados estaban aquellas instancias que podían contrapesar dicho poder. A la cabeza del cuadrante se encontraba la Semarnat, ya que a esta secretaría es a la que pertenece la Conagua, y es quien dictamina la materia ambiental de todos los permisos sobre obras hidráulicas de gran envergadura, aunque por la vía de los hechos, la Conagua es una instancia tan poderosa dentro de la Semarnat, que le disputa poder, influencia y recursos.

Le seguía el Congreso del Estado de Jalisco, de quienes dependía la aprobación o desaprobación de recursos para las obras hidráulicas, sobre todo el permiso para que el gobierno del estado contratara deudas. Históricamente, el Congreso ha frenado iniciativas de la CEAS que, como en el caso de la presa Arcediano, implican dudas sobre el proceso público que se siguió para tomar la decisión. En 2006 destacaba —dentro de este cuadrante de dominantes / dominados— el municipio de Zapopan, cuya Secretaría Ambiental generaba su propia información sobre la situación de sus acuíferos; además, en el caso de la construcción de la presa en Arcediano, este municipio había realizado acciones que cuestionaban y retrasaban la construcción de la presa, como su iniciativa para declarar zona natural protegida a la parte de la barranca de Huentitán, que le corresponde a Zapopan. En general, los municipios de la zona metropolitana de Guadalajara eran agentes dominantes / dominados por una cuestión clave: son ellos los que manejan legalmente el territorio, pues ni la federación ni los estados poseen territorios, solo los municipios, pero estos no tienen los medios financieros ni tecnológicos para hacer contrapeso a las iniciativas del nivel federal y estatal.

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) contaba con un importante potencial legal y político que la colocaba en el cuadrante de dominantes / dominados, debido a su conocimiento sobre la situación agraria del agua en el país. Si se toma en cuenta que 80% de los usos consuntivos del agua en México se aplican a la agricultura, la Sagarpa poseía información privilegiada y capacidad legal para responder críticamente a la Conagua. No obstante, por tratarse de una obra en una zona urbana, no participaba en el monopolio, aunque, en su momento y gracias a sus conocimientos, hubiera podido hacerle contrape-

so a las decisiones de la Conagua. En 2006, el Siapa había ido perdiendo paulatinamente su poder para decidir el rumbo de las cuestiones públicas del agua en la ciudad de Guadalajara debido a que el abasto de agua para la ciudad depende de la cuenca Lerma–Chapala–Santiago, sobre la cual no tiene jurisdicción este organismo exclusivamente metropolitano. El Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) podría haber sido el contrapeso federal de la Conagua, ya que su voz técnica es clave, pero es un organismo pequeño que generalmente no polemiza con el poder de la Conagua. La Comisión Federal de Electricidad (CFE) también podría haber jugado el papel de contraparte técnica de la Conagua, pero regularmente trabajan en coordinación para la realización de obras de infraestructura hidroeléctrica.

A nivel internacional, se destacó la participación de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) por su posible participación en el desarrollo de los estudios sobre la calidad del agua de la presa. La posibilidad de intervención de la OPS jugó como factor de equilibrio en la distancia entre expertos y sociedad en la medida que las organizaciones de la sociedad civil optaron por confiar en su intervención, debido a que la OPS se introdujo en su calidad de agencia independiente, si bien contratada por la CEAS. Esto representó el establecimiento de un eje global / local en la problemática del agua en la zona metropolitana de Guadalajara, en el caso específico de Arcediano.

Regionalmente, el actor más poderoso de los dominados / dominantes y que, además, siguió una estrategia de cuestionamiento de algunas labores de la CEAS, concretamente en el caso de la presa Arcediano, fue la Universidad de Guadalajara. Entre la Universidad de Guadalajara y la CEAS pudo existir una verdadera disputa por el monopolio de la legitimidad política en materia de conocimiento sobre el agua; por ejemplo, la Universidad de Guadalajara cuenta por lo menos con cuatro instancias universitarias que incursionan en el tema hidráulico desde diversas perspectivas: el Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades (CUCSH), el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA) y el Instituto de Limnología (IL). Pero

hasta 2006, la Universidad de Guadalajara se mantuvo en el cuadrante de los dominantes / dominados.

El Consejo Académico del Agua, convocado por la CEAS, y formado por una representación de las principales universidades de Jalisco, también hubiera podido jugar un papel de equilibrio local, con una colocación más cercana al capital en disputa; no obstante, el diseño de este consejo no le permitía la toma de decisiones sobre la revocación de la presa sino que más bien se constituyó como un espacio meramente de ajuste prospectivo de diversas partes fragmentarias del proyecto. En el cuadrante de los dominantes / dominados se encontraba también el Consejo de Cuenca Lerma–Chapala cuya actuación formal —en el papel— hubiera podido ser relevante, pero que en aquel momento, y por las características organizativas de la misma, no pudo más que mantenerse a nivel de un espacio para acordar el reparto de los volúmenes de agua entre los estados que conforman la cuenca.

En el cuadrante de los dominados / dominantes destacaban las acciones críticas en contra de la presa Arcediano que desde 2001 realizó la FLCHS, aunque también era una organización cuestionada por la liga de su presidente como diputado, primero del PVEM y luego como miembro del PRD. Esta organización fue la principal opositora de las acciones del CEAS hasta 2006, sobre todo en lo que respecta a la construcción de la presa Arcediano. La FLCHS tuvo la característica de tener mucha presencia en los medios escritos, radio y televisión de la ciudad de Guadalajara, lo cual le permitió un importante nivel de credibilidad pública. Ligada a la FLCHS estaba la organización Amigos de la Barranca, a la que algunos ubicaban únicamente como una extensión de la FLCHS, pero en su capítulo dentro de la zona metropolitana de Guadalajara.

Destacaban, asimismo, el Instituto de Derecho Ambiental (IDEA), que desde 2004 tuvo a su cargo la oposición legal a la construcción de la presa por medio de la utilización de diversos instrumentos jurídicos, cuyo resultado había provocado el retraso de la obra de construcción; y el Instituto Mexicano de Desarrollo Comunitario (IMDEC), que por medio de su área de incidencia en lo público desarrolló diversas campañas de información social sobre las inconsistencias del proyecto y generó una red internacional

de contactos para obtener puntos de vista alternativos para el problema del agua en la zona metropolitana de Guadalajara. En línea con las organizaciones ya señaladas, estaban cuatro movimientos de corte internacional: el Movimiento Mexicano de Afectados por las Presas y en Defensa de los Ríos (MAPDER), la Red Mundial de Ríos, la Alianza Mundial de Derecho Ambiental y la organización no gubernamental Living Lakes. El MAPDER nació como parte de los acuerdos y estrategias emanadas en el II Encuentro del Movimiento Mesoamericano contra las Represas, que se llevó a cabo en La Esperanza, Honduras, en 2003, y hasta 2012 posee un importante capítulo en la zona metropolitana de Guadalajara, el cual realizó manifestaciones y declaraciones públicas en contra de la presa Arcediano, así como de otras presas de Jalisco.

En la actualidad, el MAPDER, capítulo Jalisco, agrupa a una red de organismos civiles que poseen trayectoria en la zona metropolitana de Guadalajara y tiene una presencia activa en los medios de comunicación. Por su parte, tanto la Alianza Mundial de Derecho Ambiental como la Red Mundial de Ríos, jugaron el papel de asesoría y apoyo técnico a diversos organismos civiles que se manifestaron en contra de la presa.

Living Lakes, en mancuerna con la FLCHS, decidió adoptar al lago de Chapala como uno de los grandes lagos vivos del mundo en peligro de desecación; Living Lakes es una voz moral muy importante a nivel internacional, y su actividad en Jalisco puso en entredicho la legitimidad política de la CEAS, ya que esta organización acusó al gobierno jalisciense de falta de voluntad para mejorar la situación del lago. Reforzando esta internacionalización del caso se encontraba también el veredicto del Tribunal Latinoamericano del Agua (TLA), un tribunal ético no vinculante cuyo fallo en contra de la construcción de la presa fue clave para reforzar el discurso de los sectores críticos a la obra.

Como ya se ha señalado, hacia 2003 la Arquidiócesis de Guadalajara se mostró interesada en el tema de Arcediano, y puso en juego su importante capital simbólico-religioso para influir en la opinión pública de manera crítica; sin embargo, dejó de pronunciarse en contra de la presa una vez que tuvo acercamiento directo con la CEAS.

Más cercano a la legitimidad legal se encontraba el PVEM, el cual tenía ligas con la FLCHS, por lo que se podía pensar en una actuación en bloque contra las acciones de la CEAS. El PRI también se mantuvo en una postura crítica pero moderada frente a la CEAS en Jalisco; no obstante su poder electoral, podría haber representado un verdadero contrapeso. El PRD, por su parte, poseía en el juego parte de la balanza de la gobernabilidad —era la cuarta fuerza política del estado en 2006—, lo cual lo colocaba como una pieza clave en ciertas decisiones sobre asuntos del agua. En general, el cuadrante de lo dominados / dominantes poseía un capital político que fue el de la legitimidad en la percepción pública, desde el cual los agentes participantes buscaban acceder a parte del monopolio legítimo de la administración del proyecto.

Finalmente, en el cuadrante inferior izquierdo de la ilustración se encontraban los agentes dominados / dominados, cuya característica era estar alineados con la política de la Conagua, de la CEAS y del PAN, a través del dinero público al que accedían por medio de contratos con el gobierno. Eran fundamentalmente empresas consultoras que trabajaban para la CEAS y que, si bien ellas mismas se decían parte de la sociedad civil, en realidad se tornaban en reproductoras de la posición pública de sus patrones gubernamentales. Destacaba entre ellas ORVA Ingeniería, la cual había fungido en diversas ocasiones como la voz técnica de la CEAS en lo que se refería a vínculos con el sector empresarial de Jalisco, especialmente con la Cámara de la Construcción. ORVA había tenido una trayectoria cuestionable en el caso de la construcción de la presa en Arcediano, actuando como juez y parte: en primer lugar, fue la empresa que evaluó las alternativas sociales que se presentaron al CEAS para el abasto de agua en la zona metropolitana de Guadalajara; en seguida realizó el estudio de impacto ambiental para la construcción de la presa y, finalmente, se encontró licitando en la realización de la obra.

Además de ORVA estaban las empresas AYMA, Hidroconsultores, Aqua Nova y la Universidad Autónoma de Guadalajara (UAG), que destacaban del resto de consultorías contratadas por el CEAS con dinero público, por la envergadura

de las licitaciones que habían ganado, sobre todo en lo referente a diversos estudios iniciales del proyecto en 2003. En este cuadrante se encontraban otras empresas como Sangangüey Corporativo, SA, ALFRA Ingenieros, Constructivos e Ingeniería y T'dconcrefocc, quienes fueron seleccionadas para la licitación de las primeras obras de rehabilitación de los caminos hacia el sitio Arcediano. Todas estas empresas representaban un capital técnico dominado por la Conagua y la CEAS.

Aproximación a la estrategia de discusión pública en torno a la presa Arcediano

Tal como se ha planteado, a nivel mundial se registra una tensión fundamental entre los grupos de expertos gubernamentales que administran el agua, y los grupos ciudadanos que se sienten convocados por la importancia de este elemento en la vida cotidiana. En la zona metropolitana de Guadalajara, el caso de la construcción de la presa Arcediano fue un buen escenario para representar dicha tensión entre los expertos y los ciudadanos. Los niveles de discusión pública del caso de la presa reflejaron una profundización de la tensión en lugar de un relajamiento. Si bien el actor principal de la decisión sobre la presa fue la Conagua, el debate público en Guadalajara lo dirigió la CEAS. Tal como lo muestra la gráfica 5.2, las argumentaciones públicas en el caso de la presa Arcediano fueron organizadas estratégicamente por la CEAS al menos en tres niveles, los cuales tuvieron efectos diferenciados en temática y profundidad: el nivel de discusión sobre la gestión pública, el de discusión sobre la estructura normativa, y el de discusión técnico y científico, que exponemos a continuación.

Nivel de discusión sobre la gestión pública

En este nivel, el actor privilegiado fueron los medios de comunicación —periódicos, radio y televisión. Se trataba de discursos de corto y muy corto plazo promovidos por la CEAS, los cuales provocaban la toma de posición instantánea del público a favor o en contra de la construcción de la presa.

Este fue un nivel de discusión de baja calidad, con el objetivo táctico de fragmentar la visión global sobre las implicaciones de la obra. Tanto la CEAS como los detractores del proceso de la presa, dedicaron mucho tiempo a este tipo de discusión que nunca implicó reuniones formales en las que se propusieran argumentos de fondo. Lo que se privilegió fue la descalificación rápida y el resumen informativo que hacían los medios. En el fondo, lo que el público pudo percibir fue la tensión entre dos modelos de hacer gestión pública: un modelo tradicional en el que los expertos centralizaban las decisiones públicas en una especie de “razón de estado”, versus un nuevo modelo de gestión pública democrática que implicaba la transparencia y el acceso a la información de los organismos como la CEAS. En este nivel, esta última implementó una estrategia de información pública sobre la presa, que tuvo como objetivo difundir el punto de vista de la Comisión, pero evitando recibir críticas: se trató de una estrategia de divulgación de la información cargada de un fuerte lenguaje técnico inaccesible para aquellos interesados, e incluso para aquellos expertos en temáticas hidráulicas, pero que no son ingenieros. Fue una estrategia únicamente de divulgación de la posición de la CEAS respecto de la presa, pero no se trató de un diálogo argumentado. Además, esta estrategia de divulgación fue también una estrategia bilateral: en contadas ocasiones la CEAS se sentó a platicar con diversos grupos; prefirió hacerlo de uno a uno, lo cual resultó muy eficiente para desarticular la oposición de algunos grupos. Finalmente, y un elemento clave, en este nivel nunca se abordaron las consecuencias geopolíticas de la construcción de la presa a nivel del espacio geográfico, es decir que el territorio, con su dinámica biológica, geológica, social, cultural y política, quedó desdibujado, y se redujo solo a referencias toponímicas “Loma Larga”, “Arcediano”, la “barranca de Huentitán”.

Nivel de discusión sobre la estructura normativa

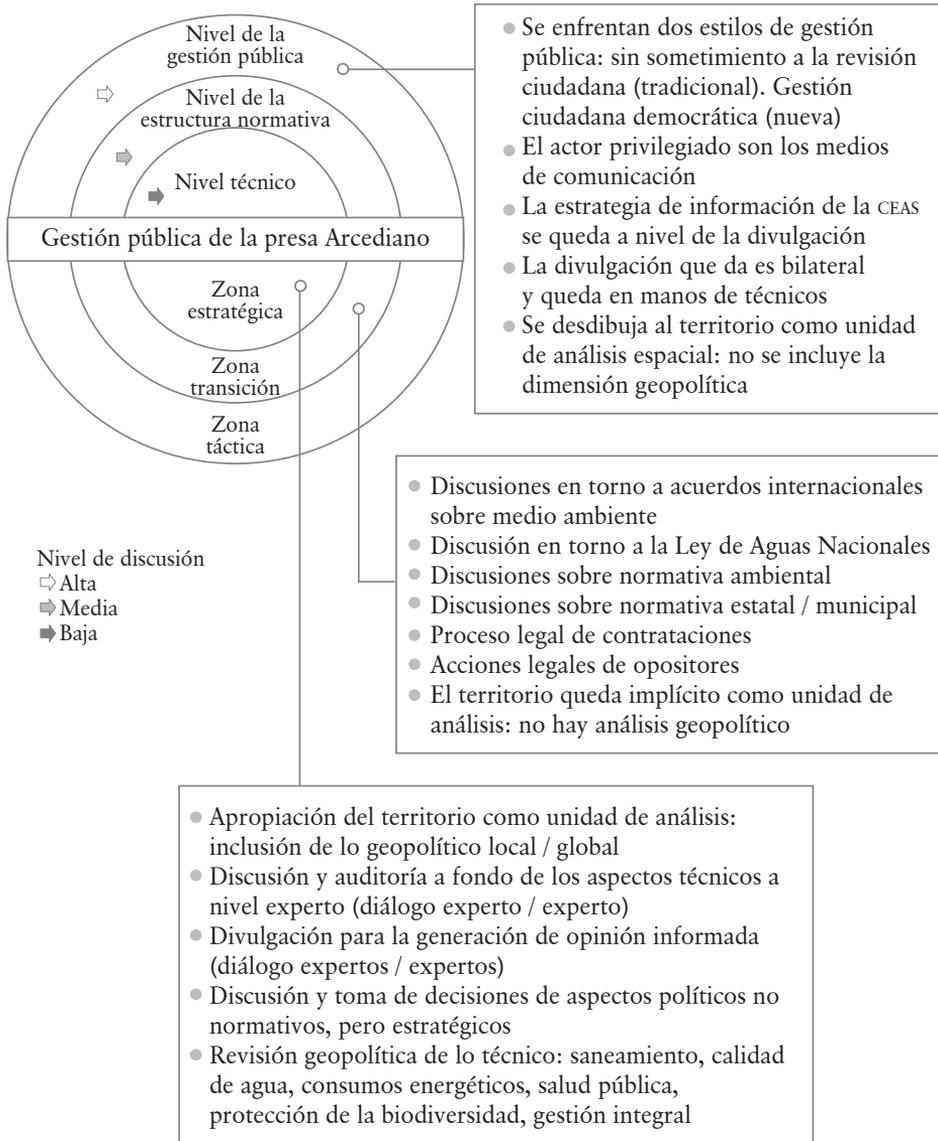
Este nivel fungió como una zona de transición entre la discusión mediática y la discusión de fondo en torno a la presa Arcediano. Tanto para la CEAS como para los opositores de la presa, fue una zona en donde se ganó tiempo.

La CEAS arguyó un respaldo legal para comenzar las obras, y los opositores igualmente, pero para retrasarlas. Se discutió sobre la Nueva Ley de Aguas Nacionales, sobre las Normas Ecológicas de la Federación, sobre la legitimidad legal de los municipios. En este nivel, los detractores demandaron legalmente a la CEAS, y esta hizo lo mismo. La tensión entre expertos y ciudadanos no desapareció sino que fue agudizada. Lo más importante fue que, de nuevo, la discusión geopolítica quedó relegada y desdibujada: el poder de lo que puede decir el territorio fue ignorado, dándole más peso al poder de lo que señalaba la lógica legal y sus interpretaciones.

Nivel de discusión técnico y científico

Es el nivel que a toda costa la CEAS trató de evitar por dos vías: por un lado, cooptando a los detractores por medio de asignación de dinero público, a través de licitaciones y, por otra parte, descalificando a los opositores. La tensión registrada entre la Universidad de Guadalajara y la CEAS en 2004 —quizá la más importante de las oposiciones— se dio precisamente por el poder de discusión técnica y científica que representa la Universidad de Guadalajara. Este fue el nivel en el que la discusión pudo adquirir sentido de argumento, ya que trató sobre la revisión del discurso y los datos técnicos y científicos que avalan la construcción de la presa en Arcediano. En este nivel, el territorio, el ciclo del agua, las consecuencias biológicas y ecológicas, el papel de la geología, de la política, de la economía, de la cultura, etc, pudieron adquirir sentido de poder contra la presa. Al evitarse este nivel de discusión en torno a la presa, se eludió tratar de fondo temas como la calidad del agua, la salud pública, la protección a la biodiversidad, la gestión integral de la cuenca, y otros temas relevantes.

Gráfica 5.2 Niveles de discusión pública del proyecto de la presa Arcediano



Alternativas ciudadanas y cancelación de la presa 2007–2009

En junio de 2007, en una violación de los amparos interpuestos, elementos del Gobierno del Estado de Jalisco demolieron la casa de la señora Guadalupe Lara Lara, última habitante del poblado de Arcediano. Esta acción fue denunciada públicamente por el MAPDER, pero las acciones legales para resarcir el hecho siguieron atrapadas en los tribunales, a lo que se sumaron amenazas a algunos pobladores de Arcediano que habían decidido regresar a sus casas, también amparados. Durante 2007, se conformó el Colectivo de Organizaciones Ciudadanas por el Agua (COLOCA), en el cual se agruparon activistas sociales y académicos locales en torno a la gestión pública del agua en la zona metropolitana de Guadalajara, en las que se incluía en la primera línea de su agenda el tema de la presa Arcediano con el fin de profundizar, ya no solo en el debate técnico de la obra sino en la presentación de alternativas ciudadanas para el manejo integral y la participación social dentro de la política pública del agua.

COLOCA realizó dos encuentros internacionales abiertos sobre la problemática del agua en la zona metropolitana de Guadalajara y, en septiembre de 2008, como resultado del II Encuentro Internacional de Organizaciones Ciudadanas por el Agua: Gobernanza del Agua para su Gestión Sustentable en la Zona Conurbada de Guadalajara, hizo público el documento denominado “Agenda ciudadana del agua”, en el cual se planteó ante las distintas autoridades del agua a nivel federal, estatal y municipal, una serie de recomendaciones y alternativas para una gestión integral, sustentable y participativa del agua en Guadalajara. No obstante, las propuestas ciudadanas no tuvieron respuesta oficial y el sector gubernamental siguió insistiendo en la construcción de la presa Arcediano.

En octubre de 2009, la construcción de la presa Arcediano fue cancelada por la Conagua en un sorpresivo anuncio, ya que hasta ese momento el Gobierno del Estado de Jalisco, y en especial la CEAS (para ese entonces llamada únicamente CEAS, Comisión Estatal del Agua, separada de la

responsabilidad del Saneamiento), habían mantenido firme la decisión de construir la presa ante la oposición pública. Paradójicamente, las razones públicas para la cancelación fueron básicamente técnicas, en palabras del director de la Conagua, José Luis Luege Tamargo:

Los estudios técnicos nos demostraron que la cortina sobre el Santiago tenía que profundizarse a más de 60 metros y poner una serie de columnas, alrededor de 130 muy costosas y cerca de 12 metros de diámetro. Entonces, el costo se eleva mucho; apoyados por técnicos de aquí de Guadalajara y de la Conagua se estudiaron otros proyectos que están dentro del mismo concepto en Arcediano, que es ubicar la cortina sobre el río Verde. Entonces se ha trabajado durante dos meses, hemos estado en contacto con la Comisión Estatal, con el Gobierno del Estado y hemos visto que aunque técnicamente es viable hacer la cortina en el Santiago, sale extraordinariamente costosa. Por lo menos, tres veces más de lo que tenemos presupuestado (Milenio, 29 de octubre de 2009).

El contexto de este anuncio fue el gasto de alrededor de 1,000 millones de pesos en estudios sobre la presa Arcediano (durante los seis años de su intento de implementación), el desalojo y la destrucción del poblado del mismo nombre, así como los resabios del conflicto social que se había generado. Hasta 2012, la CEA continúa insistiendo que no se trata de una cancelación total del proyecto sino de una cancelación parcial. Lo cierto es que el caso corroboró la distancia entre expertos y sociedad, la cual se mantuvo en altos niveles de tensión, que tuvieron como centro el problema —aún sin resolver— de la gestión participativa en la toma de decisiones por el agua en la zona metropolitana de Guadalajara.

Conclusiones

El conflicto por la construcción de la presa Arcediano deja lecciones sobre la tensión manifiesta entre los expertos gubernamentales y los ciudadanos a nivel local, como un reflejo de lo que sucede a nivel global con los pro-

blemas del agua. En principio, la disputa por el capital en juego dentro del campo, centrado en el monopolio legítimo de la administración del proyecto, describe el núcleo principal que evita realizar una gestión pública participativa y democrática del agua en la zona metropolitana de Guadalajara, ya que lo que los agentes dominantes persiguen, en lo posible, es que sea el menor número de grupos quienes accedan a este capital. Esto explica, igualmente, la estrategia de discusión pública seguida por la CEAS, centrada en los medios de comunicación o en la discusión legal que legitima la obra, y desarrollada para no tocar de fondo el nivel científico y técnico; ya que es ahí donde puede aparecer un verdadero diálogo experto–experto, entre los agentes dominantes y otros que poseen un capital técnico suficientemente legítimo para equilibrar las posturas oficiales. Pero también es a este nivel en el que las autoridades tienen el deber público de argumentar, de cara a la ciudadanía, la razón de sus decisiones técnicas, al traducir su lenguaje experto a un diálogo expertos–no expertos, que es un verdadero diálogo entre el gobierno y los ciudadanos.

Situar la responsabilidad pública de explicar y argumentar es la base de una gestión pública participativa para los problemas del agua en Guadalajara, ya que implica cerrar la brecha abierta entre los expertos y la ciudadanía. En ese sentido, es importante el compromiso público de las autoridades por traducir el lenguaje técnico especializado a un lenguaje accesible para los grupos interesados, ya que los organismos públicos son responsables de dar cuentas a la ciudadanía. Solo a partir de este tipo de acciones se podrá hablar del establecimiento de una política que reconozca la participación ciudadana. De la forma en que se avance en este sentido, dependerá mucho el perfil de la gestión pública del agua en la zona metropolitana de Guadalajara para los próximos años.

HACIA UNA GESTIÓN SUSTENTABLE DEL AGUA EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

José Arturo Gleason Espíndola

El agua es vital para la supervivencia humana. Esta verdad es aceptada por todos. Sin embargo, hoy nos enfrentamos al grave problema de la escasez, para satisfacer necesidades básicas para el desarrollo humano y la conservación de los ecosistemas. La comunidad internacional ha establecido algunas estrategias para contrarrestar estos problemas, que han quedado plasmadas en documentos como la Agenda XXI y los Objetivos de Desarrollo del Milenio, las cuales tienen que aplicarse a las realidades locales de manera paulatina y con un ingrediente de participación ciudadana puntual.

La zona metropolitana de Guadalajara enfrenta también el desafío de implementar las estrategias a través de un modelo que permita lograr una gestión del agua que tenga un profundo respeto por el medio ambiente, transparencia en el manejo de los recursos financieros, la operación eficiente de un sistema hidráulico, la implementación de tecnologías sustentables, la participación comprometida de la sociedad y un liderazgo político abierto e inclusivo. Este modelo pretende fomentar una nueva cultura del manejo del agua que permee a la sociedad y sus instituciones, a través de tres ingredientes: cambio institucional, programas y proyectos técnicos bien sustentados, y la acción social reflejada en programas educativos en todos los niveles, que fomente la conservación y el aprovechamiento de los recursos.

Por otro lado, la zona metropolitana de Guadalajara se encuentra en medio de un debate intenso en el que las autoridades federales, estatales y locales promueven la construcción de megaobras (presas, acueductos, bombas, drenajes profundos, plantas de tratamiento, etc.) para suministrar y tratar el agua, las cuales son cuestionadas por sectores de la sociedad que promueven una gestión más eficiente del agua para permitir una distribución equitativa, sin comprometer la preservación de los recursos naturales.

Normalmente, las propuestas se elaboran sin un sustento técnico a fondo. Por ejemplo, las autoridades manejan grandes cifras técnicas y financieras que confunden a una sociedad desinformada, y dan lugar a la sospecha de que detrás de estas grandes cantidades se esconde el verdadero problema y los intereses de distintos grupos. Ante tal discusión, es necesario ampliar la visión de la problemática a través de la definición de los problemas puntuales, para entenderlos a fondo, y, además, enunciar los postulados necesarios a fin de establecer las estrategias más idóneas para resolver problemas tan complejos.

Comienzo definiendo los conceptos clave necesarios para entender el contenido de este capítulo. Contiene los datos generales sobre la situación actual del sistema hidráulico de la zona metropolitana de Guadalajara; destacan los datos duros que nos permiten conocer el sistema, así como sus problemas actuales. Una vez que se tiene un panorama general del sistema, se plantea el enfoque apropiado para la planeación y gestión del sistema hidráulico, orientado a la sustentabilidad. Las propuestas hacia un sistema sustentable consisten en actuar desde la vivienda, hasta la construcción de obras de infraestructura de mayor envergadura, en la búsqueda de un cambio institucional profundo en las agencias que manejan el agua en la entidad. Estas acciones tendrían que estar acompañadas de la participación ciudadana y la coordinación comprometida de los gobernantes.

Funcionamiento del sistema hidrológico e hidráulico

El ciclo hidrológico es un sistema natural que consta de partes interdependientes, que funcionan armónicamente y permiten la vida en el planeta. El agua, en un momento dado, se evapora de manantiales, ríos, lagos y mar;

además, a través de las plantas, se presenta la evapotranspiración. Esta agua en forma de vapor se convierte en nubes que, al bajar la temperatura, tienen un proceso de condensación y, por consecuencia, se produce su precipitación hacia el suelo; una vez esto, empieza a infiltrarse hacia el fondo hasta saturar el suelo, y brotar para convertirse en escurrimiento que corre por la superficie hacia las zonas bajas, a los lagos o al mar para, a partir de los cuerpos de agua, comenzar de nuevo el ciclo por medio de la evaporación y la evapotranspiración. Así es como funciona el agua en un sistema natural. Este ciclo ha permitido la vida y la sigue sustentando (véase la gráfica 6.1). Sin embargo, debemos reconocer que, a partir del crecimiento explosivo de las ciudades, este ciclo ha sido modificado gravemente.

No obstante, la intervención del hombre, al crear grandes concentraciones, y la necesidad de disponer de agua en grandes cantidades, dio pie a la creación de complejos sistemas artificiales conocidos como sistema hidráulico urbano (gráfica 6.2), que consta de siete etapas secuenciales que permiten la captación del vital líquido, hasta su limpieza para reincorporarla al medio ambiente.

La primera fase, la captación de agua, puede presentarse en tres formas: superficial (lagos, ríos, lagunas y mar); subterránea (acuíferos, norias, galerías filtrantes), y atmosférica (lluvia, brisa del mar y rocío). La segunda etapa es denominada conducción, en donde esta agua captada es conducida a través de una tubería. El agua llega a la tercera etapa, que es la potabilización, en la que es limpiada para consumo humano. Después, en la cuarta etapa, es distribuida a los hogares o edificaciones a través de una red de tuberías llamada red distribución de agua potable. Una vez que el agua es entregada a los consumidores, a través de un sistema de agua fría y caliente dentro de la vivienda, se recolectan las aguas servidas para canalizarlas hacia afuera de la edificación (quinta etapa) y conectarlas con la siguiente fase del sistema hidráulico, que es el alejamiento. Esta sexta fase consiste en una red de tuberías que va de diámetros pequeños a mayores, que captan tanto las aguas pluviales como las negras, y las canalizan hacia a un sistema de tratamiento (que es la séptima etapa), que consiste en limpiar las aguas contaminadas para reintegrarlas al medio ambiente sin daño alguno.

Gráfica 6.1 Ciclo hidrológico



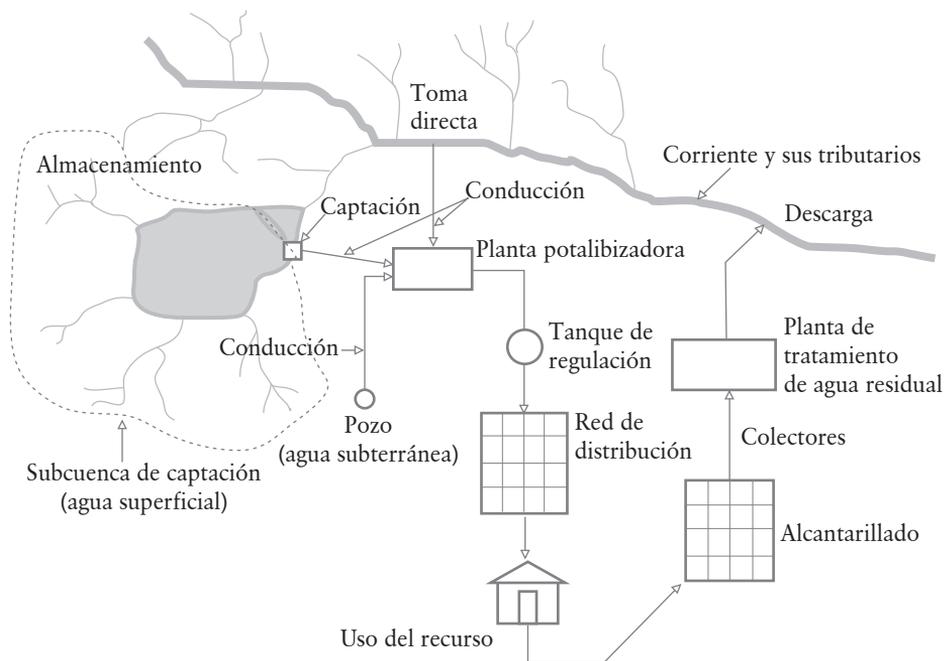
Fuente: con base en United States Geological Survey (USGS).

Para llevar a cabo un análisis, el estudio se enfocará al sistema hidráulico de la zona metropolitana de Guadalajara. Este sistema, que sigue dando servicio a los ciudadanos, necesita ser evaluado para clarificar si funciona eficientemente, ya que, de no ser así, propicia una serie de conflictos que impiden el desarrollo de las ciudades. Se espera que este esfuerzo pueda encontrar eco algún día en quienes toman las decisiones.

Diagnóstico general del sistema

He clasificado las fallas más importantes del sistema hidráulico de la zona metropolitana de Guadalajara, en dos tipos: las físicas y las de gestión. Se entiende por fallas físicas las referentes a la infraestructura hidráulica, esto es,

Gráfica 6.2 Sistema hidráulico urbano



los sistemas y los elementos tecnológicos que permiten el servicio del agua. Por fallas de gestión se enmarcan aquellas que tienen que ver con el aparato administrativo y legal que da soporte a la operación de la infraestructura. Ante la falta de un diagnóstico a fondo, es imposible determinar las acciones necesarias para resolver los problemas que aquejan al sistema hidráulico; además, se da lugar a una discusión estéril entre los actores desinformados de la realidad, y se retarda la intervención adecuada para resolver el problema. Con un diagnóstico a fondo se puede obtener un panorama general de la situación actual que permita determinar las acciones necesarias para resolver la problemática.

Fallas físicas del sistema

Fallas en captación de agua

El suelo de la zona metropolitana de Guadalajara permite la infiltración y captación de agua de lluvia. Dada su configuración topográfica, se crean los manantiales, que son afloramientos sujetos de aprovechamiento. Existen aproximadamente 30 manantiales no aprovechados, que vierten sus aguas en los drenajes de la ciudad; están expuestos a la contaminación y a la desaparición, como es el caso del manantial Los Colomitos, donde muy cerca se están construyendo departamentos que no respetan las áreas de protección. En la foto 6.1 se puede observar una toma de agua a un costado del manantial, la cual no tiene válvula y vierte el vital líquido al drenaje (foto 6.2).

No hay protección a los cuerpos de agua, por lo que la afectación es directa. El manantial de Los Colomitos abastece a un sector de la población que ya está siendo afectada por la construcción de los departamentos. Además, como es evidente, existe un desperdicio de agua. Sobresale también el caso del manantial Los Colomos, el cual, según estudios realizados por Mireya Acosta, investigadora del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara, con su caudal se podrían abastecer más de 75,000 habitantes, con una dotación de 150 litros por habitante al día (l/hab/d). El agua sin aprovechar se vierte al canal Patria, por el que se conduce a la descarga en el sitio de La Experiencia. Existe otro manantial sin aprovechar que brota en las vías del tren ligero, debajo del puente donde cruzan la avenida Federalismo y Fidel Velázquez, en la estación Atemajac. En las fotos 6.3, se puede observar la presencia de este manantial en las vías del tren.

Fallas en las aguas subterráneas

En la zona metropolitana de Guadalajara, las aguas subterráneas están en vías de deterioro y franca reducción, debido al desordenado avance urbano que desde 1970 ha reducido 60% el área de recarga natural de su principal

Foto 6.1



Manantial Los Colomitos, afectado por la construcción a un costado (Gleason, 2007).

Foto 6.2



Tiradero de agua al drenaje del manantial Los Colomitos (Gleason, 2007).

Foto 6.3



Desperdicio de agua (Gleason, 2007).

acuífero y, lo que es peor, la mayor parte de ese daño se ha dado en una zona de alta infiltración, al poniente y sur de la ciudad.

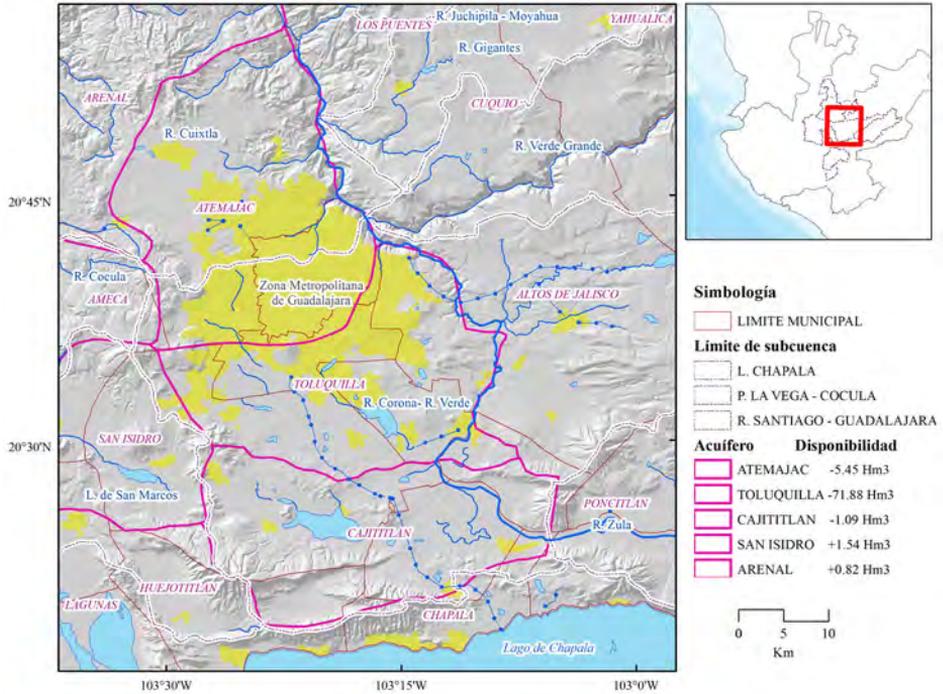
La zona metropolitana de Guadalajara se abastece de pozos que extraen agua de dos acuíferos principales: Atemajac y Toluquilla (véase la gráfica 6.3). Actualmente, los pozos para extraer agua rebasan los cien metros de profundidad. Además, están afectados por la contaminación de sustancias vertidas en la superficie que, lamentablemente, se infiltran.

El acuífero Atemajac–Tesistán, asiento original de Guadalajara, registra los mayores problemas, ya que, si en 1972 la ciudad invadía poco más de 152 km², y dejaba disponibles 613 km² para la infiltración natural, en 2000 el viraje había sido dramático: 389 km² de invasión urbana y 377 km² de espacio natural. Sin embargo, diez años después, la ciudad creció 18,000 hectáreas (ha), de las cuales a ese acuífero corresponden al menos la tercera parte, para ocupar hoy alrededor de 450 km² de Atemajac–Tesistán, dejando un área natural de infiltración de 317 km², aproximadamente; es decir, 40% del total original. Asimismo, del total invadido, al menos 300 km² son espacios de alta infiltración, los cuales están ubicados básicamente en Zapopan. Las aguas subterráneas de la ciudad aportan poco más de 30% de la dotación que el Sistema Intermunicipal para los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado (Siapa) entrega a los habitantes.

El de Toluquilla es el otro acuífero que registra fuerte expansión urbana (gráfica 6.3). La zona tiene una alta tasa de crecimiento demográfico pero, por ser un proceso de ocupación reciente, no pone en peligro todavía la captación de agua aunque la ubicación de asentamientos humanos sobre zonas de alta infiltración ocasiona estragos durante el temporal como inundaciones, daños a la infraestructura, incluso, pérdidas humanas.

Los datos provienen del organismo de la cuenca Lerma–Santiago–Pacífico de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), con corte hasta 2000, y la actualización a 2010 se basa en el documento “Notas sobre el crecimiento metropolitano”, del urbanista Francisco Pérez Arellano (Del Castillo, 2011).

Gráfica 6.3 Acuíferos de la zona metropolitana de Guadalajara



Fuente: Elaborado por Heliodoro Ochoa, con base en cartografía digital del INEGI y de la Gerencia del Consejo de Cuenca del Río Santiago.

Fallas en impermeabilización en zonas de recarga acuífera

El suelo de la zona metropolitana de Guadalajara permite la infiltración del agua y, por lo tanto, la recarga de agua en los acuíferos. Sin embargo, es lamentable que estas zonas estén siendo invadidas por la urbanización. Sin ningún tipo de criterio técnico, impunemente, se construyen metros y metros cuadrados de pavimento, así como casas cuyas superficies impiden prácticamente la infiltración del agua al subsuelo.

El caso más representativo de esta violación es El Bajío. Esta zona es una zona de recarga del acuífero Atemajac–Tesisán. Allí se construyó el estadio Omnilife, sin considerar que su presencia altera el equilibrio hídrico. En

este mismo sentido, ahí se construyeron las Villas Panamericanas, las cuales deliberadamente invaden la zona de recarga y un arroyo.

La zona de El Bajío es la entrada de agua del acuífero Atemajac, cuya salida es la zona del parque de Los Colomos, la cual, a través de sus manantiales, abastece a varias colonias de la zona poniente de la ciudad. Al impermeabilizar esta zona, se impedirá la entrada de agua al acuífero y, por lo tanto, se afectará la zona de descarga de Los Colomos. Además, al urbanizarse, las inundaciones de aguas negras y pluviales serán inevitables porque, como su nombre lo dice, se encuentra en una zona baja en donde se tendrá que bombear para sacar los volúmenes de agua mezclados; asimismo, las pocas aguas que se infiltran estarán contaminadas y afectarán la calidad del agua subterránea. Por lo tanto, el impacto en esta zona de recarga se reflejará directamente en la cantidad y calidad de agua subterránea.

Fugas en la red de distribución de agua potable

Los estudios de pérdidas efectuados en 1998 en los principales acueductos de la zona metropolitana de Guadalajara, arrojaron que las pérdidas son del orden de 43%. Sin embargo, según el Siapa, un diagnóstico de 2004 señala que el porcentaje de fugas físicas de la red de distribución es de 23.12%, en donde 8.72% corresponde a fugas en toma, y 14.4% a fugas en red y clandestinaje. Este 23.12% equivale a un gasto de 1.99 m³/s y es antieconómico recuperar este caudal.¹ En el Proyecto de Suministro de Agua Potable y Saneamiento de la zona metropolitana de Guadalajara: Estrategias y Planes de Acción, realizado por el gobierno de Jalisco en 1998, se plantea el objetivo de recuperar 1,500 l/s en un periodo de seis años, con la aplicación de un programa masivo de rehabilitación de tomas y el establecimiento de distritos pitométricos, que tendría un costo de 114.4 mdp (GEJ, 1998). En la rehabilitación de tuberías se tiene considerado seccionar la red para poder construir distritos pitométricos y dotarla de mayor flexibilidad de operación. En la gráfica 6.4 se observan diversas maneras en que se presentan las fugas.

1. Debemos señalar que hemos solicitado dicho estudio para analizar la estrategia técnica que utilizaron para bajar ese porcentaje, pero no se ha facilitado a los expertos.

Consumo doméstico excesivo

El consumo promedio de agua es más o menos de 120 litros diarios por persona, según el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (Schuetze y Santiago, 2009). Se estima que una persona gasta diariamente 36% en el inodoro; 31% en higiene corporal; 14% en lavado de ropa; 8% en riego de jardines, lavado de autos, limpieza de vivienda y actividades de esparcimiento (CEPIS, 2002); 7% en lavado de utensilios de cocina y vajilla; y 4% en bebida y alimentación. En la zona metropolitana de Guadalajara la dotación es de 280 litros diarios por persona, siendo perceptible la falta de cultura de cuidado y ahorro de agua en la población. En este rubro, el porcentaje de desperdicio es muy alto. De acuerdo con un estudio realizado por Vargas (2001), se pierde un caudal de 3.144 m³/s; en los hogares, las pérdidas también son altas, como se muestra en el cuadro 6.1.

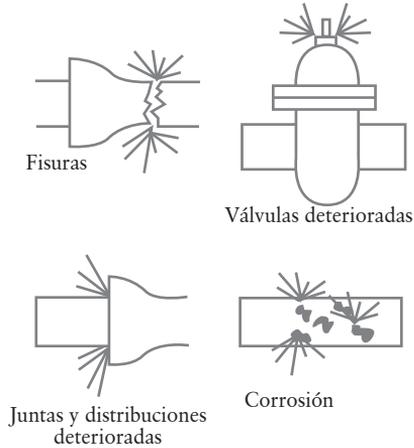
Es deplorable el estado físico de la infraestructura de la red de colectores en sus partes más antiguas, entre las que sobresale el colector San Juan de Dios, en la calzada Independencia. Este colector tiene más de cien años de antigüedad en su tramo comprendido entre avenida Revolución y el parque Morelos, el cual se ha visto sometido a presiones muy altas por las inundaciones.

De acuerdo con el estudio realizado por Vargas (2001), existe un déficit de 40% en la capacidad hidrosanitaria en la red de colectores, que tiene una capacidad actual de 424 m³/s, pero requiere una capacidad de desfogue de 773.16 m³/s. La incapacidad del sistema provoca inundaciones en las principales avenidas de la ciudad, así como en las viviendas.

Falta de saneamiento de aguas residuales

Actualmente, se trata menos de 1% de las aguas residuales, lo que significa que casi la totalidad de las aguas residuales se arrojan al río Santiago, sin ningún tipo de tratamiento. En la foto 6.4 se observa la descarga del colector San Gaspar.

Gráfica 6.4 Ubicación principal de fugas



Fuente: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), 2002.

Cuadro 6.1 Desperdicio doméstico

| Fuente de desperdicio | Volumen desperdiciado |
|---|--|
| Un grifo que gotea | 80 litros / día = 2.4 metros cúbicos / mes |
| Un chorro fino de agua (1.6 mm / diámetro) | 180 litros / día = 5.4 metros cúbicos / mes |
| Un chorro más grueso (de 3.2 mm / diámetro) | 675 litros / día = 20.3 metros cúbicos / mes |
| Un inodoro en mal estado | 5,000 litros / día = 150 metros cúbicos / mes |
| Las cisternas o los tanques que derraman agua | 12,000 litros / día = 360 metros cúbicos / mes |

Fuente: Vargas, 2001.

El gobierno de Jalisco, a través de la Comisión Estatal de Agua (CEA), propuso la operación de la planta de tratamiento Agua Prieta en la parte norte de la zona metropolitana de Guadalajara, en el margen de la barranca de Huentitán. El proyecto costará 2'318,000 pesos, de los cuales el Fondo Nacional de Infraestructura aportará 948 mdp. Además, en su tipo será el

más grande de todo el país, pues limpiará casi 80% de las aguas residuales que se generan en la zona conurbada de Guadalajara. La capacidad de saneamiento de la planta de tratamiento de Agua Prieta será de 8.5 m³/s. En la entidad existen 112 plantas de tratamiento que se encargan de limpiar 4,061 l/s, de acuerdo con la información proporcionada en un comunicado a medios por la administración estatal.

También, la CEA construirá la planta de tratamiento de aguas residuales El Ahogado. Esta planta tendrá capacidad para sanear hasta 2,250 l/s de aguas negras, con calidad tipo “C” (la más exigente en saneamiento de aguas), que representa 20% de las descargas de la zona metropolitana de Guadalajara. El costo de la obra será de 900 mdp, de los cuales el Fondo Nacional de Infraestructura otorgará hasta 410.4 mdp a fondo perdido, y la empresa constructora aportará 25% del monto de su propuesta como capital de riesgo; el resto, con un crédito estructurado para el financiamiento del proyecto. El gobierno estatal requerirá 8’900,000 pesos mensuales para pagar el costo del tratamiento de agua. Para solventar esta necesidad económica, se incluirá un costo en el recibo de agua de los habitantes de la zona urbana, y la planta de tratamiento producirá para sí misma energía eléctrica. El consorcio Atlatec tendrá la concesión durante 17 años y cobrará inicialmente 1.54 pesos por metro cúbico; en dicho periodo, la empresa recuperará 51% de la inversión.

Fallas de gestión

Este apartado es un análisis del funcionamiento del sistema desde el punto de vista de la gestión y planeación, resultado de visitas de campo, revisión de documentación oficial, entrevistas a trabajadores y del seguimiento de las actividades de las dependencias descritas en los medios de comunicación.

Falta de coordinación

Los sistemas institucionales para la administración del agua están todavía integrados por muchas instituciones que se caracterizan por la falta de coor-

Foto 6.4



Descarga del colector San Gaspar al río Santiago (Gleason, 2006).

dinación en sus actividades. La mayoría de los proyectos de inversión en obras hidráulicas es realizada por entidades sectoriales, sin que establezcan ni existan mecanismos adecuados de coordinación entre ellos.

En muchos casos, las responsabilidades de asignación y gestión del recurso todavía se separan de una manera que no responde a sus características físicas o a su uso óptimo, lo que dificulta tener una visión integrada del mismo; causando, además, duplicación de actividades, superposición de responsabilidades y dispersión de recursos.

Finanzas

Una de las áreas de debilidad en el sistema hidráulico es la de las finanzas. Es común escuchar que no hay recursos económicos para el sistema, ni para lograr su operación eficiente y la inversión de nueva infraestructura, por lo que se recurre al endeudamiento para construirla. Por otro lado, debido a la falta de una medición adecuada del consumo de agua, a los malos sistemas de registro de consumidores, así como a los procedimientos ineficaces de facturación, también hay poca eficiencia financiera. Con ello, se crean distorsiones en el cobro del agua, no se generan los datos necesarios para

la planeación y se incrementa la incapacidad para recuperar los costos, realizar inversiones en el mejoramiento del servicio o reducir los impactos ambientales y a la salud.

Deuda

La eficiencia de cobro es de 72%, mientras el resto corresponde a las deudas de los diferentes usuarios. La deuda total al Siapa es de 2,500 mdp, debido a usuarios morosos que deben entre 200 y 5,000 pesos, lo que hace arrastrar una deuda de 400 mdp; otros 2,100 mdp corresponden a usuarios que deben más de 5,000 pesos,² como se observa en el resumen del cuadro 6.2.

Falta de cobro

En buena medida, los usuarios morosos, que mantienen una cartera vencida de 1,500 mdp, son responsables de este problema. El Siapa está amarrado de manos para hacer efectiva la cobranza, debido a que muchos de los morosos se atienen a la imposibilidad del corte de agua, lo cual hace difícil que puedan ser obligados. Existen 190,000 morosos (*La Jornada Jalisco*, 2007).

Tarifas

Se cobran 4.70 pesos por m³. Las tarifas no reflejan el verdadero costo económico de los servicios de suministro y drenaje. En este sentido, el sistema operador ha propuesto al Congreso del Estado incrementos a las tarifas, los cuales no han sido autorizados por no ser una medida políticamente aceptada. Las propuestas de incremento a las tarifas se justifican para mejorar y ampliar la infraestructura; pero, por lo general, se carece de diagnósticos cercanos a la realidad que permitan justificar las inversiones.

2. Entrevista al director del Siapa, 28 de noviembre de 2006.

Cuadro 6.2 Números básicos del Siapa

| Acciones | Situación 2002 | Situación 2006 | Proyección 2012 indicador |
|---|------------------------|------------------------|---------------------------------|
| Producción de agua | 8.11 | 8.96 | 14.90 m3/s |
| Padrón de usuarios (zona metropolitana) | 864,937 | 940,000 | 1'180,000 cuentas |
| Cobertura de agua potable | 92% | 93% | 96% población servida del total |
| Cobertura de alcantarillado | 86% | 90% | 92% población servida del total |
| Saldo de la deuda | \$1'733,536 (dic 2003) | \$1'626,793 (dic 2005) | \$801,801 (dic 2012) |

Fuente: Siapa, 2008.

Carencia de personal capacitado

El sistema operador, encargado de suministrar el servicio a la población, se maneja de forma independiente de las administraciones municipales, y carece de personal profesional. El perfil de los tomadores de decisiones no responde tampoco al requerido para manejar el sistema. En parte, se debe a que en el estado no existen programas de especialización que tengan que ver con la gestión del agua de manera integral. En este contexto, la Universidad de Guadalajara ha propuesto impulsar una maestría en gestión del agua.

Propuesta de gestión y planeación

El objetivo fundamental de este apartado es definir el modelo de gestión y planeación del sistema hidráulico sustentable de la zona metropolitana de Guadalajara, basado en el concepto de sustentabilidad y diagnóstico. Como es sabido, el planeta sufre un deterioro ambiental muy grave, en especial de los recursos hídricos, lo que ha motivado a la comunidad científica internacional a revisar los conceptos tradicionales de la gestión del agua, para conocer si son los más idóneos para encarar los desafíos actuales.

En 1992, durante la Cumbre de Río de Janeiro, se difundió el concepto de desarrollo sustentable, definido como: “Satisfacer las necesidades de las

generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades”. A partir de *él*, se empiezan a cuestionar los manejos tradicionales del agua. Este análisis da luz a otro concepto denominado gestión integral de los recursos *hídricos* (GIRH), que se define como: “Un proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante de manera equitativa, sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistema” (Global Water Partnership). En este sentido, como una aplicación de la GIRH a las ciudades, surge otro concepto conocido como gestión urbana sustentable del agua (GUSA), es decir, el manejo integrado del agua o ciclo hidrológico en las ciudades. Este último concepto se puede entender mejor en la gráfica 6.5.

Como se observa en la gráfica, este enfoque no contempla solamente las fases de un sistema hidráulico tradicional sino que las concibe como esferas que interactúan. Estas esferas son: agua potable, aguas pluviales y residuales, que tienen vínculos para lograr un manejo interdependiente del agua. Por ejemplo, en la esfera de agua potable se considera, en principio, que las opciones de suministro deben ser sustentables, es decir, que no dañen el medio ambiente y tomen en cuenta a la población y al factor económico. Estas acciones contemplan la disminución de la demanda, desde el buen uso del agua por parte del ciudadano, hasta la implementación de dispositivos de ahorro. También se aprecia que, cuando la esfera de agua potable interactúa con la esfera de aguas pluviales, hay un aprovechamiento del agua de lluvia, que se capta en los edificios y escurrimientos superficiales tratados, lo que aumenta la oferta del agua. Por otro lado, cuando la esfera de aguas negras interactúa con la del agua potable, los sistemas mejorados de reúso de aguas negras y grises tratadas incrementan la oferta de agua. Además, al implementar sistemas de reúso, el caudal de aguas residuales a tratar disminuye el costo de operación. Por último, cuando las aguas negras interactúan con las aguas pluviales, se presenta una disminución en los sobreflujos de aguas combinadas (aguas negras y pluviales) que saturan los colectores y las plantas de tratamiento.

Gráfica 6.5 Gestión urbana sustentable del agua



Fuente: Hoban y Wong, 2006.

Por lo tanto, es necesario transitar de una gestión sectorial y centralizada del agua (participación solo del gobierno) hacia una integral y descentralizada (participación de todos sectores de la población), y dejar para más adelante el estudio de la factibilidad de una nueva fuente de suministro, que implica altos costos económicos, irreparables daños ambientales y la oposición de los afectados por la construcción de megaobras.

Modelo de planeación y gestión

Para aterrizar los enfoques anteriores, es necesario diseñar un modelo de planeación y gestión; este modelo es fruto de una exhaustiva revisión de varios modelos de otros países, del estudio a fondo de los conceptos ya planteados y de un conocimiento profundo de la problemática. El modelo es una propuesta que intenta responder a la realidad compleja y, por lo tanto, no pretende ser la única propuesta sino reconocer los esfuerzos valiosos de otros especialistas. A continuación, se muestra el modelo en la gráfica 6.6.

Gráfica 6.6 Modelo de planeación y gestión hacia la sustentabilidad



Este modelo consiste en que, a partir de un cambio de mentalidad que contemple los nuevos conceptos y enfoques descritos, los ciudadanos desarrollen una capacidad ciudadana global (CCG), que se concibe como la estrategia constante y fuerza motora del cambio. Una capacidad que se genera por la reflexión profunda de la acción, cuyo propósito es concretar una GIRH. Dirigentes y ciudadanos con esta capacidad, generarán una política pública sustentable (PPS) que tome en cuenta los aspectos técnicos, de gestión y sociales, cuyos resultados concretos sean capacidades reflejadas en programas técnicos especializados de alto nivel, capacidad institucional de las agencias de gobierno, y una comprometida participación ciudadana. Esta PPS, con sus tres líneas de trabajo, derivará en un plan hidráulico sustentable (PHS), y su implementación se reflejará en un sistema hidráulico

sustentable (SHS) que funcione correctamente, apegado a los principios del manejo integrado del agua o GUSA. La continua aplicación de esta forma de manejo del agua por parte de la autoridad y los ciudadanos, se convertirá poco a poco en un cambio de reglas y acuerdos que produzcan una nueva forma de vivir denominada nueva gobernabilidad de agua (NGA). A continuación, se describen las partes del modelo.

Elementos del modelo de planeación y gestión

Hacia una nueva gobernabilidad del agua

¿Qué se busca con este modelo? El objetivo es lograr una nueva gobernabilidad del agua para la zona metropolitana de Guadalajara. La gobernabilidad del agua está definida por los sistemas políticos, sociales, económicos y administrativos que se encuentran en funcionamiento y afectan directa o indirectamente la utilización, el desarrollo y la gestión de los recursos hídricos, así como la distribución de los servicios de abastecimiento de agua a diferentes niveles de la sociedad. Para nuestro caso, definimos a esta NGA como una renovada conciencia socioambiental, un gobierno comprometido con la conservación del agua, un nuevo sistema de GUSA, un SHS, nuevas reglas, capacidades tanto de gestión como de planeación, y una comprometida participación. Este conjunto de elementos le permitirán a la sociedad desarrollarse integralmente, sin dañar el medio ambiente.

Capacidad ciudadana global

¿Cómo se pretende lograr? Para lograr esta NGA es necesario un cambio de cultura. Una nueva percepción de la gestión del agua, no solo en los gobernantes sino en la sociedad en general. Si no hay un cambio profundo en la mentalidad del ser humano hacia la valoración del vital líquido, para conocer su funcionamiento en la naturaleza y las alternativas de un manejo adecuado, difícilmente se podrán aterrizar las acciones técnicas necesarias para corregir el sistema y lograr el aprovechamiento. Se propone crear la

CCG, un término que se ha tomado, en parte, del modelo propuesto por estudios de la Universidad de Monash, en Australia (White, 2007; van de Meene y Brown, 2007). Esta CCG es aquella capacidad de la sociedad para lograr una nueva gobernabilidad del agua en términos de una nueva cultura del agua, reflejada en instituciones y leyes que manifiesten el respeto por el medio ambiente, la eficiencia económica y el fomento a la participación ciudadana (White, 2007). Esta CCG descansa plenamente en la sociedad. Es el despertar hacia una nueva conciencia con un compromiso social que permita con el tiempo inclinar la balanza hacia una nueva realidad de la gobernabilidad del agua. Aquí cabe la aportación de la teoría de la planeación comunicativa, la cual reconoce que, para llevar a cabo la planeación, se tiene que asumir la preexistencia de individuos que interactúan (Healey, 1998).

Para lograr la CCG, se propone el modelo australiano, adaptándolo a la zona metropolitana de Guadalajara. Originalmente solo se aplica para la reforma de las organizaciones que conforman el sector hidráulico pero, para este caso, el modelo se plantea como un fundamento clave en el establecimiento del marco general que delimite las directrices para un cambio en la cultura del manejo de agua. Este marco busca generar las condiciones que produzcan una ola de cambios en todos los niveles y a lo largo del tiempo; es importante señalar que no se restringe al plan de un periodo gubernamental sino que va más allá: busca lograr la transformación de la mentalidad de la sociedad con respecto a un manejo eficiente de agua, para así lograr el cambio cultural que dé paso a un nuevo arreglo institucional reflejado en organizaciones eficientes, leyes acordes a la realidad, y una gestión y planeación orientadas a la sustentabilidad.

Para lograr esta CCG, se propone trabajar en varios niveles: individual, intraorganizacional, interorganizacional y, finalmente, de leyes e incentivos. La creación de capacidades es una estrategia clave para lograr los objetivos. A nivel individual, se busca concientizar al ciudadano en cuanto a la problemática y sobre las alternativas para solucionarla. Este cambio se debe fomentar en las familias, a las cuales se debe apoyar para que pueda generarse un detonante que impacte en las áreas de influencia de sus miembros. Aquí

se observa el papel estratégico de las escuelas, que pueden ser puntos de partida para influir en las familias. Una vez que el individuo está consciente e informado de la problemática y las alternativas de solución, buscará influir hacia adentro de sus organizaciones, como la escuela, el trabajo, los clubes y otros. Este cambio intraorganizacional puede transformar las instituciones. Enseguida, esta influencia ya no solo permanecerá al interior de las organizaciones sino que impactará a otras organizaciones, para lograr un intercambio de información y acuerdos de colaboración. Finalmente, con organizaciones conscientes e informadas, el efecto a lograr es el cambio de las reglas del juego que respondan a esta nueva cultura impulsada por todos. En la gráfica 6.7 se observa el proceso.

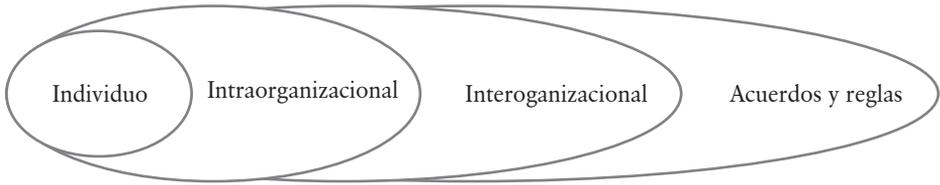
Es evidente que en este modelo los actores principales son los ciudadanos, que actúan como agentes de cambio desde su individualidad, sus relaciones interpersonales y organizaciones. Estos agentes de cambio, que actúan de manera coordinada, cambiarán las reglas que permitan una nueva gobernabilidad del agua a partir de su realidad particular. No hay un plazo límite para lograr este cambio, el cual tampoco estará restringido a un periodo gubernamental sino que su consecución será lenta y paulatina. Se apunta hacia un cambio de estilo de vida que refleje los valores y principios de sustentabilidad; un desafío grande pero no menor de lo que se requiere para revertir la problemática desde el fondo. La CCG será el estilo de vida y la fuerza motora para lograr la transformación del sistema hidráulico; será en todo momento el detonante para generar los cambios necesarios en las distintas esferas de la gestión del agua.

Política pública sustentable

La CCG toma a la política pública sustentable (PPS) como su instrumento gubernamental para aterrizar los objetivos basados en la NGA. Esta política contempla como líneas estratégicas básicas de acción:

- Línea técnica: ¿qué se necesita restaurar y aprovechar en el sistema hidráulico?

Gráfica 6.7 Capacidad ciudadana global



- Línea de gestión: ¿qué arreglos institucionales hay que hacer para aterrizar los cambios físicos en el sistema?
- Línea social: ¿de qué manera, desde el gobierno, se puede empezar a fomentar el cambio de cultura a partir del individuo, buscando impactar las reglas del juego?

Estas líneas se instrumentarán de manera concreta en lo siguiente:

- La técnica se convertirá en programas técnicos específicos implementados en el sistema hidráulico.
- La de gestión se plasmará en una renovada capacidad institucional de las instituciones que administran el agua.
- La social se traducirá en una participación ciudadana informada y comprometida en la toma de decisiones y en el trabajo cotidiano.

Línea técnica

La evaluación del estado actual del sistema es el primer paso. Será imprescindible conocer a profundidad los rezagos que se tienen para establecer la estrategia a corto, mediano y largo plazo. Una vez hecho esto, se debe dar paso a la restauración del sistema hidráulico que establezca un punto de partida y fundamento para la implementación de las siguientes estrategias: de conservación y de aprovechamiento (Gleason, 2005), y dejar para el final la ejecución de nueva infraestructura —solo en el caso que se requiera.

A través de estas estrategias, se pretende concretar un SHS, el cual se considera como la parte física de la nueva gobernabilidad; es un sistema que brinda un servicio eficiente en términos de una infraestructura adecuada y monitoreada, que evite el desperdicio y el daño al medio ambiente; todo ello, a través de la participación activa y comprometida de la ciudadanía en colaboración con el gobierno, quienes, por medio de un sistema de toma de decisiones equitativo, logran el desarrollo económico, social y ambiental.

Línea de gestión

Transitar de la actual gestión pública del agua hacia la GUSA, no es tarea fácil; máxime cuando las actuales autoridades carecen de una formación sólida, fundamentada en los principios y valores de la sustentabilidad. La reforma de la gestión pública en el sector es necesaria para lograr la NGA. Este cambio será imposible si las agencias públicas que manejan el agua no se transforman. En los actuales tomadores de decisión del sector hidráulico del país predomina un enfoque hacia la oferta, que deja de lado la gestión eficiente de la demanda. Su esfuerzo principal radica en conseguir financiamiento para construir grandes obras hidráulicas y así aumentar la oferta, más que en mejorar el funcionamiento de las instituciones para lograr un manejo eficiente de la demanda.

Los órganos públicos se encuentran rebasados ante la magnitud de los problemas que enfrentan. No se pueden ignorar algunos esfuerzos por fortalecer las instituciones, pero, hasta estos momentos, la necesidad sobrepasa en mucho la capacidad de respuesta institucional, por lo que es necesaria una nueva capacidad a fin de que las instituciones se transformen y brinden un servicio sustentable. Esta capacidad se llamará capacidad institucional (CI), la cual tendrá impactos importantes en el marco legal, y fomentará la creación de un sistema de incentivos que permita establecer las bases de la transformación de la gobernabilidad del agua.

Línea social

El aspecto social es un brazo imprescindible para lograr la NGA, sobre todo la participación ciudadana en la gestión del agua. Este aspecto es ignorado en los procesos de planeación; sin embargo, la gestión integral de los recursos hídricos (GIRH) pone especial énfasis en la participación ciudadana en los procesos de planeación. La teoría de PLC de Healey establece También que es un esfuerzo por encontrar una vía para que la planeación avance en un contexto por demás dinámico, caracterizado por un orden social que está cambiando rápidamente (Healey, 1998). Es un estilo alternativo, estrechamente vinculado con las nociones de democracia y progreso, cuya contribución radica en la construcción de una nueva capacidad institucional, con mayores posibilidades de acción, que fomente más y mejores alternativas de pensamiento y acción en torno a situaciones concretas; reconoce la diversidad y el cambio, productos de la dinámica del mundo real; y hace énfasis en la generación de alternativas de acción desde una perspectiva colaborativa, en lugar de las de carácter de comando y control, características de las instituciones basadas en la racionalidad instrumental (Healey, 1998).

El aspecto social se reflejará en la concientización sobre el manejo eficiente del agua entre los ciudadanos a través de programas de capacitación en las colonias. Por lo tanto, se necesita una población informada para una participación responsable. Estos programas educativos pueden ser impartidos por prestadores de servicio social de las universidades; será necesaria la participación de pedagogos para aplicar las metodologías de aprendizaje más idóneas. Por otro lado, se contempla la reforma en los programas educativos a nivel básico, la cual consistirá en incorporar los conceptos sobre el agua, el funcionamiento del sistema hidráulico y la necesidad de cuidar el vital líquido. Por último, será necesaria de nueva cuenta la participación de las universidades a través de proyectos de investigación que permitan obtener tecnologías alternativas que aprovechen y conserven el agua; sus planes de estudio deberán reformarse e incluir los conceptos de sustentabilidad, funcionamiento de los ecosistemas, conocimientos básicos sobre el manejo

y la conservación de recursos naturales, y sobre el uso eficiente de agua. El fruto de estas estrategias será lograr una participación comprometida e informada de la población en la planeación y gestión del agua en la zona metropolitana de Guadalajara.

Conclusiones

El sistema hidráulico de la zona metropolitana de Guadalajara está en crisis. Los síntomas nos alertan sobre la gravedad de su estado y la necesidad de intervenir de manera inmediata. Posponer las acciones complicará la problemática que ya de por sí es compleja. Existe un debate entre grupos que promueven una gestión sectorial y centralizada (en fases, con la participación exclusiva del gobierno) y la gestión integrada y descentralizada (todos participan). Para lograr un consenso es necesario conocer a fondo los postulados de la GIRH y su aplicación directa en la ciudad, que es la GUSA o el manejo integrado del agua a nivel urbano. Es necesario realizar también un diagnóstico a profundidad, sin escatimar recursos, para conocer la realidad y tener las bases para establecer las estrategias puntuales más oportunas. Sin un diagnóstico de tal magnitud, no podrá haber soluciones reales a problemas tan complejos; por lo tanto, es necesario priorizar la implementación de un diagnóstico detallado y respaldado por estudios técnicos que brinden información de primera mano y no solo especulaciones o presuposiciones. Una vez realizado el diagnóstico, es necesario definir un modelo para la zona metropolitana de Guadalajara que refleje los conceptos e ideas que nacen de la GIRH, y en el que, con base en un diagnóstico a fondo, se establezcan los objetivos y metas a lograr, así como la definición de las estrategias para conseguirlos.

Lo que se pretende lograr en una NGA es un cambio profundo en los ciudadanos, que se refleje en reglas y acuerdos que velen por una GUSA. En otras palabras, se necesita un cambio en las bases de nuestra convivencia que transforme nuestra manera de vivir. Para lograrlo, será necesario crear una CCG, que en un proceso paulatino lleve a los gobernantes y a la sociedad a diseñar una PPS, concretada en programas técnicos orientados hacia

la reparación del sistema y el aprovechamiento racional de los recursos que nos permitan tener un SHS. Este sistema funcionará correctamente si, y solo si, existe una reforma profunda de la gestión pública del sector. Los frutos de este esfuerzo se verán reflejados en instituciones eficientes y en un nuevo marco normativo, acordes a los principios de la sustentabilidad; en una participación ciudadana comprometida e informada que coadyuve con las autoridades para lograr una GUSA cotidiana.

GESTIÓN DEL AGUA EN LA PERIFERIA URBANA: TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA

Heliodoro Ochoa García

Las metrópolis en expansión requieren de acceso al agua como condición indispensable para el desarrollo humano. A inicios del siglo XXI, la mitad de la población mundial vive en ciudades y México no es la excepción. Hacia 1921, el país tenía 14.3 millones de habitantes, de los cuales 1.3 millones se asentaban en diez localidades con más de 50,000 habitantes: ciudad de México, Guadalajara, Puebla y Monterrey eran, como hoy, las urbes más grandes; las primeras dos superaban las 100,000 personas.

En 2010, México llegó a los 112.3 millones de habitantes; 53.7 viven en ciudades con más de 100,000. El estado de Jalisco tiene 7.3 millones de personas y es la segunda entidad del país con mayor crecimiento absoluto; alrededor de 4.5 millones de habitantes (60%) se concentran en la zona metropolitana de Guadalajara, conformada por ocho municipios, entre los que se encuentra Tlajomulco de Zúñiga, que registra una de las más altas tasas de crecimiento en el país, con lo que ha llegado a duplicar su población en los últimos cinco años.

La presión poblacional sobre los recursos y la intensificación de actividades económicas en la región se traduce en un acentuado deterioro ambiental, agotamiento de los recursos hídricos, así como en la distribución desigual del agua; situaciones que agravan la pobreza y las condiciones de vida en la

sociedad, lo que propicia situaciones de conflictividad e ingobernabilidad que atentan contra la sustentabilidad y el buen gobierno.

Con base en sus atribuciones, el municipio mexicano es la instancia más inmediata para promover medidas que atiendan la problemática y procuren lo establecido en el marco normativo internacional, nacional y local, a fin de realizar una adecuada gestión del territorio, sus recursos naturales y la provisión de servicios, entre los que se encuentra el agua para uso público urbano.

Durante los últimos años, la gestión pública del agua y la atención al deterioro ambiental de los ecosistemas acuáticos forman parte importante de los asuntos públicos. Como asunto estratégico y de seguridad, la agenda gubernamental busca atender la problemática del agua que enfrentan las ciudades; por otra parte, la agenda ciudadana y las necesidades cotidianas más sentidas por la gente, refieren al agua como un elemento fundamental que debe ser gestionado de manera sustentable, a fin de mejorar la calidad de vida de la población y restaurar el equilibrio de los ecosistemas, de los cuales depende el bienestar social, las actividades productivas rurales y la biodiversidad.

En este capítulo se analiza la problemática socioambiental que enfrenta el municipio de Tlajomulco de Zúñiga en el tema del agua. Inserto en una acelerada dinámica de expansión urbana, fuertemente influenciada por la metrópoli de Guadalajara, este municipio padece los efectos de un repentino aumento poblacional y, en relación con la demanda de servicios, sufre la falta de planeación metropolitana, incapacidad de recursos e infraestructura, especulación de la tierra y de aguas subterráneas, aumento en la generación de desechos, reducción de áreas de cultivo, pérdida y contaminación de cuerpos de agua, entre otros efectos propios de la expansión urbana. Para hacer frente a estos retos, desde el municipio se impulsa una serie de iniciativas, entre las cuales se distingue el Programa de Ordenamiento Ecológico Local y una reciente estrategia que atiende a la gestión del agua.

Los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento, así como el manejo de aguas superficiales y subterráneas, son competencia y atribución de instancias municipales, estatales y federales. Los usuarios y actores que

intervienen en la gestión y el manejo de cada uso del agua son muy diversos. Asimismo, la problemática y alternativas de solución se manifiestan de forma diferenciada en el territorio, e involucran a la sociedad, las empresas, instituciones y el gobierno. A partir de entrevistas abiertas a los habitantes y autoridades municipales, así como recorridos de campo que se conjugan con datos e información, se logra configurar el estado de la cuestión del agua y un conjunto de retos que el municipio encara en un entorno metropolitano. Una gestión integral del agua debe conjugar esta diversidad de elementos a fin de avanzar en el reconocimiento de la complejidad del tema del agua, tanto en su dimensión social como natural.

Problemáticas en la gestión del agua

El abastecimiento de agua suficiente en cantidad y calidad, así como el adecuado saneamiento, está fundamentado como un derecho humano en la Observación General número 15 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), y se define como el derecho de todos a disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico. Un abastecimiento adecuado de agua salubre es necesario para evitar la muerte por deshidratación, para reducir el riesgo de las enfermedades relacionadas con el agua, para satisfacer las necesidades de consumo y cocina, y las necesidades de higiene personal y doméstica (ONU, 2002).

En 2012, el derecho a un medio ambiente sano y el derecho humano al agua fue incorporado en el artículo 4 de la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*; este mismo año, se emitió la primer sentencia favorable en beneficio de un conjunto de familias pobres que radican en el estado de Morelos.

En el contexto del estado de Jalisco, la Secretaría de Salud reportó que, durante el año 2009, más de 315,000 personas acudieron a las instituciones de salud con algún padecimiento de enfermedades relacionadas con el uso y consumo de agua contaminada: diarrea, salmonelosis, tifoidea e intoxicación alimentaria. La institución estima que, si se cumpliera con la normatividad

vigente en materia de agua y saneamiento, la atención y demanda total en las instituciones de salud pública podría reducirse en 15%.¹

Como preámbulo para la zona metropolitana de Guadalajara, merece la pena señalar la Recomendación 1/2009 emitida por la Comisión Estatal de Derechos Humanos de Jalisco (CEDHJ) que, luego de reunir 127 quejas interpuestas referentes al tema del agua y el medio ambiente, señala

[...] violación de los derechos humanos a gozar de un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, a la salud, al agua, a la alimentación, al patrimonio, a la legalidad, a la seguridad social, al desarrollo sustentable, a la democracia, al trabajo, a tener una vivienda en un entorno digno, los derechos de niñas y niños a un nivel de vida adecuado para su desarrollo físico, espiritual, moral y social (CEDHJ, 2009).

Este señalamiento se dirige a las autoridades encargadas de la gestión del agua —la Comisión Nacional del Agua (Conagua), la Comisión Estatal del Agua de Jalisco (CEA), el Sistema Intermunicipal para los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado (Siapa), además del gobierno de Jalisco y los gobiernos de varios municipios de la región, entre los que se encuentra Tlajomulco de Zúñiga.

En el contexto sociopolítico local y estatal, los últimos años, definitivamente, están marcados por importantes sucesos asociados a la gestión del agua y la expansión urbana hacia el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, el cual se caracteriza por su acelerado dinamismo socioeconómico y amplia diversidad fisiográfica; tan solo en el periodo 2000–2008, incorporó 12,500 nuevas hectáreas al desarrollo urbano, la mayoría destinada para vivienda de familias con pocos ingresos. Al mismo tiempo, es el escenario desde donde se promueven grandes proyectos oficiales con impacto de alcance metropolitano y regional. La reacción de la sociedad civil organizada manifiesta dudas respecto a las soluciones que las instituciones ofrecen para la gestión del agua, el desarrollo urbano y la promoción económica municipal.

1. Conferencia dictada por el secretario de Salud del Estado de Jalisco, Alfonso Petersen, en el marco del Foro de Saneamiento organizado por el Siapa, 27 al 30 de julio de 2010.

Desde el sector oficial, la CEA encabeza la iniciativa más importante para la gestión del agua en la zona metropolitana de Guadalajara (<http://www.ceajalisco.gob.mx/zcg.html>); se denomina Proyecto Integral de Saneamiento y Abastecimiento [de agua] de la Zona Conurbada de Guadalajara, y contempla la construcción de un sistema hidráulico de presas, plantas de tratamiento de aguas residuales —una de las cuales estará entre las más grandes en Latinoamérica—, y una red de colectores que se estima beneficiarían a alrededor de 4.4 millones de habitantes; de estos, más de 460,000 pertenecen a Tlajomulco. Con ello se pretende avanzar en el saneamiento del río Santiago —catalogado como uno de los más contaminados de México— y de la cuenca El Ahogado, decretada oficialmente como polígono de fragilidad ambiental en septiembre de 2010 debido a su estado crítico de deterioro y su alto nivel de afectación sobre la población.²

Las grandes obras hidráulicas proyectadas para la zona metropolitana de Guadalajara —con la reclasificación legal del río Santiago, ahora considerado como cuerpo receptor de tipo “C” — exigen que el municipio de Tlajomulco cumpla con la normatividad ambiental en materia de saneamiento y que, al mismo tiempo, procure asegurar el abastecimiento de agua para su población.³ Para esto, el organismo municipal operador de agua debe desarrollar la infraestructura necesaria, los procedimientos dentro de la normatividad,

2. Decreto publicado en el *Periódico Oficial del Estado de Jalisco*, el jueves 2 de septiembre de 2010. Disponible en línea <http://www.periodicooficial.jalisco.gob.mx/>. La población afectada y las organizaciones de la sociedad civil demandaban que el decreto fuera emitido como “zona de emergencia ambiental”, lo cual implicaría que todas las autoridades correspondientes en materia ambiental y de agua realizaran acciones inmediatas, mientras que “fragilidad ambiental” solamente reconoce que las condiciones ecológicas de un lugar deben ser restauradas (*cf.*: Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco).
3. De acuerdo con la Ley Federal de Derechos, la Comisión Nacional del Agua tiene la posibilidad de sancionar económicamente a quienes realicen descargas fuera de la norma 001–Semarnat–1996, que establece, para las descargas de aguas residuales, los límites máximos permisibles de 30 miligramos por litro de Demanda Bioquímica de Oxígeno, y de 40 miligramos por litro de Sólidos Suspendidos Totales. “El cambio de cuerpo tipo “A” o “B”, a tipo “C”, implica incrementar la remoción de materia orgánica (DBO), así como incorporar la remoción de Nitrógeno y Fósforo (N y P) en las plantas de tratamiento. La remoción de N y P demanda procesos de tratamiento con más equipo, mayor complejidad y sensibles, personal más capacitado; todo esto redundando en costo de operación y mantenimiento elevado.” (AYMA Ingeniería, “Evaluación del Impacto Económico Derivado de la Reclasificación del Río Verde y Santiago”, Informe presentado a la CEA en abril de 2009).

Cuadro 7.1 Infraestructura hidráulica actual y proyectada en la zona metropolitana de Guadalajara

| Infraestructura hidráulica | Capacidad actual (m ³ /s) | Capacidad proyectada para la ZMG, además de la existente (m ³ /s) |
|---|--|---|
| Abastecimiento (m ³ /s) | <ul style="list-style-type: none"> • Acueducto Lago de Chapala–Guadalajara: 5.53 (61%) • Sistema de pozos profundos: 2.41 (27%) • Presa Elías González: 0.98 (11%) • Manantiales: 0.11 (1%) Total: 9.03 m³/s | <ul style="list-style-type: none"> • Presa El Zapotillo: 3.0 • Presa El Purgatorio: 2.6 • Presa Arcediano: 4.4 • Acueducto II Lago de Chapala–Guadalajara: 2.0 Total: +13.8 m³/s |
| Potabilización (m ³ /s) | 4 plantas potabilizadoras* <ul style="list-style-type: none"> • Miravalle: 4.0 • Las Huertas: 1.2 • San Gaspar: 0.98 • Toluquilla: 0.21 Total: 6.39 m³/s | <ul style="list-style-type: none"> • El Ocotillo: 2.0 • Ampliación de San Gaspar: 3.6 Total: +5.6 m³/s |
| Colonias sin servicio de agua potable | 159 colonias sin servicio | 100% de cobertura |
| Capacidad de saneamiento: Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) | Porcentaje total de saneamiento: 6% Aguas residuales sin tratar: 9.5 m ³ /s | Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales: <ul style="list-style-type: none"> • Agua Prieta: 8.5 m³/s • El Ahogado: 2.25 m³/s • otras de menor escala: 0.8 m³/s Saneamiento: 100% |
| Colectores y subcolectores (Km. de longitud) | Colectores: 159 Subcolectores: 152 | Colectores: 208 Túnel colector: 10 |

*La capacidad instalada en infraestructura de potabilización es de 12.3 m³/s (Siapa, 2009).

Fuente: elaboración propia, con base en datos de Siapa, 2009 y 2007, y <http://www.ceajalisco.gob.mx/>, consultada en enero de 2010.

promover la cultura y el uso racional del agua, así como proteger las fuentes de las cuales se abastece.

Los organismos operadores del municipio, entre los que se distinguen fraccionadores, ayuntamiento y juntas vecinales, deben ofrecer respuesta a las necesidades de agua de los distintos usuarios del presente y los esperados

a futuro. La transparencia y el manejo administrativo eficiente es un mecanismo capaz de potenciar el mejoramiento en la gestión pública del agua.

En este tema del agua, son recurrentes las confrontaciones y agudas declaraciones entre la sociedad, los gobiernos, las instituciones, las empresas y los medios de comunicación. La sociedad civil, las universidades y organizaciones —locales e internacionales— demandan a las autoridades y los gobiernos municipales que cumplan con la legislación y normatividad respecto a la gestión del agua y del medio ambiente. El arreglo institucional y los proyectos oficiales que pretenden resolver la problemática, parecen todavía insuficientes en cuanto a sistemas administrativos, recursos, políticas y programas específicos, desarrollo y mantenimiento de infraestructura y estándares de calidad en la provisión de agua potable; asimismo, suelen señalarse deficiencias en el proceso de participación social en la toma de decisiones.⁴

Es necesario que Tlajomulco impulse un modelo de gestión integrada de los recursos hídricos y sus ecosistemas desde la perspectiva intermunicipal metropolitana,⁵ para que con ello busque atender los problemas de agua y deterioro ambiental desde cuenca arriba, que generan situaciones de vulnerabilidad en la cuenca media y baja, donde se ubican poblaciones, zonas de producción e infraestructura vial; se desatan inundaciones, hay arrastre de arena (erosión) y afectaciones al patrimonio, especialmente en la cuenca de El Ahogado.

El agua se considera un elemento vinculante entre la naturaleza y la sociedad. En la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente de 1992, la declaratoria de los principios de Dublín (1992) indica que “el desarrollo y la gestión del agua debe basarse en un enfoque participativo, involucrando

4. Confrontar proyectos del Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Jalisco (Conagua, 2009a: 80–96).

5. La gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) es un marco conceptual que incluye un proceso de instrumentación que intenta facilitar el desarrollo y manejo coordinado del agua (superficial y subterránea), la tierra, los recursos relacionados con estos y el ambiente, con el objetivo de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa y sustentable. El concepto básico de la GIRH se ha extendido para incorporar la participación social en la toma de decisiones (Declaración de México en el IV Foro Mundial del Agua <http://www.worldwaterforum4.org.mx>; Dentón, 2006 y Asociación Mundial del Agua).

a los usuarios, los planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles” (IRC, 1996).

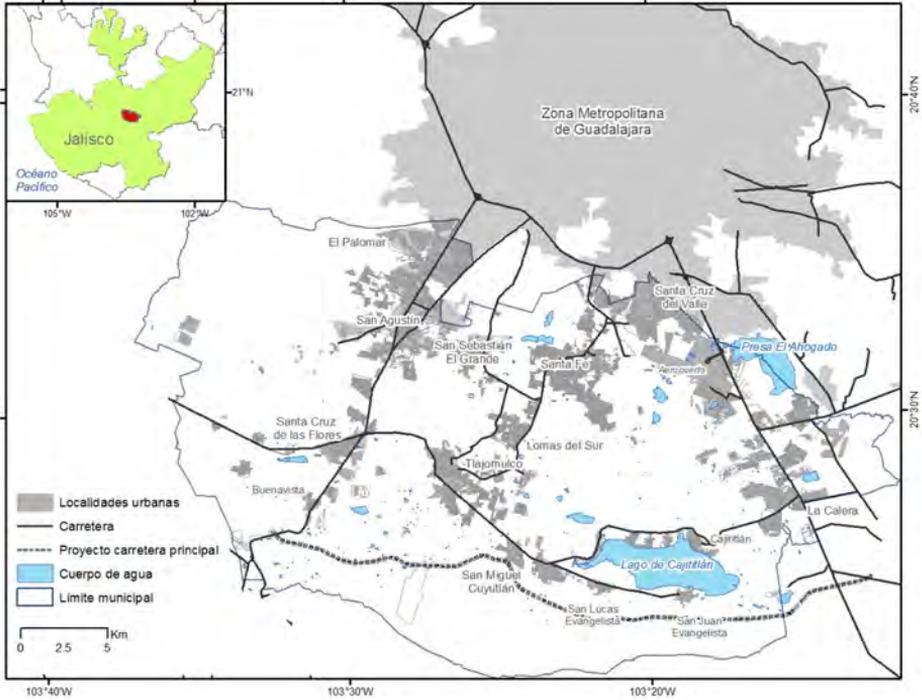
Implementar prácticas de conservación y manejo adecuado del agua es indispensable para garantizar el desarrollo humano y sustentable en Tlajomulco. Este territorio tiene una fuerte presión sobre los recursos, donde la especulación del agua y el suelo, aunada al deterioro en la calidad de vida, es caldo de cultivo de situaciones de ingobernabilidad. Si el gobierno municipal no atiende a la urgencia de mejorar la gestión del agua, las consecuencias serán en detrimento de la calidad de vida de las comunidades; entonces, se demandará la intervención de la autoridad municipal y la canalización de recursos será destinada a partidas no previstas, como pudieran ser: contingencias ambientales, pérdidas económicas y del patrimonio, epidemias, deterioro de la producción local, entre otras.⁶

En este sentido, es imprescindible que el gobierno local busque de manera intencionada la cooperación, coordinación y corresponsabilidad con instancias estatales y federales encargadas de la gestión del agua y del medio ambiente, buscando también la participación en programas integrales, adecuando a la realidad del municipio los lineamientos y las políticas, a fin de propiciar la implementación de proyectos y programas en favor del desarrollo municipal, y que promueva la inclusión social y de los diferentes actores que confluyen en este territorio.

La actual dinámica de crecimiento urbano y productivo —agropecuario e industrial—, aunada al progresivo deterioro ambiental en vinculación con la metrópoli, rebasan las capacidades municipales para enfrentar las problemáticas. Alrededor de 9,000 hectáreas (12% de la superficie municipal) son espacios urbanizados; otras 10,000 están en disputa para ser

6. El año 2009 se caracterizó por la presencia de una epidemia de dengue (transmitido por un mosquito que se reproduce en el agua) que afectó la salud y economía de cientos de personas. Por otro lado, la ocurrencia de precipitaciones pluviales fue menor al promedio, lo que disminuyó la producción agrícola en 30%. En los años 2010–2011, el ayuntamiento se vio obligado a atender la falta de agua en fraccionamientos del oriente del municipio, para lo cual realizó una inversión de 102 millones de pesos para restaurar y construir un sistema de agua en red, que benefició a 200,000 habitantes. El abastecimiento de agua se ha determinado como una prioridad para el municipio y se estima realizar una inversión de 351 millones de pesos en el año 2011 (Ayuntamiento de Tlajomulco, 10 de agosto de 2010).

Gráfica 7.1 Municipio de Tlajomulco de Zúñiga y zona metropolitana de Guadalajara



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por Geosíntesis, AC.

consideradas como reserva de crecimiento urbano; además, 30,000 hectáreas están dedicadas a la agricultura (1.3 mil son de riego), mientras que otras 20,000 conservan hábitats naturales de bosque y matorral; por último, 1.7 mil hectáreas están ocupadas por cuerpos de agua y vegetación acuática y subacuática (Chávez *et al*, 2009). De esta manera, se puede decir que más de 50,000 hectáreas no urbanizadas cumplen funciones ambientales en el ciclo hidrológico regional, y contribuyen también a la regulación del clima local y conservación de la biodiversidad en una de las regiones más alteradas de Jalisco.

El análisis de las formas de gestión del agua en Tlajomulco de Zúñiga ofrece un panorama que resulta pertinente examinar en un contexto me-

tropolitano de rápida expansión, en donde se promueve el desarrollo de infraestructura vial vertebral (carreteras y tren suburbano) que favorece el crecimiento urbano, industrial y de servicios, además de la construcción y dotación de infraestructura hidrosanitaria para el saneamiento y probable reúso del agua en la periferia sur de la ciudad. Los esfuerzos por una ordenación del territorio municipal apenas comienzan; el agua sobresale como un elemento indispensable y transversal a todos los usos sociales y ecológicos.⁷

En los apartados siguientes, se analizan las problemáticas del agua asociadas a varias formas de gestión donde intervienen diferentes actores y usuarios; se destacan los principales procesos asociados a la (in)sustentabilidad y la gobernanza del agua. Más adelante, se abordan los principales conflictos sociales por el agua que están latentes en el municipio; se señalan algunos indicadores clave de la problemática y su vinculación con factores de carácter fisiográfico y social. A partir de algunas tendencias, se prefiguran posibles formas de intervención desde lo local, para transformar la situación en dirección hacia la sustentabilidad. De esta manera, la gestión del agua en Tlajomulco se relaciona directamente al desarrollo social, económico y ambiental; es un asunto de carácter transversal para la administración municipal que, a la vez, involucra atribuciones para el municipio, el estado y la federación.

Dada la complejidad de este análisis del agua, conviene atender tres apartados desde los cuales se examinan asuntos de gestión pública y social en su relación con fenómenos de carácter ambiental. Desde ahí se analiza la situación en que se encuentran el agua potable y alcantarillado, las aguas superficiales y las aguas subterráneas del municipio.

Agua potable

En el proceso de crecimiento poblacional que comporta la ciudad de Guadalajara hacia Tlajomulco, la problemática del agua aparece primordialmente

7. En 2009, se decretó un nuevo Código Urbano y se estableció que los municipios de Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Juanacatlán e Ixtlahuacán de los Membrillos, pertenecen ya a la zona metropolitana de Guadalajara.

relacionada a la expansión urbana de carácter regular o irregular. La principal problemática a atender alude más que nada al proceso de abastecimiento de agua potable y drenaje; así se constata en entrevistas, documentos y referencias oficiales o extraoficiales. Sin embargo, en cuanto al agua para abastecimiento, no se atiende a criterios específicos de cantidad y calidad. Tlajomulco no tiene planta potabilizadora y, en general, el proceso de potabilización actualmente se limita a la cloración del agua, determinada como desinfección. La administración municipal 2010–2012 ha propuesto la construcción de tres plantas potabilizadoras como parte de un plan integral municipal para ampliar y mejorar el servicio de agua potable.

Las condiciones generales del servicio, y de las diferentes redes de agua que llegan a los hogares, hacen que el agua de la llave no sea segura para el consumo directo, obligando a que los habitantes del municipio consuman agua embotellada de manera generalizada.⁸ En Tlajomulco, el negocio del agua embotellada se ha visto reflejado en el comercio de productos de grandes consorcios como Coca Cola, Santorini, Bonafont o Aga; también se aprecia en la proliferación de gran cantidad de microempresas purificadoras distribuidas por todo el municipio, varias de estas en una sola localidad. Acompañado de este mismo proceso, está la venta (regular e irregular) de agua de pozo para la industria purificadora, lo que a decir de algunos de estos vendedores resulta más redituable que destinar el agua a la actividad agrícola. Asimismo, en el mercado local, vinculado a grandes consorcios, hay una gran oferta de tecnologías para la potabilización y tratamiento de agua a nivel de vivienda o pequeña empresa.

Esta situación está claramente fuera de los fundamentos que se promueven como parte del derecho de la población a tener acceso a agua segura, definida como agua de buena calidad que, independientemente de su origen, es sometida a un proceso de potabilización o purificación por parte de un organismo operador, en este caso, el municipio. Asimismo, es importante

8. Los sectores sociales más pobres, al no tener dinero suficiente para la compra de agua embotellada, consumen agua de la red pública o de pozo; en ocasiones, es hervida o clorada. Asimismo, es frecuente que en los hogares se use agua embotellada solo para beber, mientras que para cocinar se suele utilizar agua de otras fuentes.

considerar la cantidad de agua que se provee, la cobertura, continuidad del servicio y su costo.

Al comparar los servicios públicos de aseo, alumbrado, mantenimiento de calles y seguridad, los habitantes del municipio otorgan una calificación de 6.8 sobre 10 al servicio de cobertura de agua y drenaje. La población en general manifiesta el deseo de tener agua potable segura y en mayor cantidad. Por su parte, la administración municipal tiene un programa de rehabilitación, perforación y equipamiento de pozos para atender las carencias e interrupción en el servicio de agua potable, además de prever la ampliación en redes de abasto y asegurar en el mediano plazo la creciente demanda de agua para uso público urbano, al que se espera una incorporación de 167,000 habitantes más, hacia el año 2012 (Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga, 2007 y 2009b; CMDRS, 2007; Conagua, 2009a).

La continuidad del servicio varía de localidad a localidad; en general, la cantidad de agua suministrada es suficiente, pero se reduce a ciertas horas del día por zona. Este sistema obliga a que los hogares dispongan de algún medio para almacenar agua temporalmente; así se considera que el sistema operador tiene un ahorro de energía en el bombeo, reduce las fugas de agua y los costos de operación.

En la población de Santa Fe, se registran problemas de abastecimiento de agua en cantidad y frecuencia (cortes); el desarrollador de este fraccionamiento gestiona el traspaso del servicio al ayuntamiento, pero este todavía no lo recibe hasta que se cumplan las obras comprometidas en este desarrollo. Según declaraciones de la nueva administración municipal (2010–2012), existen 42 fraccionamientos en una situación jurídica que impide la prestación de servicios municipales de primera necesidad; se estima que esta irregularidad ha lesionado los recursos del erario público en más de 196 millones de pesos (mdp) (*El Informador*, 22 de enero de 2010).

Las tarifas por concepto de agua son determinadas cada año por el Congreso del Estado y aplicadas por el municipio. El pago de agua potable se realiza anualmente, y no existe un sistema tarifario diferenciado con base en el consumo sino por tipo de localidad. Las tarifas mínimas mensuales oscilan entre 40 y 186 pesos; las más bajas se ubican en poblaciones originarias, y

las más altas en fraccionamientos residenciales (Ley de Ingresos Tlajomulco, 2010).

El pago por el servicio incluye los conceptos de agua potable, drenaje, tratamiento de aguas residuales (saneamiento) e infraestructura; representa un costo promedio de 715 pesos al año por toma domiciliaria, los cuales se distribuyen en: 77% para agua potable, 20% a saneamiento y 3% para infraestructura. El costo de una nueva conexión domiciliaria de agua potable y drenaje es de 425 pesos (Ley de Ingresos Tlajomulco, 2010).

Si se toma como referencia un promedio de 4.3 habitantes por vivienda, con un consumo estimado de 250 litros por día y por persona (l/d/p), el precio estimado por metro cúbico es de apenas 1.82 pesos, lo que implica un alto subsidio de parte del gobierno; el cual puede redimensionarse aún más si se toma en cuenta que en los pueblos originarios una toma domiciliaria puede ser usada en más de una casa habitación.⁹ Por otro lado, la recaudación del municipio representa apenas 30% del total de cuentas activas y, a pesar del alto grado de morosidad, es inusual que se suspenda el servicio de agua por adeudo; cuando sucede, el costo de reconexión es estimado por el departamento de agua potable, previo pago del adeudo.

En otro tenor, el costo de proyectos de infraestructura hidráulica se define de acuerdo al modelo que emplean la CEA y la Conagua; está previsto en la planeación hacia el año 2030 del estado de Jalisco, donde se estiman los valores que se muestran en el cuadro 7.2.

El desarrollo de infraestructura hidráulica municipal debe considerar estos elementos económicos, ajustarlos a su realidad (diferentes tipos de poblamiento) y preverlos en su planeación. De acuerdo con la oficina de tesorería municipal, se tienen 122,042 cuentas de agua potable, de las cuales aproximadamente 18,000 tienen micromedición.

La población servida se estima en 404,000 habitantes conectados a alguna red de agua potable con sistemas de abasto separados. Se desconoce

9. Se consideran como pueblos originarios aquellos que tienen una antigüedad mayor a 50 años (algunos tienen raíces en siglos atrás) y se diferencian morfológica y culturalmente de los nuevos centros de población, llamados fraccionamientos.

Cuadro 7.2 Cálculo de tarifas de agua

Zonas urbanas:

Costo de medidor: \$100.00/habitante
 Costo de aumento de eficiencia:
 Término independiente \$10.00/m³
 Coeficiente X: \$0.00/m³
 Coeficiente X2: \$0.00/m³

Costo de aumento de cobertura
 de agua potable: \$794.00/hab.

Costo de aumento de oferta:
 \$935 millones/m³/s

Costo de drenaje: \$913.00/hab.

Costo de aumento de cobertura
 de saneamiento: \$400 millones/m³/s)

Fuente: Conagua, 2009a: 106.

Zonas rurales:

Costo de aumento de cobertura de agua
 potable: \$1,065.00/hab.
 Costo de cobertura drenaje: \$935.00/hab.

Industria:

Costo de aumento de abasto:
 93.5 millones/m³/s)
 Costo de cobertura de drenaje:
 550.00 millones/m³/s)

Unidades de riego:

Costo de ahorro de agua: \$5.30/m³
 Distritos de riego:
 Costo de ahorro de agua
 Conducción: \$3.38/m³
 Costo de ahorro de agua
 Parcelaria: \$6.75/m³

la cantidad exacta de personas que cotidianamente se abastecen de agua de pipa, debido a que no tienen red de abastecimiento, o bien esta no funciona. La inexistencia de un padrón confiable de usuarios y de cuentas catastrales (predial) limita la gestión administrativa del agua e impide hacer una recaudación efectiva.¹⁰ Esta deficiencia obstaculiza la obtención de ingresos del gobierno municipal.

Para atender este asunto y recuperar la cartera vencida en pagos de predial y agua potable, el municipio promovió su adhesión inmediata al decreto emitido el 24 de enero de 2008 por el Congreso del Estado de Jalisco, en el que se aprueba y autoriza a los municipios para que otorguen a sus deudores un descuento de 75% en los recargos sobre impuesto predial y agua potable. A través de este beneficio se pretende que el contribuyente se ponga al día

10. En un estudio reciente, solicitado en 2010 al ITESO por parte de los ayuntamientos de Tlaquepaque, Tonalá y Tlajomulco, se confirmó que no hay un padrón confiable de usuarios.

con sus obligaciones. En este sentido, se realizaron 703 convenios de pago en parcialidades, que ascienden a un monto superior a 2 millones de pesos en adeudos por concepto de agua potable; y también se promovió la apertura de nuevas cajas recaudadoras para agilizar la atención a la ciudadanía (Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga, 2009b).

En el periodo de recaudación municipal 2008, los ingresos más significativos para el municipio fueron en los rubros de impuesto predial, transmisiones patrimoniales, cuotas por suministro de agua potable y descargas de aguas residuales, licencias de urbanización, intereses, participaciones y aportaciones.

Los ingresos proyectados para el cierre de 2008, son de \$979'223,113 de pesos lo que significa un incremento de 33.8% con respecto a los ingresos de 2007 los cuales fueron de \$731'720,269. Es importante mencionar que los ingresos antes señalados incluyen las existencias iniciales que en 2008 son \$257'860,724 y en el año 2007 \$114'611,282 (Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga, 2009b).

La situación financiera y administrativa del organismo municipal operador de agua todavía no es efectiva. Este factor de carácter económico limita, aunque no necesariamente impide, el desarrollo de infraestructura hidráulica y mejoramiento del servicio. Pero, a decir de los habitantes de algunos fraccionamientos (Santa Fe, Jardines de San Sebastián) donde los desarrolladores inmobiliarios hacen entrega de la infraestructura hidráulica para que la opere el municipio, existe oposición social al cambio de administración y a una probable instalación de medidores domiciliarios de agua porque, suponen, elevará el costo que pagan por el servicio y se prestará a corruptelas o alteración de las mediciones, que repercuten en el cobro de tarifas por fallas en el sistema del medidor, o bien por descuidos administrativos en la captura de datos.

En la opinión pública, el servicio de agua se interpreta como un derecho de los ciudadanos y una obligación del municipio. En el discurso social y en las entrevistas, no hay visos de asociación entre tarifa y calidad del servicio,

que apunten a la posibilidad de conseguir agua potable segura que llegue hasta la toma domiciliaria en cantidad y calidad.¹¹

De acuerdo con la legislación, el servicio de agua potable y alcantarillado es atribución del municipio y, entre otros instrumentos legales, se encuentra consignado en el Artículo 115 Constitucional, así como en la Ley de Aguas Nacionales y en la Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios.

Hacia el año 2010, Tlajomulco alcanzó 416,600 habitantes, distribuidos en 272 localidades y 106,000 viviendas; espacialmente, destacan apenas una docena de continuos poblacionales que ocupan alrededor de 6,000 hectáreas, equivalente a 8% de la superficie municipal (INEGI, 2010).

La red pública de agua potable atiende a 98,300 viviendas del municipio, lo que representa una cobertura de 93%. Las viviendas que no disponen de agua entubada son más de 3,000 (6%), y alrededor de otras 4,000 viviendas (8%) no disponen de agua, pero practican mecanismos para hacerse llegar el líquido a través de acarreo, noria, pipa particular o, incluso, a través de conexiones irregulares a la red pública. De acuerdo con declaraciones de la administración municipal (2010–2012), 33% de las viviendas están desocupadas y se ha impulsado un programa intencionado de agua potable que ha dotado y mejorado el servicio de agua para 200,000 habitantes.

El consumo promedio de agua por habitante y día se estima en 250 litros; sin embargo, esta cifra no es del todo válida para Tlajomulco, dado que la morfología de las localidades y la configuración de las viviendas presentan diferencias importantes entre las zonas de fraccionamientos y las poblaciones originarias. Las primeras se distinguen por ser viviendas pequeñas (45 a 80 m²) destinadas a personas con ingresos económicos bajos; en contraste, las casas de pueblos originarios se caracterizan por tener áreas de traspatio extensas (200 a 1,000 m²), usualmente destinadas a usos como cultivo de traspatio, cría de animales o almacén, lo cual eleva la demanda del agua.

En el caso de los hogares urbanos, el promedio de consumo diario de agua se estima según se muestra en el cuadro 7.3.

11. El Programa Hídrico de Jalisco establece como meta que, para 2012, el 100% del volumen de agua sea desinfectada.

Cuadro 7.3 Consumo promedio diario de agua en hogares

| Uso | Consumo estimado en litros |
|------------------------------|----------------------------|
| Ducha | 100 |
| Descargas del sanitario (WC) | 50 |
| Lavado de ropa | 30 |
| Lavado de loza | 27 |
| Jardín | 18 |
| Cocina de alimentos | 15 |
| Otros usos | 10 |
| Total | 250 |

Fuente: Siapa, 2007.

Las poblaciones más pequeñas, o casas dispersas en el territorio municipal, no tienen agua de la red pública; sin embargo, de acuerdo a observaciones en campo, el porcentaje de vivienda sin acceso al agua de la red pública puede ser mayor a 8%, dado el ritmo de crecimiento de asentamientos irregulares que se encuentran dispersos en el territorio municipal.

Aunque el municipio no está obligado a dotar de infraestructura y servicios públicos a las zonas irregulares, el ayuntamiento debe ir previendo de qué manera y en qué momento estas áreas se irán incorporando, por la vía de los hechos, al conjunto poblacional y a los servicios. De lo contrario, ante el surgimiento de una coyuntura o demanda de parte de la población, la imprevisión de este fenómeno amenaza con destinar recursos y partidas presupuestales a situaciones de emergencia, a fin de mantener la gobernabilidad en el municipio.

Según datos de la Comisión Estatal de Población (COEPO), durante los años 2006–2008 el Gobierno del Estado invirtió en Tlajomulco 129.5 mdp para infraestructura hidráulica; dichas obras forman parte del programa de “Abastecimiento y saneamiento de agua para la Zona Conurbada de Guadalajara”. Además de estos recursos, el gobierno estatal aportó 16.5 mdp en el programa “Agua limpia”, en especial para infraestructura hidrosanitaria. Por

otro lado, se invirtieron otros 5.8 mdp destinados al rubro de contingencias y desastres hidrometeorológicos sufridos en actividades agropecuarias; no se especifica la inversión hecha para rehabilitación y uso eficiente de agua para riego agrícola para Tlajomulco (COEPO, 2010).

En los años 2010–2011, el ayuntamiento se vio obligado a atender la falta de agua en el municipio, especialmente en la zona oriente, para lo cual realizó una inversión de 102 millones de pesos para restaurar y construir un sistema de agua en red en beneficio de 200,000 habitantes. El abastecimiento de agua se ha determinado como una prioridad para el municipio, elevando considerablemente el gasto para ello, y se estima realizar una inversión de 351 millones de pesos en este subsector durante el año 2011; además, se busca implementar un proyecto de modernización del sistema de catastro para mejorar la recaudación (Ayuntamiento de Tlajomulco, 2010).

La información disponible no detalla las obras ejecutadas para el mantenimiento, renovación o restauración de obras en la red pública de agua potable, canales, arroyos o desazolves en varios lugares del municipio, debido a que en la realización de obras intervienen varias dependencias del municipio, y en ocasiones también el Gobierno del Estado, como en el caso de las obras para saneamiento.

El reto que representa el crecimiento urbano (a partir del desarrollo de fraccionamientos) necesita una atención especial, dado que es uno de los mayores desafíos que competen a la administración municipal. De acuerdo con los mecanismos legales establecidos en materia de agua potable y drenaje, cada uno de los desarrollos de vivienda deben tener —o tuvieron— como condición previa, establecer en su proyecto la forma en que se abastecerá de agua a los habitantes; esto es, asegurar una fuente de abastecimiento de agua, lo cual, para todos los casos, ha resultado ser a través de un pozo. El constructor de vivienda o desarrollador es el responsable inicial de proveer este servicio mediante una red de agua potable (además del drenaje), para lo cual construye su propio pozo o realiza un acuerdo para coordinar el aprovechamiento de una fuente manejada por otro fraccionamiento, o bien se conecta a la red o pozo de alguna población por acuerdo con el ayuntamiento municipal.

En localidades originarias (pueblos), la conexión de fraccionamientos a la red municipal de agua genera una fuerte oposición y conflicto social, ya que implica compartir su agua con personas foráneas y ello repercute en detrimento de la calidad y cantidad de agua.¹² Algunos pueblos se encargan de mantener el control parcial de la administración de agua, y forman un patronato, junta vecinal o delegación responsable de manejar el pago del servicio, además de la operación y mantenimiento básico de la infraestructura. Los requerimientos mayores de obra pública para extender la red de distribución de agua o la realización de un nuevo pozo corren a cargo del ayuntamiento, a través de la dirección de obras públicas o agua potable y alcantarillado.

En contraste, ninguno de los nuevos desarrollos habitacionales (fraccionamientos) o asociaciones de colonos ha solicitado ante el desarrollador o el ayuntamiento la atribución total o parcial para administrar el agua; aunque en muchos casos se encargan de servicios como alumbrado, jardines y espacios públicos, calles y limpia, en contadas ocasiones los desarrolladores incluyen la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, a excepción de los casos de El Palomar, Club de Golf Santa Anita y, recientemente, Santa Fe y Fraccionamiento Terranova.

Drenaje y saneamiento

La provisión de drenaje es apreciada como la segunda prioridad para la población, después de asegurar el suministro en cantidad de agua potable. La infraestructura actual (tubería, colectores, canales) para la descarga de aguas residuales es el vehículo para conducir las y alejarlas del sitio donde se generan y son dirigidas hacia los cauces de arroyos, pequeñas presas, canales, lago de Cajititlán, predios rústicos y, próximamente, a plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Por esta razón, la ciudadanía señala que el problema de aguas residuales es más sentido en la parte baja de la cuenca

12. Por lo general, los pueblos originarios aportaron trabajo o dinero para la construcción y operación de su pozo y red de agua potable, de manera que tienen un sentido de apropiación sobre esta infraestructura.

(Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga, 2007), por lo que la instalación de colectores se liga a una visión y proyectos metropolitanos de tratamiento de aguas residuales en las cuencas de El Ahogado y Cajititlán.

Se espera que hacia el año 2012 se incorporen 148,000 nuevos usuarios que requerirán de drenaje. Como parte de esta previsión, se rehabilita el canal del Arroyo Seco y el colector Toluquilla, con una inversión de 94.9 mdp; además, se prevé que hacia 2030 se cuente con una estación de bombeo y líneas de distribución para el reúso de agua tratada, cuyo costo estimado asciende a 299 mdp, y forma parte del proyecto que involucra a toda la zona metropolitana de Guadalajara (Conagua, 2009a).

Hasta ahora, el tratamiento de las aguas residuales se ha relegado por 30 años, situándonos en un momento en el que el deterioro y afectaciones al entorno ambiental son graves. Hace más de una década, uno de los intentos de solución fue la construcción de ocho plantas de tratamiento en la ribera del lago de Cajititlán; actualmente solo funciona parcialmente una, pero no se realiza ningún proceso de tratamiento o sedimentación adecuado, especialmente en temporal de lluvia, cuando las aguas canalizadas se desbordan sobre el lago. Respecto a las PTAR industriales que por ley deben instalar las empresas, se desconoce la existencia o estado en que se encuentren.

Según el inventario de infraestructura de saneamiento realizado por la CEA, Tlajomulco tiene 23 PTAR, de las cuales solo nueve están en operación. Las plantas que han sido dadas de baja son ocho, ubicadas alrededor del lago de Cajititlán; otras cinco están fuera de operación, dentro del fraccionamiento Santa Fe. Las PTAR que están en funcionamiento se ubican en las localidades de El Palomar, Club de Golf Santa Anita, La Calera, El Refugio, Tlajomulco de Zúñiga (cabecera), Fraccionamiento Camichines, dos en Santa Fe y en San Miguel Cuyutlán; una más se encuentra en construcción para ubicarse en Cajititlán (CEA, 2010).

Se estima que el volumen total de aguas residuales domésticas generadas en el municipio suma aproximadamente 0.5 m³/s y, de estas, 20% son tratadas. Como respuesta, el año 2009 se inició la construcción de la primera PTAR del municipio, ubicada cerca de San Miguel Cuyutlán, y está diseñada

para tratar aguas solo de origen doméstico.¹³ También se empieza a materializar una macroplanta de tratamiento ubicada en la presa de El Ahogado (con capacidad de 2.25 m³/s), que tratará las aguas del sur de la ciudad y recibirá una parte de las aguas residuales que se generan en Tlajomulco; ambos proyectos son liderados por la CEA. Por otro lado, las empresas de Tlajomulco prometen que se encargarán de pagar los gastos para sanear la cuenca de El Ahogado, a través de 11 obras que componen el Programa de Saneamiento de la Cuenca de El Ahogado (*Mural*, 19 de febrero de 2009).

Respecto al reúso de las aguas tratadas, todavía no se ha determinado en lo concreto, únicamente se prevé que las aguas ya tratadas de ambas PTAR se canalicen hacia el lago de Cajititlán, pero existe una importante oposición social y del ayuntamiento para recibirlas. De acuerdo con la CEA —principal organismo involucrado en el programa de saneamiento—, las descargas que no sean de tipo doméstico (municipal) serán forzosamente tratadas en la fuente de origen antes de ser incorporadas a la red pública de drenaje y ser enviadas a las PTAR, dado que así lo marcan las diferentes leyes, reglamentos y normatividades ambientales en materia de agua, de los tres niveles de gobierno.¹⁴

Respecto a las metas de saneamiento establecidas en la planeación federal y estatal, cuyo horizonte temporal es el año 2013, se perfila que el municipio (como parte de la metrópoli de Guadalajara) tendrá un avance cuantitativo notable. Se estima que para 2012 el tratamiento de aguas residuales colectadas llegará a 90% (Conagua, 2009a). La administración municipal deberá estar al pendiente de monitorear, en coordinación con la CEA y la Conagua, la calidad de las aguas tratadas, mismas que en buena medida, se prevé, serán vertidas en el lago de Cajititlán y, quizá, reutilizadas en la producción agrícola situada al oriente del municipio. Al respecto, varias organizaciones

13. Las obras para la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales requieren de una inversión de 66 millones de pesos, además de 8 millones invertidos en la compra del terreno. Esta inversión es posible mediante las inversiones conjuntas entre el gobierno municipal, que aportó 21 millones, y el Gobierno del Estado, que aporta los 52 millones restantes (Informe de gobierno municipal de Tlajomulco, 2009). Se espera que la obra esté terminada y en operación hacia diciembre de 2009.

14. Ley Federal de Derechos, Ley de Aguas Nacionales y su reglamento.

sociales ponen en duda la capacidad y diseño de esta infraestructura para sanear aguas y residuos de origen industrial y de servicios. En los últimos tres años, los medios de comunicación difunden frecuentemente opiniones de diversa índole (social, académica, periodística) que tienen como constante la duda respecto a que las PTAR en construcción sean las más adecuadas para sanear las aguas residuales, porque se considera que estos caudales contienen una gran variedad de contaminantes domésticos e industriales, tanto en la cuenca de El Ahogado como en la de Cajititlán.

Es importante señalar que, hasta 2012, en general el control de las descargas es muy limitado debido al desconocimiento que tanto la Conagua, la CEA y el municipio tienen respecto a las descargas de aguas residuales de centros de población, industrias y retornos agrícolas (Conagua, 2009a). Esta falta de control expone a la población a riesgos sanitarios, según se refiere en el Programa Hidráulico de Jalisco y en el Atlas Estatal de Riesgos del Estado de Jalisco. Frente a la vigente situación de creciente vulnerabilidad sociosanitaria, la CEA, la sociedad civil, universidades y pescadores han iniciado, por separado, un sistemático muestreo de la calidad de las aguas para orientar la intervención sociopolítica e instrumental de los distintos actores, especialmente sobre el río Santiago y el lago de Cajititlán.¹⁵

Si bien el Programa Hídrico Visión 2030 de Jalisco reconoce que “la vinculación del agua con el bienestar social reside en otorgar el servicio de agua potable y alcantarillado a la población, así como el saneamiento que confiere el tratamiento de las aguas residuales en forma correcta, expedita y apropiada” (Conagua, 2009b), no hay que olvidar que la zona metropolitana de Guadalajara tiene un rezago de 30 años en infraestructura sanitaria y en materia de saneamiento de aguas residuales, y Tlajomulco no es la excepción.

15. A partir de febrero de 2009, la CEA realiza un monitoreo de la calidad del agua de los ríos Santiago, Zula y arroyo El Ahogado “para tener información actualizada de la calidad del agua que permita evaluar las acciones emprendidas para mitigar la contaminación [del Río Santiago]”. Los parámetros que se miden son fisicoquímicos, microbiológicos y de metales pesados, y las muestras son analizadas en el laboratorio de la CEA. Los resultados son comparados conforme a los lineamientos establecidos para calidad del agua, de la Ley Federal de Derechos para Uso 3. Protección de vida acuática e indicadores de calidad del agua de la Conagua: demanda química de oxígeno (DQO), demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y sólidos suspendidos totales (SST) (http://www.ceajalisco.gob.mx/notas/resultados_monitoreo.html).

A escala comunitaria y municipal, tanto como en el contexto metropolitano, el mal manejo de residuos municipales peligrosos, sólidos y líquidos, así como el incremento en el uso y la aplicación de sustancias tóxicas en las actividades productivas industriales y agropecuarias, ha convertido a los cuerpos de agua en verdaderas cloacas. La red hidrológica y los cuerpos de agua situados en la planicie están severamente deteriorados. La producción agropecuaria y la vida cotidiana de las comunidades que se hallan alrededor de estos sitios padecen las consecuencias de este deterioro ambiental que repercute seriamente en su calidad de vida y los expone a un constante riesgo sanitario, situación que es susceptible de extenderse en algunas épocas del año a través de inundaciones o proliferación de vectores de enfermedades.¹⁶

Las enfermedades relacionadas con el agua pueden clasificarse en cuatro categorías: enfermedades transmitidas por el agua; enfermedades con base en el agua; enfermedades de origen vectorial relacionadas con el agua y enfermedades por escasez de agua; además, se puede incluir el grado o nivel de exposición al agua contaminada que genera afectaciones en la piel, los ojos o el riñón. Algunas organizaciones sociales se han dedicado a documentar casos de problemas de salud pública en las márgenes del río Santiago; por su parte, la Secretaría de Salud de Jalisco también ha iniciado estudios de morbilidad para determinar la relación entre enfermedades de la población y contaminación del agua en comunidades que se ubican al oriente de Tlajomulco.

Respecto al drenaje, al igual que el saneamiento y las PTAR, desde hace diez años se maneja una perspectiva integrada al desarrollo intermunicipal —especialmente en la cuenca de El Ahogado— que busca ser compatible con el crecimiento de la urbe. Se construye una red de colectores que, al completarse, se espera reducir el impacto ambiental y sanitario que genera el mal

16. De acuerdo con la Secretaría de Salud de Jalisco, anualmente se registran alrededor de 30,000 casos de enfermedades relacionadas con el agua (declaración a los medios de comunicación en septiembre de 2008). En 2008, el Seguro Social realizó más de 2 millones de consultas sobre enfermedades gastrointestinales. Los estados con mayor incidencia son: Chihuahua, Coahuila, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca (*El Informador*, 4 de abril de 2008).

manejo de aguas residuales; asimismo, se visualiza que esta infraestructura sea considerada como factor para la planeación y el crecimiento urbano.

A nivel comunitario, las estadísticas reportan una cobertura de drenaje superior a 90%, sin embargo, hay localidades donde un gran porcentaje de aguas residuales son vertidas a fosas sépticas, como es el caso de Jardines de la Calera, Las Asturias, La Cañada, San Lucas Evangelista, Santa Cruz del Valle, El Palomar o Lomas de Santa Anita. No existen datos que describan las formas de manejo, limitantes o problemas a este respecto.

Al interior de las comunidades, especialmente en los pueblos originarios, se tienen zonas donde se presentan problemas derivados del drenaje. La tubería está en malas condiciones por su antigüedad, mal trazo o por estar incompleta; situación que, al combinarse con el aumento en las descargas (por crecimiento poblacional regular e irregular), el vertido de sólidos (basura) y el arrastre de arena, limita el desalojo de aguas residuales y pluviales, lo que genera sobresaturación en la tubería, inundaciones, hundimientos en vialidades, entre otras afectaciones a la infraestructura pública y privada.

En general, el desalojo de aguas residuales generadas en poblaciones originarias y en la mayoría de los nuevos fraccionamientos llega a desembocar en cuerpos de agua, cauces de arroyos, canales o terrenos aledaños a una población. Alrededor de los sitios de recepción final de aguas residuales, o a lo largo del trayecto de conducción, está la presencia de un clamor y conflicto social que aumenta debido al deterioro ambiental que afecta su entorno, sus formas de convivencia y producción.

Aguas superficiales

La gestión de aguas superficiales puede ser apreciada en cuanto a su aprovechamiento (usos) y también respecto a su manejo ambiental como parte de los ecosistemas y de una cuenca. La situación actual en que se encuentra Tlajomulco es muy deficiente en cuanto a la gestión social y ambiental de aguas superficiales. El conflicto social crece, gracias al deterioro ambiental al que están expuestas varias poblaciones afectadas por aguas residuales: crece la pérdida de espacios naturales, la contaminación del lago de Caji-

titlán y de los arroyos, además de padecer los efectos de la alteración a la red hidrológica que impacta a la biodiversidad y genera inundaciones en vialidades, zonas habitacionales y áreas de cultivo. Los nichos biológicos y áreas con presencia de vida silvestre han sido muy afectados por el deterioro ambiental que generan las aguas contaminadas.

Las concesiones de aguas superficiales en Tlajomulco son pocas, si se comparan con el número de aprovechamientos subterráneos. Es un total de 27 concesiones cuyo volumen anual de extracción representa 0.56 millones de metros cúbicos. Los contados aprovechamientos superficiales con uso público urbano son manantiales que se encuentran en las poblaciones originarias de San Lucas Evangelista y San Miguel Cuyutlán, además de Unión del Cuatro.

Aun cuando muchas de las poblaciones colindan con arroyos, lagos y otros cuerpos de agua superficial (presas, bordos), la apropiación social de las aguas superficiales se reduce espacialmente al lago de Cajititlán y sitios de aguas termales, lugares que siguen siendo profundamente apreciados y utilizados en sentido recreativo, cultural y productivo, pero todavía existen grandes deficiencias o ninguna infraestructura turística. La amplia red hidráulica (canales y presas) que antes fue utilizada intensivamente para la producción agropecuaria, fue paulatinamente abandonada, azolvada, rellenada y convertida en drenaje de aguas residuales; un factor de riesgo ambiental para las poblaciones que se fueron asentando en las cercanías. Como referencia, en 1973 los cuerpos de agua y humedales ocupaban un total de 2,115 ha; treinta y cinco años después, esta superficie ha quedado reducida a 1,722 ha, es decir, se ha perdido una extensión de 18.5% de cuerpos de agua y superficies con vegetación acuática. Las zonas que evidentemente han sido más afectadas son las presas El Cuervo y Playa de Santa Cruz (Chávez *et al*, 2009).

El territorio municipal está dividido por tres cuencas: El Ahogado, Cajititlán y San Isidro. La cuenca El Ahogado es la que presenta mayor dinámica de crecimiento poblacional y uso productivo en el municipio; por ello ejerce una fuerte presión sobre el agua.

Las microcuencas de La Calerilla, Arroyo Seco–San Juanete y La Culebra–Colorado son las más pobladas del municipio y las que tienen un nivel socioeconómico más alto, y se sitúan al poniente, en el corredor de la carretera a Morelia: La Tijera, El Palomar, Los Gavilanes, San Agustín y Lomas de San Agustín. Los problemas que se presentan, principalmente, consisten en inundaciones por escurrimiento pluvial, erosión y arrastre de arena de la ladera de la sierra La Primavera y cerro Las Latillas.

Aguas abajo, comienza la microcuenca canal Las Pintas–Aeropuerto; es la más extensa del municipio (19.5 mil ha) y, dadas sus características fisiográficas, es la microcuenca con menos aptitud para uso habitacional (Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga, 2009a); sin embargo, es donde se registra un mayor grado de urbanización. Esta pertenece a la cuenca baja de El Ahogado y tiene una pendiente muy suave; se encuentran varios cuerpos de agua dispersos y una compleja red de canales de riego y conducción de agua hacia la ciudad. Destacan el canal de Las Pintas, canal de Atequiza, arroyo El Ahogado y la presa del mismo nombre, que reciben las aguas fluviales y residuales que vienen de la cuenca alta; por ello, todos los cuerpos de agua superficial se encuentran contaminados de manera muy evidente: desde la presa El Guayabo, El Cuervo, La Providencia, Magdalena y todos sus tributarios que finalmente confluyen en la presa de El Ahogado. No obstante la configuración hidrográfica, su comportamiento en época de lluvia y el deterioro ambiental en que se halla, existen asentamientos que colindan con estos cuerpos de agua a una distancia menor a 150 metros y, en algunos casos, a menos de 50. Entre estos casos se encuentran las poblaciones de Villas de la Hacienda, Santa Fe, Zapote del Valle, Santa Cruz del Valle, Las Asturias y Estefanía, que se hallan expuestos a una situación de vulnerabilidad ambiental y de salud pública.

Otras de las zonas hidrológicas vulnerables que tienden al cambio de uso de suelo y crecimiento urbano se ubican en las microcuencas denominadas Tlajomulco y Toltepec–Santa Cruz, en los límites con la microcuenca El Arenal–Zarco.

La gráfica 7.2 muestra la variada configuración de la hidrografía, las diferencias en la topografía de cada cuenca y la distribución de los prove-

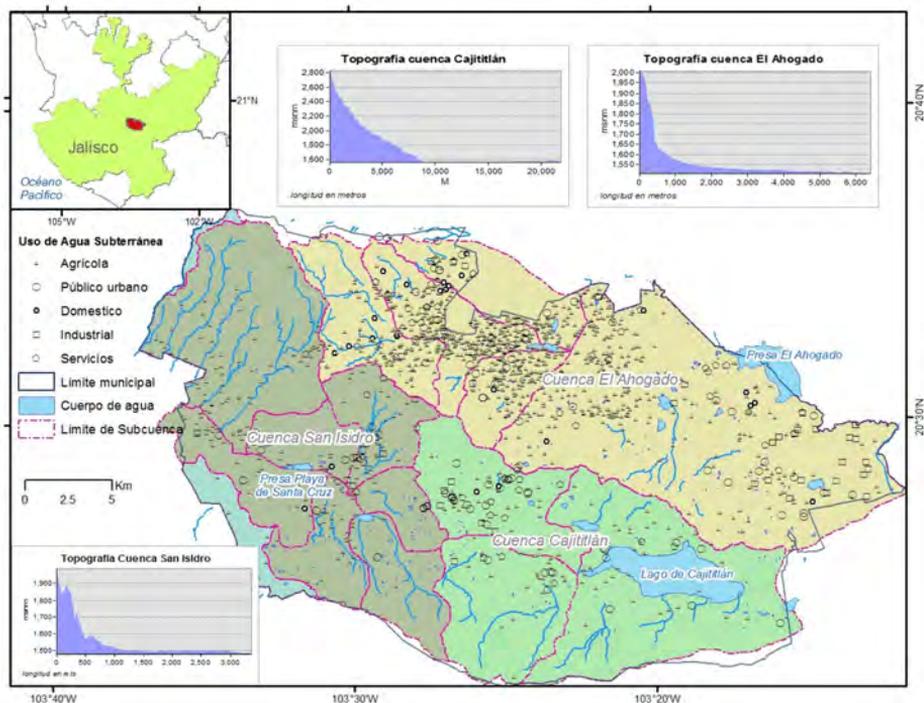
chamientos subterráneos según su uso. En cuanto a lo social, las poblaciones han dado la espalda, de manera generalizada, a las aguas superficiales en vez de buscar alternativas de aprovechamiento y apropiación social que, en esta época, requieren de un uso mixto (productivo, cultural, ambiental), en donde se combine el uso estético y recreativo con el de manejo de escorrentías y, quizá, adaptar formas de aprovechamiento productivo que se acomoden a la transformación que ha tenido el sector agropecuario de la zona.

Actualmente, la CEA y el Ayuntamiento de Tlajomulco hacen lo propio para implementar un programa de restauración y desazolve de la red hidráulica; sin embargo, la pérdida de cubierta vegetal, los tipos de suelo y la presencia de tormentas de lluvia, ocasionan un fenómeno de erosión acelerada que debe ser mitigado.

Otro de los efectos negativos radica en el rompimiento de los corredores biológicos que van de la sierra de La Primavera hacia el Cerro Viejo y el río Santiago. La vegetación natural del municipio se está perdiendo; de 1973 al año 2008, los bosques de encino y pino se han reducido 25%, y los bosques tropicales (espinoso y caducifolio) perdieron una superficie de 14%. En el mismo periodo, la superficie urbanizada creció más de 19 veces, y los ecosistemas de hábitat acuático disminuyeron 18%. La mayor presión antropogénica se extiende prácticamente sobre toda la cuenca El Ahogado y en la microcuenca de Tlajomulco, lo que coincide con las áreas que registran los índices más bajos de diversidad biológica; las especies más amenazadas se concentran en las laderas de la sierra La Primavera y del Cerro Viejo, además de detectarse una zona importante alrededor del lago de Cajititlán (Chávez *et al*, 2009).

Además de los impactos en las formas de vida natural, la pérdida de cubierta vegetal y los cambios de uso del suelo son factores vinculados a la reducción de caudales de agua disponible, que se reflejan en la fluctuación del nivel del lago de Cajititlán. Los desarrollos habitacionales y la construcción de vialidades han eliminado una antigua red de canales pluviales que estaban ubicados en las inmediaciones de las poblaciones de San Sebastián el Grande, Santa Cruz del Valle, San José del Valle y hacia el oriente de la cabecera municipal. Esta modificación de la red hidráulica, además del au-

Gráfica 7.2 Hidrografía



Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por Geosíntesis, AC, y Rocío Castillo.

mento en superficie impermeabilizada, es uno de los principales detonantes de inundaciones.

La información que se difunde respecto a la gestión municipal relacionada con aguas superficiales tiene que ver con infraestructura: construcción de vados,¹⁷ puentes, desazolve, atención a zonas de inundación, colectores y drenajes.

Por otro lado, hay claras intenciones de convertir al lago de Cajititlán en un destino turístico y de deportes acuáticos, acompañado de infraestructura

17. En el antiguo camino a Tlajomulco se construyó un “vado con una inversión de más de medio millón de pesos, beneficiando a más de 2 mil agricultores de la zona, por la captación del agua para riego.” (Informe de Gobierno, 2009).

restaurantera y de esparcimiento (CMDRS, 2007); la imagen urbana de los pueblos de la ribera ha sido completamente renovada y uniformada para abocarse al turismo.

En la ribera del lago se encuentran asentados algunos fraccionamientos de tipo campestre, y se espera que este proceso se incremente sustantivamente con el mejoramiento de la carretera Tlajomulco–Cajititlán–Chapala, además del macrolibramiento que pasará por la ribera sur del lago. Estas vías carreteras, que van en sentido oriente–poniente, se aprecian como factores detonantes del crecimiento urbano e industrial que, a su vez, demandarán cantidades de agua que, después de ser utilizadas, deberán ser saneadas. Las zonas con mayor probabilidad de ser sujetas a esta presión se ubican alrededor del lago de Cajititlán y al sur–poniente del municipio, en las inmediaciones de dichas vialidades y en el cruce con la carretera a Morelia.

Como reacción a esta problemática ambiental y de gestión, en la ribera del lago de Cajititlán se está conformando un importante movimiento social que articula organizaciones civiles y sociales, ciudadanos, productores, pescadores, ejidatarios; prestadores de servicios como las organizaciones vinculadas al turismo; pastoral social, universidades y simpatizantes que radican en la ciudad, incluso, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Delegación Jalisco acompaña el proceso. Este movimiento social con cierto carácter ambientalista tiene como propósito proteger y restaurar el lago de Cajititlán y su entorno; está fortaleciendo sus vínculos con organizaciones regionales, nacionales e internacionales con el fin de difundir la situación y compartir experiencias para realizar un adecuado manejo del lago y su cuenca.

Por ahora, todavía no hay ningún foro municipal —ni estatal— donde se aborde el asunto del caudal ecológico para evaluar cuál debe ser la cantidad de agua y su condición mínima para mantener el equilibrio y la salud de los ecosistemas acuáticos y ribereños, como base para la gestión de los recursos hídricos con perspectiva ecosistémica, encaminada a la sustentabilidad de las cuencas hidrográficas del municipio.

Aguas subterráneas

La posibilidad de que la población de Tlajomulco se abastezca de agua limpia y segura, actualmente está determinada por sus acuíferos. El municipio se asienta sobre los acuíferos de Toluquilla, San Isidro y Cajititlán, que están siendo abatidos a un ritmo que los pone en serio riesgo en un futuro no muy lejano, sobre todo si se consideran los ciclos de irregularidad en el clima (lluvias, temperatura), en una región tropical semiseca donde las lluvias determinan la disponibilidad de agua, y ante un escenario global con evidencias que apuntan a un cambio climático. Estos elementos deben ser considerados seriamente, dado que todas las poblaciones de Tlajomulco y buena parte de sus actividades productivas requieren de agua subterránea; entre tanto, la extensión de la metrópoli hacia Tlajomulco (vivienda, industrias y servicios) aumenta cada vez más la presión sobre el agua en una zona hidrológica completamente en veda.

La distribución de los aprovechamientos de aguas subterráneas (concesiones) se concentran en el acuífero de Toluquilla (70%), de donde se extrae 57% del total de las aguas subterráneas concesionadas dentro del municipio. Los aprovechamientos que hay en Cajititlán se caracterizan por un mayor volumen de extracción, pues solo de 15% de pozos se extrae una cuarta parte del agua. El resto de pozos del acuífero de San Isidro mantiene una relación más equilibrada en cuanto a número de aprovechamientos y porcentaje de agua concesionada.

La acusada concentración de pozos en Toluquilla incluye, además, una gran cantidad de aprovechamientos que están dentro del acuífero, pero se ubican en los municipios de Tlaquepaque, Zapopan y El Salto, que lo comparten. Estudios hidrogeológicos señalan un fuerte abatimiento del nivel estático de este acuífero, que alcanza hasta los 3.45 metros en tan solo cinco años (GEOEX y Siapa, 2007).¹⁸ Este dato contrasta notablemente con datos

18. Según los datos encontrados por GEOEX–Siapa, el espesor del acuífero somero varía de 6 a 90 m y el acuífero profundo va de los 30 a los 200 m. La mayor profundidad registrada para los pozos alcanza hasta 435 m en algunos pozos de Toluquilla y Cajititlán (Conagua, 2009b). Otros estudios reportan que, de 1996 a 2003, en la cuenca de Atemajac se registraron abatimientos promedio de -2.21 m/año y en el acuífero de Toluquilla un promedio de -0.32 m/año (CICEJ y GEOEX, 2007).

Cuadro 7.4 Aprovechamientos de agua subterránea según acuífero en Tlajomulco

| Acuífero | Número de aprovechamientos de agua subterránea (pozos) | Volumen anual concesionado para la extracción (millones de m ³) | Porcentaje de aprovechamientos de agua subterránea (pozos) | Porcentaje del volumen anual concesionado para la extracción (millones de m ³) |
|--------------|--|---|--|--|
| Toluquilla | 1,127 | 66.46 | 70.6 | 57.1 |
| Cajititlán | 231 | 28.35 | 14.5 | 24.4 |
| San Isidro | 239 | 21.56 | 14.9 | 18.5 |
| Total | 1,597 | 116.37 | 100.0 | 100.0 |

Fuente: Elaboración propia con base en datos del REPDA (Conagua, 2009b).

de Conagua, que señalan al acuífero de Atemajac–Toluquilla con un déficit de apenas –1.4 millones de metros cúbicos de aguas subterráneas disponibles; en tanto, para los acuíferos de San Isidro y Cajititlán, se reporta una disponibilidad de 12.8 mm³ y 10.7 mm³ (CEA, 2008a).¹⁹

A grandes rasgos, la disponibilidad de agua es estimada a partir de la cantidad de agua de lluvia (anual); se calcula el volumen de almacenamiento en cuerpos de agua superficial y se estima la cantidad de agua subterránea disponible por infiltración. Bajo este modelo, se calcula que en Jalisco llueve un volumen anual de 69,319 hectómetros cúbicos (hm³), de los cuales, se considera, quedan disponibles 19,271 hm³. La zona metropolitana de Guadalajara tiene la mayor presión sobre sus acuíferos, y lo que afecta la calidad del agua para uso público urbano, por lo que requiere de sistemas de tratamiento para su potabilización.

Si se consideran las etapas del ciclo hidrológico, el desarrollo urbano poblacional ejerce una fuerte presión sobre el agua subterránea. Por una parte, todas las zonas poblacionales se asientan en las áreas que presentan una mayor aptitud para la infiltración de agua pluvial (material no consolidado, con posibilidades altas), y se reducen las posibilidades de recarga

19. Las concesiones de aguas subterráneas que han sido renovadas recientemente, señalan que existe disponibilidad de agua y, por ello, se resuelve extender la concesión otorgada en estos tres acuíferos.

de los mantos freáticos y acuíferos. Por otro lado, se contamina el agua de escorrentía que, al pasar por las poblaciones, se mezcla con aguas residuales y todo tipo de residuos, producto de la presencia poblacional, industrial y de servicios; este fenómeno de contaminación de aguas subterráneas por lixiviación de contaminantes todavía no se ha determinado, aunque hay recurrentes alusiones documentales al problema (CICEJ y GEOEX, 2007; GEOEX y Siapa, 2007).

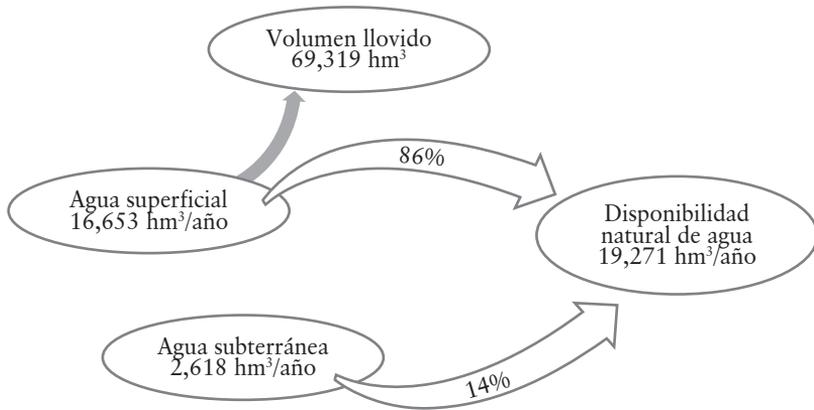
El crecimiento de desarrollos habitacionales requiere grandes cantidades de agua para la construcción de fraccionamientos y su infraestructura asociada, además de la instalación de jardines. La vivienda, sobre todo de fraccionamientos, se entrega con superficies de jardín cuya materia prima se cultiva en grandes extensiones de tierra y viveros de la zona. En todo este proceso, se utiliza agua originalmente concesionada para uso agrícola; buena parte del valle de Toluquilla y parte de la cuenca de Cajititlán, han cambiado su vocación, como productores de alimentos (frescos) al de proveedores de agua e insumos para la vivienda. La transformación de este vocacionamiento no ha sido evaluada en cuanto a su repercusión ambiental, socioeconómica y alimentaria.

Dadas las características rurales del municipio, 78% de los aprovechamientos son de uso agrícola, lo que, de acuerdo con el REPDA, representan 1,248 pozos con un total de 54.6 mm³ anuales (47%). En contraste, el uso público urbano y doméstico tiene solo 7.6% de los pozos, pero representa un volumen anual de extracción de 36.5 mm³ (31%); sin embargo, 15 de estos pozos son manejados por el Siapa y adquieren la mitad del agua de Tlajomulco para enviarla a la ciudad de Guadalajara.

Se estima que en Tlajomulco hay una extracción aproximada de 0.7 m³/s para uso público urbano (22 mm³/año) que, divididos entre la población total, arroja un consumo promedio de 145 litros de agua por habitante al día; sin embargo, los pozos y hogares no tienen dispositivos medidores del consumo de agua, lo que dificulta hacer aproximaciones correctas.²⁰

20. De acuerdo con datos del REPDA, de todos los pozos y usos de agua solo tres pozos del municipio tienen medidor (Conagua, 2009b).

Gráfica 7.3 Recarga de aguas en el estado de Jalisco



Fuente: Seplan, 2008.

Cuadro 7.5 Concesiones de agua subterránea según tipo de uso en Tlajomulco

| Tipo de concesión | Número de aprovechamientos de agua subterránea (pozos) | Volumen anual concesionado para la extracción en Tlajomulco (millones de m³) | Porcentaje del volumen anual concesionado en Tlajomulco |
|--------------------|--|--|---|
| Uso público urbano | 82 (Tlajomulco) 15 (Siapa) | 17.87 (Tlajomulco) 17.58 (Siapa) | 15.35 15.11 |
| Uso doméstico | 25 | 1.05 | 0.90 |
| Uso agrícola | 1,248 | 54.63 | 46.95 |
| Uso pecuario | 96 | 0.81 | 0.70 |
| Uso industrial | 54 | 9.40 | 8.08 |
| Uso de servicios | 69 | 14.48 | 12.44 |
| Uso múltiple | 8 | 0.54 | 0.46 |
| Total | 1,597 | 116.37 | 100.0 |

Fuente: Elaboración propia con base en datos del REPDA (Conagua, 2009b).

Ante la situación de competencia y escasez de agua, los usuarios agrícolas han estado conformando asociaciones legales de usuarios para protegerse ante una eventual situación de intervención oficial, empresarial o de vivienda que atente contra sus intereses, en defensa del agua que ahora tiene concesionada el sector primario. Entre las amenazas que observan, se considera la posibilidad de sanciones y clausura de pozos por no contar con medidor; no cumplir con la normatividad respecto al uso, mantenimiento y entorno en donde se ubican los pozos; o bien, se preparan para actuar de manera colectiva para gestionar la renovación de concesiones y sostener una relación más apropiada con las instituciones y programas relacionados con el agua y el uso agrícola.

Conclusiones

El rápido crecimiento urbano que experimenta Tlajomulco de Zúñiga, y su estrecha vinculación hidrológica y social con la zona metropolitana de Guadalajara, ha sido un enorme reto para la administración municipal y su compromiso de proveer adecuadamente los servicios de agua potable. Las empresas inmobiliarias y constructoras de fraccionamientos, al incumplir con los servicios de agua a sus viviendas (entre otros), heredan un gran problema a la administración municipal y lesionan el erario público.

La incapacidad institucional, financiera y de infraestructura ha ocasionado un importante rezago que motiva la intervención (previo acuerdo con el municipio) de la CEA, empresas privadas u otros organismos (como el Siapa) en el diseño y la operación de infraestructura hidráulica que atienda las necesidades de saneamiento y abasto de agua. En particular, la CEA ha priorizado su intervención en dos campos: la construcción y operación de PTAR y la revisión de tarifas de agua para dejarla en manos de los municipios, facilitando un manejo más justo de los subsidios.

Si los municipios no pueden hacerse cargo de la gestión del agua, podrían solicitar la intervención y asesoría de la CEA. Existen también una serie de foros, corporativos internacionales y organismos (financieros y de cooperación) cuyo propósito es atender el negocio del agua a través de soluciones

técnicas y asociaciones público–privadas que proponen solucionar los rezagos y deficiencias en el acceso, potabilización, distribución y saneamiento del agua, especialmente en las grandes ciudades de los países en desarrollo (López y Ochoa, 2010). La CEA, la Conagua y algunos organismos operadores en Jalisco ya empiezan a promover la participación o asociación de capital privado en el sector del agua. En esta vertiente, el debate sobre la conveniencia de este tipo de asociaciones en México apenas comienza.

La contaminación de aguas superficiales debida a descargas urbanas y actividades productivas desencadenan conflictos por el agua; otras pugnas se dan por situaciones de escasez o reducción en las cantidades de disponibilidad habitual de agua, o bien debido a la competencia y demanda del recurso ante nuevos usos de tipo agrícola, urbano, industrial, turístico o ambiental. También surgen desavenencias por la especulación, el despojo y acaparamiento de agua mediante concesiones, aumento en los precios de acceso al agua y adeudos. Otro factor son las políticas públicas preferenciales (para empresas, ciudades o el campo).

La alteración de flujos hidrológicos repercute de manera negativa en usuarios de agua y comunidades, que se ven afectadas por escasez o inundaciones recurrentes. Apenas en el año 2011, el Ayuntamiento de Tlajomulco, ciudadanos y ejidatarios, determinaron la cota 1,551.5 como límite máximo de la laguna de Cajititlán, para evitar inundaciones y problemas asociados al nivel del agua; otro de los objetivos para esta laguna es evitar por completo la entrada de aguas residuales.

El reconocimiento social o institucional del problema, el recrudecimiento de daños ambientales, las coyunturas político sociales, la vinculación con asesores o movimientos sociales, así como acontecimientos clave o catastróficos, pueden redefinir la trayectoria de un conflicto por el agua (López y Ochoa, 2010). La capacidad institucional en la gestión ambiental y del agua aún es muy incipiente.

Como respuesta a los retos en la gestión del agua, se pueden señalar algunos casos exitosos de comunidades que intentan estar a la vanguardia en cuanto a modelos públicos de gestión e implementación de soluciones tecnológicas. Si bien puede haber algunos casos paradigmáticos, no hay

realidades generalizables; se trata de un abanico de situaciones sociales, políticas, económicas, ambientales e hidrológicas en una compleja configuración de actores, factores y situaciones.

Promover proyectos de servicios ambientales por cosecha de agua, involucrando a productores rurales comprometidos con la conservación del bosque, puede ser una alternativa adecuada para Tlajomulco, con miras a establecer áreas de conservación en las partes altas de las cuencas de El Ahogado y San Isidro, en la sierra La Primavera, y en la cuenca Cajititlán, hacia el Cerro Viejo.

También es factible evaluar experiencias en marcha que se ubican cercanas a Tlajomulco, dentro de la propia ciudad de Guadalajara. Hay experiencias comunitarias en gestión alternativa del agua en las colonias de Las Fuentes, Chapalita, Los Pinos, Bugambilias, Vallarta Poniente, El Palomar, entre otras que demuestran tener capacidad de organización para la gestión de su agua; ellas pueden aportar su experiencia y métodos, y ayudar al rediseño de la organización administrativa y de participación social en favor de una gobernanza del agua, pues, cuando un organismo operador de agua se encuentra en situación de desorden administrativo, legal, organizacional o de infraestructura, se expone a que intervenga un agente externo (empresarial) en el manejo del agua, con el consecuente riesgo de generar descontento social.

La sociedad civil exige el acceso al agua por derecho humano, no como un bien económico sujeto al mercado. En la zona metropolitana de Guadalajara, y dentro de Tlajomulco, existen organizaciones y colectivos que participan y se informan sobre las políticas del agua en la metrópoli, organizan foros, manifestaciones públicas y generan propuestas para el manejo del agua; destacan: el Congreso Ciudadano de Jalisco, AC; el Colectivo de Organizaciones Ciudadanas por el Agua, AC; el Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario, AC; la Fundación Cuenca Lerma–Chapala; la Asociación Prodefensa del Lago de Cajititlán, AC; Un Salto de Vida, AC, y Unidos por Colomos, AC. Estas organizaciones, y otras, comienzan a inter-

venir en asuntos del agua que atañen a Tlajomulco, particularmente en el saneamiento de las cuencas El Ahogado, Lago de Cajititlán y río Santiago.

El municipio de Tlajomulco, cuyas atribuciones son proveer de agua potable, drenaje, alcantarillado y saneamiento, entre otros servicios, es el escenario más inmediato para promover políticas públicas sobre el agua y acciones encaminadas a atender las necesidades de la población. Es necesario construir modelos de gobernanza del agua que atiendan al rezago, mientras se establece una visión estratégica y de largo plazo, en un contexto metropolitano que exige la cooperación y coordinación entre todas las instancias de gobierno local, estatal y federal.

La sustentabilidad del municipio y de la zona metropolitana de Guadalajara, sin duda, depende mucho del agua; las características naturales y sociales de Tlajomulco muestran señales de factibilidad. El reto consiste en establecer como prioridad una política del agua que aporte soluciones a problemas de escasez y que, de forma paralela, atienda el rezago en saneamiento, eleve la calidad del servicio, garantice su sostenibilidad, provea de agua potable segura y preserve el medio ambiente, reconociendo la interdependencia que existe entre los diferentes usos del agua. Se trata de avanzar hacia una gestión integral de los recursos hídricos y ello representa un reto para las prácticas, actitudes, intereses sectoriales y aplicaciones tecnológicas establecidas (Cap-net, 2010). El primer paso se ha dado con la reciente creación de un organismo operador de agua y con la definición institucional del agua como prioridad, en la búsqueda de alternativas diversificadas para fuentes de abastecimiento y reúso del agua.²¹

21. “El Gobierno de Tlajomulco pretende diversificar fuentes de abastecimiento e interconectar las redes o pozos que existen en el municipio y hacer un estudio para que Tlajomulco tenga acceso al Acueducto Guadalajara–Chapala. Con la inversión antes mencionada, se pretende crear diez pozos adicionales, tres plantas potabilizadoras, equipos nuevos de bombeo y estudios técnicos para lograr que Tlajomulco tenga el doble de agua potable. Además, el municipio se dividirá en cuatro grandes zonas, para concentrar el agua y hacer eficiente su distribución en las zonas de mayor demanda y alta densidad poblacional; dichas zonas serán: Cabecera Municipal, Zona Valles, San Sebastián y Carretera a Chapala” (Ayuntamiento de Tlajomulco, 2010).

Las condiciones fisiográficas del territorio de Tlajomulco ofrecen un conjunto de cualidades favorables para un manejo integrado del agua, tales como recuperar el equilibrio ecológico de los cuerpos de agua superficial; intervenir en el control y la protección de las aguas subterráneas y sus áreas de recarga; reutilizar las aguas tratadas; convertir la agricultura de riego, y ordenar el desarrollo urbano. El Programa de Ordenamiento Ecológico Local, aprobado en 2010 —donde se encuentra una versión anterior de este texto—, y la intención declarada de los presidentes municipales (2010–2012) de la zona metropolitana de Guadalajara para trabajar de manera conjunta en la problemática del agua, pueden ser una oportunidad para alcanzar dichos propósitos en dirección hacia el desarrollo sustentable y de gobernanza del agua.

III. SOLUCIONES
DESCENTRALIZADAS PARA EL
MANEJO Y CAPTACIÓN DE AGUA

TECHNOLOGICAL RECESSES Y RAÍCES LOCALES DE *PLACE-MAKING*: TRES ESTUDIOS DE CASO URBANOS

Hans-Joachim Bürkner y Carsten Zehner

Los graves problemas de crecimiento urbano en América Latina han sido considerados principalmente características de las megaciudades. Sin embargo, con más frecuencia son áreas metropolitanas más pequeñas que crecen a tasas que antes se atribuían a las megaciudades (ONU, 2004). Y ya que existen megaciudades que actualmente experimentan tasas reducidas de crecimiento (Mertins, 2009: 392), se supondría que no es posible llegar a conclusiones con relación a temas como las disparidades socioespaciales y la fragmentación, solo por el mero tamaño de una ciudad. Intentar definir y categorizar a una megaciudad en términos de su población y el tamaño del asentamiento, era una hazaña común realizada por investigadores tradicionales en el campo de la investigación de megaciudades, así como por organizaciones internacionales (Bronger, 1996; Ehlers, 2009; Gilbert, 1996; ONU, 2004). Sin embargo, la tesis del disparador demográfico (*demographic trigger*) se percibe como una limitante, ya que no proporciona ningún acercamiento cualitativo a las megaciudades. De esta forma, es necesario un cambio de enfoque que vaya desde nociones cuantitativas indiferenciadas de crecimiento a diferenciaciones cualitativas de reconfiguraciones heterogéneas de la estructura urbana. Solo es hasta fecha reciente, que los investigadores

han prestado atención al hecho de que los regímenes neoliberales, la globalización y la respuesta local a los efectos de la globalización tienen impactos que diversifican cada vez más la economía, la estructura social, la estructura espacial y las representaciones culturales de las megaciudades (Parnreiter, 2004; Parnreiter, 2009; Borsdorf y Coy, 2009).

Al seguir la línea que considera el desarrollo de las megaciudades en términos de una reestructuración urbana heterogénea, este capítulo se enfoca en las correlaciones entre las disparidades socioespaciales y los sistemas de infraestructura divergentes. La marginación social, así como la movilidad social hacia arriba, tienden a ser representadas por estructuras urbanas fragmentadas (Borsdorf y Coy, 2009: 346), especialmente por áreas urbanas desvinculadas de los grandes sistemas tecnológicos de provisión de infraestructura. Cada vez hay más evidencia de que estas áreas están en proceso de reestructurarse a través de la sustitución de tecnologías descentralizadas; como una de sus particularidades, muestran tener integraciones sociales, prácticas informales y variaciones de la gobernanza local específicas (Appadurai, 2000; Eder y Tischler, 2004; Rao, 2006).

En muchas regiones metropolitanas, estas áreas constituyen alternativas bien establecidas frente a los grandes sistemas tecnológicos. Algunos estudios infraestructurales los han llamado *technological recesses* (Gopakumar, 2004). Pueden ser concebidos como sistemas sociotécnicos originales, ya que combinan soluciones técnicas descentralizadas con recursos locales (como el capital social) y formas específicas de gobernanza. Estas interrelaciones serán el tema de nuestras siguientes consideraciones.

Durante los últimos años, se han hecho pronósticos cada vez más negativos sobre las megaciudades emergentes de América Latina, en relación con las probabilidades de que desarrollen sistemas de infraestructura centralizados de buen funcionamiento. Para tener una idea de la calidad y el alcance de las alternativas, se tienen que plantear tres preguntas:

- ¿Cómo se estructuran las alternativas a los sistemas técnicos convencionales?
- ¿Con qué requisitos hay que cumplir en relación con las integraciones sociales y la gobernanza local de las alternativas infraestructurales?

- ¿Bajo qué condiciones las estrategias descentralizadas de provisión de infraestructura pueden adquirir el estatus de modelos de desarrollo urbano factibles, que cuenten con un fundamento sociocultural especial?

Al tomar como caso el del abastecimiento y saneamiento del agua en una metrópoli latinoamericana en crecimiento, la zona metropolitana de Guadalajara, Jalisco, se darán algunas respuestas a estas preguntas. El análisis está basado en nuestra propia investigación empírica realizada en el contexto de un proyecto de investigación conjunto mexicano–alemán.¹ Los materiales empíricos se recabaron tanto a nivel local —en colonias urbanas— como a nivel institucional —en toda la zona metropolitana de Guadalajara.

Con base en los estudios de caso de tres colonias seleccionadas, se describirán algunas variaciones de *technological recesses* en relación con sus especificidades técnicas y los tipos de integraciones sociales involucrados. Las colonias cubren una amplia gama de formas estructurales: desde asentamientos marginados y comunidades de clase media, hasta cotos cerrados establecidos por élites locales. Analizamos las diferentes soluciones técnicas desarrolladas por los habitantes de estas colonias, con un enfoque especial en los requerimientos sociales que implicaban. Al mismo tiempo, nos preguntamos si las soluciones descentralizadas tienen un efecto estabilizador para el acceso al agua como recurso vital. En la parte final, discutiremos la cuestión de cómo se podrían gobernar los vínculos actuales y potenciales entre los *technological recesses* y los grandes sistemas técnicos.

1. El proyecto de investigación internacional PlaceMeg (“Place making” para megaciudades sustentables del mañana: Promoviendo soluciones locales para el suministro y los problemas de saneamiento del agua en el área urbana de Guadalajara), financiado por el Ministerio Alemán de Educación e Investigación, se realizó de 2005 a 2007, con base en una amplia red de investigadores, expertos en gobernanza, tecnología y empresas tecnológicas privadas, tanto mexicanos como alemanes. Para mayores detalles, consultar la dirección <http://www.placemeg.org>

Sistemas infraestructurales y *technological recesses*: modos de organización sociotécnica

En países en desarrollo y países emergentes, generalmente se delimitan los sistemas infraestructurales por factores internos y externos del desarrollo urbano. De los factores internos, se puede decir que los grandes sistemas basados en red son demasiado laboriosos y costosos para responder con flexibilidad a los retos de la expansión urbana (Tortajada, 2008). La restauración y las mejoras obligadas con frecuencia son obstaculizadas por una planeación compleja, altos costos de inversión, problemas jurídicos complicados, corrupción política e intervencionismo político arbitrario; impedimentos que se suman a los altos requisitos de gestión a nivel político, institucional y técnico-profesional—en su conjunto, una mezcla de factores negativos en los cuales parece difícil influir. En los externos, es necesario considerar un conjunto de factores políticos y económicos, aunque a veces es difícil dar cuenta de ello en términos empíricos. La globalización y el neoliberalismo contribuyen a un caos en la gestión infraestructural y la gobernanza. Los procesos heterogéneos de la privatización y la liberalización del mercado preparan el terreno para el crecimiento informal de asentamientos y para la autogobernanza a nivel colonia; la construcción privada, de acuerdo con los modelos globales de la buena vida; la construcción ilegal para satisfacer las necesidades mínimas de reproducción socioeconómica, con una falta de planeación urbana y coordinación de la construcción, entre otros.

Los sistemas infraestructurales han sido investigados principalmente por escuelas anglosajonas independientes de ciencias sociales y estudios tecnológicos. Las vertientes de investigación más relevantes se basan en el trabajo sobre grandes sistemas técnicos. Más allá de las estructuras tecnológicas, se han analizado las integraciones sociales y la interacción social compleja. En este sentido, los sistemas infraestructurales se han teorizado como arreglos sociotécnicos que son sujetos de factores múltiples e involucran a grupos de actores heterogéneos (Mayntz y Hughes, 1988; Coutard, 1999). Investigaciones recientes se han enfocado en las transformaciones de la infraestructura estandarizada, como lo representa el concepto de “urbanismo

disidente” (*splintering urbanism*). Este concepto describe la reorganización de los sistemas técnicos a través de los procesos globales de privatización, liberalización, globalización, comercialización y mercantilización. Los efectos conjuntos sobre las estructuras urbanas se han atribuido a las fragmentaciones funcional–espaciales, las disparidades socioespaciales y el abastecimiento local inequitativo (Graham y Marvin, 2001).

Mientras critica la perspectiva restringida sobre la modernización del mundo industrializado inherente a la tesis del urbanismo disidente, Govind Gopakumar aplica la idea básica a grandes ciudades en países en desarrollo. Se enfoca en áreas emergentes desatendidas, en otras palabras, en puntos ciegos de los sistemas infraestructurales que se generan sistemáticamente por los factores arriba señalados. Ya que están en crisis especialmente los sistemas basados en red, es probable que emerjan “puntos fríos” —espacios con servicios pobres o no servidos que denomina *technological recesses*:

Los *technological recesses* han sido definidos como espacios desatendidos dentro de un área o escenario urbano que no poseen acceso directo estandarizado a grandes sistemas técnicos de “primer orden”. En cambio, los habitantes de estos *technological recesses* dependen de una variedad de arreglos sociotécnicos informales y gestionados por los usuarios que actúan como intermediarios entre los grandes sistemas técnicos y los usuarios (Gopakumar, 2004: 75; la traducción es de los autores).

Se entiende que los *technological recesses* son partes del espacio urbano o regional que no son servidas adecuadamente por la infraestructura estandarizada; en cambio, se desarrollan sistemas alternos o complementarios, los cuales pueden funcionar de manera autónoma o aislada de los grandes sistemas técnicos; sin embargo, también pueden hacer referencia, comunicarse parcialmente o aun depender de estos sistemas. Comprenden alternativas tecnológicas diversas y múltiples que dependen de recursos sociales, integraciones locales y procedimientos de gobernanza específicos. Debido a su naturaleza dual —al ser compuestos tanto de elementos técnicos como sociales—, disparan construcciones sociales específicas del espacio urbano, y

combinan la materialidad ligada a lo local y la práctica subcultural local en nuevas configuraciones socioespaciales. En países en desarrollo y emergentes, constituyen las representaciones contextualizadas de la organización social del espacio bajo condiciones de dualismo económico (economías formales *vs* informales), escasez básica de recursos y polarización social.

La gobernanza de la infraestructura descentralizada

Hasta ahora, el análisis de la gobernanza, dentro del contexto de la infraestructura urbana en países emergentes, ha sido un tema marginal de los estudios sobre la gobernanza. En particular, rara vez se realizan estudios sobre la gestión de sistemas infraestructurales descentralizados. Más aún, mientras los estudios sobre la gobernanza urbana en países industrializados del norte global se han realizado desde una base teórica firme, no ha existido una cultura de investigación correspondiente con respecto a las metrópolis de países emergentes o en proceso de industrialización. La literatura relevante se ha limitado a algunos resúmenes de procesos de autorganización local de la población pobre, relacionados con mercados laborales (Devas, 2004) o economías informales y barrios marginados (Korff y Rothfuss, 2009: 363).

La corriente dominante de la literatura angloamericana sobre la gobernanza urbana tiene un enfoque en la planeación comunicativa (Healey, 1997; Healey, 2002; Madanipour *et al*, 2001). Parece que, involucrar a la gente local como parte interesada en la planeación y la formulación de políticas, es una manera prometedora y socialmente integradora de manejar necesidades e infraestructura locales. También existe un segundo enfoque sobre autorganización “reflexiva” de abajo a arriba (*bottom-up*) que tiende a interpretarse como punto de partida para la gobernanza local:

Así, la gobernanza se define como la autorganización reflexiva de actores independientes involucrados en relaciones complejas de interdependencia recíproca, con tal autorganización siendo basada en el diálogo continuo y el uso compartido de recursos para desarrollar proyectos conjuntos de beneficio mutuo y manejar las contradicciones y dilemas que inevitable-

mente son parte de semejantes situaciones (Jessop, 2002: 1; la traducción es de los autores).

En esta perspectiva, se entiende la gobernanza como parte de las estrategias facilitadoras ligadas a un lugar específico (por ejemplo, una colonia). El agente individual y sus intenciones parecen ser un activo fuerte de formas de regulación local mixtas (público–privadas).

Cuando se aplica a las metrópolis latinoamericanas, esta noción de gobernanza parece prometer un mejor entendimiento de distintos tipos de autorganización local —desde la autoayuda relacionada con el acceso a recursos materiales esenciales, hasta la participación política de habitantes locales, cuando son confrontados por diversos problemas de desarrollo urbano. Mientras sigue siendo una tarea importante abrir el campo de acción proporcionado por varios sistemas políticos en países en desarrollo —que frecuentemente difieren de los modelos de democracia local europeos y del Atlántico norte—, existe razón para suponer que el enfoque de la gobernanza podría aportar a explicar los procesos de acción espontánea y de construcción de comunidad. En particular, la acción basada en el mutualismo cotidiano —muchas veces como parte de la tradición cultural autóctona—, parece ser fácil de abordar e interpretar, al preservar el grado de complejidad analítica necesario para tomar en consideración el contexto local y las integraciones sociales relacionadas.

Cuando se enfrenta la tarea de manejar infraestructura descentralizada, varios tipos y procesos de gobernanza han logrado mayor relevancia. Para poder manejar instalaciones descentralizadas y crear los servicios relacionados, la gente local recurre al capital social “invertido” en integraciones sociales específicas (por ejemplo, rutinas de acción dirigidas a la autoayuda, fuentes confiables de servicios informales); por lo tanto, los sistemas socio-técnicos requieren de algún respaldo de las comunidades sociales. La acción civil y la solidaridad son requisitos básicos de la gestión de procedimientos técnicos. Mientras en los grandes sistemas técnicos las tareas de gestión de la infraestructura se realizan por organizaciones gubernamentales, los sistemas

descentralizados recurren a la gobernanza y la sociabilidad proporcionadas por los actores de la sociedad civil.

La zona metropolitana de Guadalajara como muestra de la diversificación de la gobernanza infraestructural

Crecimiento urbano y contextos estructurales

En la historia reciente, Guadalajara ha mostrado una dinámica de desarrollo urbano distintiva. Desde la integración de México al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), el país ha experimentado altas tasas de crecimiento industrial basado en exportaciones (Trejo Nieto, 2010). Al ser el segundo conglomerado más grande de México, la región urbana participó en esta expansión económica y estabilizó su posición como uno de los principales sitios industriales y centros comerciales de México y Centroamérica. También extendió su posición como un nuevo centro de la industria electrónica y del *software*.

Sin embargo, las altas tasas de crecimiento poblacional durante la década de los sesenta y setenta (1960–1970: 5.5%, 1970–1980: 4.0%) disminuyeron a niveles más moderados en los ochenta (1980–1990: 2.6%, 1990–2000: 2.0%). Entre 2000 y 2005, la población creció 1%, lo que llevó a un total aproximado de 4.3 millones de personas (Venegas y Castañeda, 2005). Al enfocarse en las diferencias interregionales del desarrollo demográfico, se puede observar que las áreas centrales de la ciudad han experimentado una pérdida significativa de población, mientras algunas zonas de la periferia suburbana al sur de la ciudad han ganado población en forma sustancial entre 2000 y 2005, con tasas de crecimiento de hasta 11% (Cruz Solís *et al*, 2008). No obstante el desarrollo demográfico moderado, el crecimiento espacial se ha mantenido en niveles muy altos (Venegas y Castañeda, 2005).

A pesar del crecimiento poblacional estancado, el sector de la vivienda ha experimentado un periodo de crecimiento rápido, que contribuye a la urbanización de grandes porciones de las áreas agrícolas al sur de la zona metropolitana. Este desarrollo fue provocado por un aumento moderado

en el ingreso de las clases medias y por cambios en los patrones de vida. Llegaron la demanda creciente de viviendas unifamiliares y los recursos financieros para la inversión privada cada vez más accesibles. Más aún, las políticas mexicanas de dar subsidios para la adquisición de viviendas privadas han creado fuertes incentivos para la expansión del sector de la vivienda. La planeación y construcción se realizó principalmente por desarrolladores privados (Carballo y González, 2009).

Estos desarrollos resultaron en una redistribución espacial masiva de la población asentada en la zona metropolitana. Se pueden reconocer actualmente cuatro tipos principales de redistribución:

- Las áreas suburbanas al noreste (municipio de Zapopan) y al sur (Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Tonalá) proveen vivienda para las nuevas clases medias que antes vivían en el centro de la ciudad; estas, en realidad, han estado trasladándose hacia estas áreas suburbanas para poder realizar sus sueños personales de una propiedad particular y una vida digna. Los estándares de los desarrollos habitacionales varían de acuerdo con los distintos intereses individuales y la capacidad de inversión. Aquí se pueden observar los procesos de segregación suburbana acelerada. Las zonas remotas al sur (por ejemplo, Tlajomulco de Zúñiga) muestran una concentración de vivienda de clase media baja con viviendas unifamiliares en áreas de viviendas adosadas, con frecuencia densamente amontonadas, con unidades habitacionales muy pequeñas (35–70 metros cuadrados) y equipadas con infraestructura muy pobre (Núñez, 2007). Comúnmente, no hay conexión al sistema centralizado de abastecimiento saneamiento del agua, y también faltan otros servicios como transporte público.
- Áreas habitacionales que han sido abandonadas por los nuevos habitantes de las áreas suburbanas, que en su mayoría se ubican dentro del centro histórico o en zonas contiguas, con sus casas antiguas, por lo general sin remodelación y con infraestructura deteriorada. Estas zonas experimentan una devaluación de su estructura social, ya que la

emigración dejó una población inmóvil, anciana y de clase baja como los principales residentes.

- Las clases alta y media alta son prácticamente las ganadoras del auge económico; siguen estableciendo nuevos cotos lujosos y áreas de torres prestigiosas, predominantemente en el occidente de la ciudad (Cabrales y Canosa, 2001). Algunos de estos asentamientos desarrollados de forma privada se han acercado a —y aun han invadido parcialmente— una reserva natural colindante con la ciudad. El abastecimiento del agua ha sido manejado por sistemas descentralizados (pozos y pequeñas redes de distribución) que entregan agua de alta calidad, mientras que, en general, el saneamiento está ausente. Las aguas residuales suelen enviarse directamente a canales que desembocan en arroyos y ríos cercanos.
- Los asentamientos marginados, ubicados principalmente en las periferias de la ciudad, siguen creciendo debido a la inmigración constante de población pobre del campo y, también debido a los efectos indirectos de mayor riqueza en otras partes de la ciudad. Como se han incrementado tremendamente las áreas que se desarrollan en forma privada —ocupadas en su mayoría por las nuevas clases medias—, el número y la extensión de áreas desocupadas que quedan en medio, y que se prestan a asentamientos informales, se han reducido dramáticamente. Por lo tanto, es probable que continúe la concentración de la población pobre en asentamientos informales preexistentes. No hace falta decir que la pobre calidad, o la falta total de infraestructura y servicios (frecuentemente sin una provisión centralizada), y el abastecimiento informal de agua de baja calidad, son característicos de estas áreas.

La gestión de infraestructura y la conformación de technological recesses en Guadalajara

Los factores que contribuyen al surgimiento de áreas no abastecidas, o pobremente abastecidas, y de formas alternas de abastecimiento y saneamiento del agua son multifacéticos y muchas veces independientes unos de otros.

Sin pretender una lista completa, se destacaremos únicamente los principales factores locales.

Escasez de recursos hídricos

El alto nivel de consumo de agua en la zona metropolitana de Guadalajara (aproximadamente 250 l/d/p) crea un conflicto, con lo que se exagera la escasez de recursos hídricos. Al tener un alto grado de dependencia de aguas superficiales, Guadalajara obtiene cerca de 60% de su agua potable del cercano lago de Chapala, ubicado 60 km al sureste de la ciudad; otro 30% proviene de aguas subterráneas y 10% de la presa Calderón, al noreste. En el pasado reciente, el nivel del agua en el lago de Chapala ha fluctuado enormemente, y ha arribado a sus límites inferiores críticos (Bertrab, 2003). Además, al peligro para el abastecimiento de la urbe se suman los niveles de agua subterránea en continuo descenso en toda la zona metropolitana. Ambos factores han contribuido a la escasez creciente del agua y al incremento de conflictos por los recursos hídricos en la región. Sin embargo, estos no han sido la única fuente de problemas; también el saneamiento es altamente problemático, ya que el tratamiento de las aguas es casi inexistente, lo que ha llevado a altos niveles de contaminación en ríos y arroyos cercanos.

La fragmentación espacial y funcional de la gestión del agua

La gestión del agua en la zona metropolitana de Guadalajara está fragmentada tanto en lo funcional como en lo espacial. La mayor autoridad para regular el acceso y uso de los recursos hídricos es la Comisión Nacional del Agua (Conagua), que define y hace cumplir el marco legal para el uso de los recursos hídricos a nivel nacional. Asimismo, controla el uso de los recursos hídricos y proporciona cofinanciamiento para la infraestructura del agua. En el ámbito del estado de Jalisco, la Comisión Estatal del Agua (CEA) regula la construcción y el manejo de la infraestructura del agua; esta institución depende en parte del apoyo político y financiero del gobierno nacional.

Cada uno de los municipios de la zona metropolitana es responsable de operar la infraestructura existente y proporcionar los servicios relacionados con el agua, para lo cual se han creado varias organizaciones. Los cuatro municipios más grandes, Guadalajara, Zapopan, Tonalá y Tlaquepaque, establecieron un organismo operador conjunto llamado Sistema Intermunicipal para los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado (Siapa), el cual opera la infraestructura y proporciona los servicios de abastecimiento y alcantarillado en la mayoría de sus territorios. Sin embargo, varias zonas de la periferia de Zapopan, Tonalá y Tlaquepaque aún son servidos por sus administraciones municipales respectivas, las cuales operan unidades administrativas para el abastecimiento y saneamiento del agua. Los otros cuatro municipios de la zona metropolitana, Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Ixtlahuacán de los Membrillos y Juanacatlán, mantienen sistemas de infraestructura autónomos operados por departamentos especiales de abastecimiento y saneamiento del agua en los ayuntamientos.

Por lo general, los operadores públicos cobran a los hogares tarifas que no toman en cuenta los costos reales (reguladas por la autoridad política del estado), que se han mantenido en niveles bajos por motivos políticos, equilibrados en parte por subsidios. De igual forma, la pobre cultura de pago de los clientes provoca una reducción mayor de los ingresos. Por lo tanto, el ingreso total es insuficiente para cubrir los costos de producción y mantenimiento requerido, lo que provoca una baja calidad de abastecimiento.

En muchos casos, las responsabilidades de las organizaciones involucradas, visibles en diferentes niveles de gobernanza, no se definen con claridad; varían de acuerdo con los requisitos de corto plazo y la iniciativa individual. Como consecuencia, las responsabilidades se traslapan o tienden a ser desatendidas, lo que fomenta el surgimiento de áreas no abastecidas, sin patrón de creación aparente. Asimismo, debido a que las redes de abastecimiento de cada municipio están fragmentadas física y espacialmente, un resultado común es que esas áreas urbanas sufren un abastecimiento insuficiente o esporádico.

La comunicación y negociación, entre los distintos niveles y las organizaciones particulares de gestión del agua, son frágiles y rara vez se coordinan

(lo mismo se aplica a la comunicación entre las organizaciones del sector agua y de otros sectores de desarrollo urbano). Por consiguiente, la gestión del agua solo puede responder a los planes y al desarrollo de otros sectores (como el desarrollo de fraccionamientos habitacionales). Dado este vacío de coordinación, abundan las lagunas de provisión de infraestructura y los *technological recesses* surgen como una respuesta inmediata a la falla masiva del sistema.

Implicaciones políticas

Los formuladores de políticas públicas suelen percibir de manera muy selectiva los complejos problemas de abastecimiento y saneamiento del agua en la zona metropolitana de Guadalajara. La falta de saneamiento (solo 3% de todas las aguas residuales reciben tratamiento), los frecuentes problemas con aguas de lluvia debido a la insuficiente capacidad del drenaje, son objeto de retóricas que buscan normalizar y minimizar el problema. Solo después de que los daños se vuelven evidentes, es que se implementan medidas remediales, aunque en muchos casos sin tocar la causa del problema.

Durante la última década, las políticas sobre infraestructura se han concentrado en satisfacer la creciente demanda de agua afectada por el alto consumo per cápita y las pérdidas masivas por fugas en las tuberías. En años recientes, los debates públicos se centraban en el proyecto de una gran presa para asegurar el abastecimiento del agua; proyecto iniciado por las comisiones nacional y estatal del agua. El proyecto de la presa de Arcediano contemplaba la creación de un embalse adicional para represar el río Santiago, el cual transporta agua del lago de Chapala por un costado de la ciudad, en una barranca profunda. Usar agua del río Santiago, altamente contaminada, demandaría un tratamiento intenso. Por lo tanto, se planearon grandes plantas de tratamiento de aguas residuales, aunque enfrentaban graves problemas financieros y técnicos (Bravo y Figueroa, 2006). Después de debates públicos controvertidos, se aplazó el proyecto a finales de 2009.

Como resultado del estado elevado de conciencia pública, las grandes redes de abastecimiento de agua recibían más atención política que antes.

Sin embargo, el aumento masivo en las áreas no servidas se está ignorando o subestimando por parte de las autoridades responsables. Así, se pueden observar reacciones políticas divergentes a las soluciones privadas emergentes que responden al abasto insuficiente. Por una parte, los asentamientos pudientes, que se separaron de las redes de abastecimiento público y mejoraron sus servicios de agua con la iniciativa privada, con a menudo logran el reconocimiento oficial. Las soluciones elitistas parecen ser aceptables, aunque no son activamente apoyadas en todos los casos. Por otra parte, los asentamientos informales excluidos del abastecimiento tienden a ser percibidos y aprobados solo de forma marginal. En su mayoría carentes de apoyo político y del poder para ejercer presión política, estas colonias siempre dependen del abasto informal y del desarrollo de *technological recesses*.

Casos de estudio empíricos: Las formas locales de technological recesses y los problemas de la gobernanza descentralizada del agua

El problema de las áreas urbanas subabastecidas y desconectadas apenas se ha documentado. Los datos confiables han sido incompletos o no han sido verificados. Como parte del censo nacional, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) solo contabiliza la disponibilidad de conexiones domésticas a redes de abastecimiento y alcantarillado, sin importar el sistema técnico ni el proveedor; aunque estos datos están disponibles para pequeñas unidades territoriales, no proporcionan información acerca de la calidad del abastecimiento; en otras palabras, la estabilidad y regularidad del abastecimiento, calidad del agua, etc. Algunas colonias tienen altas tasas nominales de acceso (véase <http://www.cejalisco.gob.mx/reg12.html>); sin embargo, en muchos casos, en los hechos, el abastecimiento está prácticamente ausente. El operador intermunicipal, Siapa, así como las administraciones municipales, tienen disponibles datos sobre áreas no servidas; no obstante, están incompletos y cubren únicamente cuatro de los ocho municipios urbanos, y a su vez solo dan cuenta de ellos en forma parcial.

Se sabe que algunas áreas han comenzado formas comunitarias de abastecimiento descentralizado. En algunos casos, estas iniciativas han

sido registradas con las respectivas administraciones municipales o han sido reconocidas por el Siapa. Sin embargo, no existe un registro completo ni información confiable. En relación con estas limitaciones estadísticas, un análisis cuantitativo exacto de los *technological recesses* difícilmente puede ser considerado. Actualmente, los datos sólidos sobre problemas estructurales y de gobernanza de los *technological recesses* solo pueden lograrse a través de métodos cualitativos. Por lo tanto, este capítulo se basa en investigaciones preliminares que se realizaron en 2006, como parte de un proyecto mexicano–alemán de investigación conjunta, financiado por el Ministerio Alemán de Educación e Investigación (véase la nota 1).

Con base en la triangulación de métodos cualitativos y cuantitativos (entrevistas cualitativas, interpretación de documentos y datos estadísticos), se realizó una interpretación integrada sobre la naturaleza de los *technological recesses*. La base de datos se alimentó con documentos sobre el mantenimiento y desempeño de los *technological recesses*, la transcripción de discusiones grupales con directores y consumidores de los servicios e instalaciones relevantes, y la transcripción de entrevistas cualitativas con actores claves y partes interesadas de las colonias locales, quienes tenían un conocimiento cercano de las estructuras y los procesos sociales dentro de las colonias, así como de la historia de los *technological recesses* en cada caso. Se realizó el análisis de los textos de acuerdo con los principios del análisis cualitativo de contenidos (Mayring, 2007).

Durante el análisis de los materiales empíricos relacionados con las características de los *technological recesses*, se identificaron tres tipos estructurales. Cada uno representa problemas específicos de provisión de infraestructura y refleja la evolución de modos especializados de gobernanza o gestión. En particular, estos tipos son:

- Tipo 1: asentamientos marginados que no cuentan con abastecimiento debido a su estado informal; dependen de la autoayuda y autorganización locales.

- Tipo 2: colonias de clase media bien establecidas en zonas céntricas; organizan el abastecimiento descentralizado, principalmente con base en antiguos derechos de agua.
- Tipo 3: asentamientos nuevos de clase alta ubicados en la periferia suburbana; la mayoría son cotos cerrados, servidos por sistemas descentralizados y operadores privados.

Estos tipos se exploraron más a fondo a través de los estudios de caso locales. Los casos escogidos fueron analizados de acuerdo con un enfoque en tres campos que son relevantes para el desarrollo, la estructura y la gobernanza de los *technological recesses*:

- *Características socioespaciales* del *technological recess*: incluye la ubicación de la colonia o del asentamiento dentro de la zona metropolitana, su historia, su estructura física y el estatus socioeconómico de sus habitantes.
- El *sistema infraestructural* del *technological recess*: incluye los rasgos tecnológicos de la infraestructura interna o descentralizada, su grado de autonomía, sus funciones provisionales y sus vínculos con los sistemas públicos externos.
- El *modelo de gobernanza*, en otras palabras, la organización interna del abastecimiento de agua, las formas relacionadas de autorganización por parte de los actores locales, los procedimientos de gobernanza en la práctica, y las relaciones de los actores y comunidades locales con las organizaciones públicas y el sistema político local.

Estudio de caso 1. Colonia Agua Fría (clase baja)

Características socioespaciales

La colonia Agua Fría se ubica en la periferia norte de la zona metropolitana. Este asentamiento informal joven fue establecido en forma gradual por la apropiación individual de lo que antes eran tierras agrícolas. La

colonia tiene una distribución irregular que se desarrolló sin planeación alguna. Las calles parecen seguir caminos fortuitos alrededor de las casas. No obstante, se puede identificar un núcleo denso y una región exterior dispersa. Los edificios se construyen de materiales pobres y económicos, y la mayoría carece de enjarre y pintura. La mayor parte de un total de 2,500 habitantes vive en la pobreza. Aquellos que trabajan, frecuentemente ganan menos que el salario mínimo mensual (en 2006, 1,200 pesos mexicanos; aproximadamente, 110 USD).

Sistema infraestructural

La provisión de infraestructura en Agua Fría es insuficiente en cada uno de los sectores (agua, electricidad, telecomunicaciones, caminos, infraestructura social). La situación es especialmente precaria en relación con el abastecimiento y saneamiento del agua, ya que la comunidad carece en su totalidad de conexión a la red pública. Solo parte de los hogares es abastecida ocasionalmente por pipas del ayuntamiento. El estatus informal de la colonia parece detener a las instituciones para realizar inversiones en ellas. Para compensar la falta de abastecimiento público, los habitantes locales han establecido varios tipos de abastecimiento de agua informales:

- Una parte de la población local —principalmente en el área núcleo de la colonia— toma agua en forma ilegal de tuberías públicas cercanas. Esta agua se distribuye a través de un sistema de mangueras flexibles atadas a postes de luz, que también son ilegales. La presión del agua se genera con bombas o gravedad, ya que el asentamiento se extiende por el declive de un cerro. La calidad y cantidad del abastecimiento están en el peor nivel imaginable. Consecuentemente, el abastecimiento del agua está fuertemente fragmentado: su disponibilidad se limita a aquellas partes de la colonia donde la infraestructura pública está al alcance.
- Otra porción de los hogares —sobre todo en los márgenes del asentamiento— se abastece por pipas de agua operadas por empresarios privados. Esta es una alternativa cara, pero muchas veces inevitable,

que sin embargo depende en gran medida de la capacidad de compra de cada hogar. A pesar de los altos precios que se tienen que pagar, el agua disponible no tiene calidad potable.

- Otra porción de los hogares todavía se involucra en forma ocasional o con regularidad en el “turismo del agua”, en específico después del atardecer: los miembros del hogar, equipados con latas, suelen aventurarse en áreas vecinas donde es fácil llevarse agua de mangueras abiertas o llaves sin protección accesibles desde la calle.

La situación precaria del abastecimiento en Agua Fría, y los altos costos de la compra inevitable de agua embotellada para beber, hace que los hogares reduzcan su consumo. En colonias como esta, el consumo promedio de agua por persona está muy por debajo del consumo promedio en la zona metropolitana. Los altos costos del abastecimiento informal del agua tienen que considerarse en relación con los bajos ingresos prevalecientes ahí, de tal manera que los costos relativos resultan ser muy altos. Debido a que muchos hogares no tienen los recursos para comprarla (por lo menos, no en forma cotidiana), una fracción de ellos suele consumir agua de calidad dudosa y desconocida tanto para beber como para cocinar, con lo que enfrentan enfermedades y otros tipos de problemas.

No existe infraestructura de alcantarillado ni saneamiento en Agua Fría y, debido a ello, las “aguas negras” se vierten directamente de lavaderos o inodoros a canaletas y cloacas abiertas entre las casas, donde el agua corre cuesta abajo al siguiente cuerpo receptor. Esto es causa de un gran impacto ambiental, tanto en este asentamiento como en otros más abajo sobre el cerro.

Modelo de gobernanza e integraciones sociales

El sistema de abastecimiento informal del agua (extracción de las grandes redes públicas y la distribución de agua en mangueras) ha sido organizado por una coalición de habitantes locales, la cual está estrechamente relacionada con una organización vecinal local que ha existido como asociación

registrada desde 2004. Funciona como un grupo de presión: hacen demandas de mayor acceso a la infraestructura vital ante la administración local. Periódicamente, los miembros eligen sus representantes (presidente, vicepresidente, tesorero), quienes se reúnen una vez al mes; las decisiones financieras e instalaciones técnicas se toman conjuntamente; de manera similar, el trabajo comunitario necesario se organiza de forma colectiva. A pesar del proceso de formalización que experimentó, se percibe que este comité vecinal cuenta con una influencia débil (los vecinos describen sus tareas como reacciones espontáneas a los asuntos urgentes del día).

La relación entre la asociación y la administración pública ha sido descrita como tensa y difícil, y hasta 2012 casi no se ha podido establecer ninguna relación formal. Las prácticas informales (y a veces ilegales) de los vecinos son conocidas por las autoridades, y hasta ahora se toleran o ignoran.

Estudio de caso 2. Colonia Vallarta Poniente (clase media)

Características socioespaciales

La Colonia Vallarta Poniente es una colonia cercana al centro de la ciudad, la cual se originó en la década de los setenta como una de las primeras áreas de expansión urbana. Consta de aproximadamente 900 habitantes que pueden ser clasificados como parte de la clase media urbana. La estructura del asentamiento fue planeada de manera integral y tiene un conjunto valioso de edificios y espacios públicos bien mantenidos. Prevalece el uso residencial, pero también se han establecido ahí algunas pequeñas y medianas empresas (PYME).

Sistema infraestructural

El abastecimiento y saneamiento del agua en Vallarta Poniente han sido organizados independientemente del sistema público. La responsabilidad de operar la red de abastecimiento interna se transfirió oficialmente del municipio a la comunidad local. Debido a su antigüedad, la red está bastante

deteriorada; las rupturas y daños frecuentes llevan a importantes pérdidas de agua.

El agua de la red local es de calidad mediana y no es destinada para el consumo humano, por lo tanto, los hogares compran agua embotellada de vendedores privados a precios altos. La red es alimentada por agua subterránea —cuya calidad no está documentada— de un pozo (de 120 metros de profundidad). El sistema de bombeo es sencillo en sentido técnico, y aun así es confiable y eficiente. La asociación vecinal a cargo es dueña de una concesión para la extracción de agua subterránea, que se tiene que renovar periódicamente en la Comisión Nacional del Agua (Conagua).

De 2005 en adelante, el sistema infraestructural descentralizado ha sido equipado con medidores de agua en cada hogar. En promedio, se garantiza el abastecimiento del agua cinco horas al día; debido a esta restricción, el consumo promedio per cápita es considerablemente menor al de la zona metropolitana en su totalidad. Con relación al saneamiento, el sistema de la comunidad depende de la red pública, ya que las alcantarillas locales drenan en los colectores municipales.

Modelo de gobernanza e integraciones sociales

Aparte del abastecimiento y saneamiento del agua, otros servicios públicos, tales como la disposición de residuos, el mantenimiento de las áreas verdes y los servicios de seguridad, han sido organizados por la comunidad en forma privada. El manejo de todos los servicios, y de los sistemas técnicos es organizado por una mesa directiva honoraria. Sus tareas consisten en la planeación e implementación de las obras de construcción y otras medidas que requieren inversiones, del ordenamiento de los servicios externos, así como de negociar con las autoridades públicas. Los miembros de la mesa directiva se eligen periódicamente por los residentes locales, lo que representa un gasto importante para la comunicación y organización, producto del manejo de conflictos entre los grupos con intereses particulares y la necesidad creciente de la mediación.

Para poder proporcionar servicios autorganizados, se cobra una tarifa mensual en cada uno de los hogares. Los costos del abastecimiento y el drenaje se recaudan de acuerdo con el consumo real. Las tarifas del agua son considerablemente más bajas que las del organismo operador público (el Siapa). No obstante, a veces la percepción ha resultado difícil debido a la baja cultura de pago.

Las capacidades de gobernanza de la mesa directiva, por lo general, son suficientes para manejar el abastecimiento del agua. Sin embargo, para obras técnicas más complicadas, se apoyan en expertos externos contratados. Las relaciones externas han sido favorables desde que la organización fue aprobada por la administración municipal, y existe una cooperación continua con autoridades locales y entes políticos; esto ha llevado al apoyo financiero ocasional del municipio para actividades especiales, como la renovación parcial de la red de agua.

Estudio de caso 3. Colonia Las Cañadas (clase alta)

Características socioespaciales

Las Cañadas es un coto cerrado exclusivo,² ubicado en el área suburbana al norte de la zona metropolitana de Guadalajara. Cuenta con 3,200 habitantes que viven en un área de 2.5 kilómetros cuadrados, por lo que puede ser considerado escasamente poblado. La estructura del asentamiento presenta lotes grandes sobre los que se han construido lujosas villas y casas unifamiliares de clase alta, que se dividen por amplios espacios abiertos o verdes. El asentamiento incluye obras de infraestructura y servicios, como una plaza comercial, varias empresas de servicios privadas, un club de golf y el único

2. Se entiende que los cotos cerrados (*gated communities*) son asentamientos o colonias urbanas rodeadas por rejas o paredes. Se originaron hace una década en países industrializados como zonas residenciales de clase alta, que garantizaban la seguridad, tranquilidad y distinción social (Blakely y Snyder, 1997); desde entonces, el modelo se ha difundido en los países emergentes y países en desarrollo, y ha sido copiado en muchas ocasiones por las clases medias, asumiendo una variedad de estructuras construidas (Borsdorf y Hidalgo, 2007; Doose, 2008).

colegio alemán en Guadalajara. Aunque la zona se empezó a desarrollar desde 1971, ha experimentado un crecimiento masivo desde 2000. Las tasas anuales de crecimiento eran de 20% en 2005.

Sistema infraestructural

La infraestructura técnica de esta zona residencial se originó por la iniciativa privada y con un financiamiento completo por parte de sus habitantes. Por ejemplo, se construyeron 25 kilómetros de calles asfaltadas, complementadas por una red de electricidad y alumbrado total.

Para poder cubrir el abastecimiento y saneamiento del agua, pronto se instaló una red de tuberías, la cual ha sido ampliada durante los últimos 30 años, de forma paralela al crecimiento del asentamiento. Actualmente tiene una longitud de 30 km y garantiza el abastecimiento total, aun de las zonas remotas. Debido a su antigüedad, las tuberías son especialmente susceptibles de accidentes y fallas: provocan graves pérdidas de agua potable y necesitan reparaciones de corto plazo.

El sistema se alimenta de agua subterránea desde tres pozos profundos, con sus respectivos depósitos. Cada hogar está equipado con un medidor de agua; el consumo del agua dentro de la colonia se ubica considerablemente por encima del promedio per cápita en la zona metropolitana. Las explicaciones de los residentes por este alto nivel de consumo se refieren a la necesidad de regar parques y jardines durante la época de estiaje. A pesar de la alta calidad del agua de grifo, los integrantes de los hogares por lo general consumen agua embotellada —no solo por razones sanitarias sino como parte del hábito de la clase alta de consumir agua embotellada de marcas de moda.

El asentamiento tiene un sistema local de alcantarillado que únicamente filtra los materiales sólidos, mientras canaliza toda el agua residual sin más tratamiento a un río cercano. Para el futuro, se está planeando la construcción de una planta de tratamiento descentralizada. El agua tratada reemplazará el agua subterránea que hasta ahora se usa para el riego de las áreas verdes.

Modelo de gobernanza e integraciones sociales

En 1991, se fundó un comité vecinal en Las Cañadas que asumió la responsabilidad de manejar la infraestructura pública. Después de dos años de negociaciones, el comité fue reconocido oficialmente por el municipio como un “organismo descentralizado”, con la provisión de servicios locales en forma autónoma. La estructura organizacional creada por el comité vecinal es similar a la estructura de una empresa privada: tiene empleados encargados de la dirección, la operación técnica y los servicios, y está controlado por un consejo de supervisión compuesto por los residentes locales. Las tareas de manejo e inversión son financiadas por las tarifas pagadas por los consumidores locales.

Más allá de la gestión del agua, el organismo es responsable de proveer los siguientes servicios: construcción de caminos, disposición de residuos, alumbrado público, mantenimiento de áreas verdes, correos y servicios de seguridad. La tarea técnica de abastecimiento y saneamiento del agua está a cargo de un equipo de dos ingenieros. La facturación del consumo y mantenimiento técnico la realizan otros empleados. Se ha reportado que la cultura de pago de los consumidores es buena en general. Normalmente, el equipo técnico sugiere las nuevas medidas de mantenimiento, así como la construcción de nueva infraestructura, aprobadas por el consejo de supervisión.

Las relaciones entre el operador descentralizado local y el municipio se restringen a asuntos de coordinación y aspectos técnicos. No existe mayor cooperación público–privada, y tampoco es buscada por ninguna de las partes.

Integraciones sociales y prácticas de gobernanza dentro de los casos de technological recesses investigados

Aunque los *technological recesses* basados en las colonias parecen tener formas similares a la autonomía, sus orígenes son muy heterogéneos. En particular, reflejan la inequidad social entre la población urbana, con su dispersión espacial aguda. El cuadro 8.1 demuestra la relación recíproca

negativa entre el estatus socioeconómico de la colonia y la utilización de los recursos sociales. La colonia más pobre muestra un alto grado de informalidad en el abastecimiento del agua (en otras palabras, tomas ilegales de la red pública). Esto permite que solo un pequeño número de habitantes se abastezca. Cimentado en fuertes lazos sociales y de solidaridad entre los vecinos, se tienden a establecer “contrainstituciones” que funcionan como alternativas a los grandes proveedores y al sistema político formal (a veces toman la forma de comités vecinales). Estas “contrainstituciones” regulan y salvaguardan el acceso al agua como un recurso básico a través de procesos de gobernanza que se ubican muy cerca de la base social. Debido a su bajo grado de formalización, estas formas de gobernanza tienden a seguir siendo precarias y no muy sostenibles. Por lo tanto, no pueden garantizar un abastecimiento suficiente y continuo para todos los habitantes.

La colonia de clase media muestra tendencias más fuertes hacia la formalización del abastecimiento descentralizado, por ejemplo, a través de la organización vecinal que maneja las instalaciones técnicamente demandantes (pozo profundo, sistema de bombeo, complejo sistema de tuberías). Sin embargo, estas formalizaciones difícilmente alcanzan el nivel de relaciones de abastecimiento estipuladas por contrato. Por lo tanto, se desestabilizan fácilmente por clientes no solidarios, por lo que requieren negociaciones continuas en cuanto a metas, procedimiento y acuerdos colectivos. La justicia en la distribución interna solo puede lograrse a través de reglas de cooperación basadas en un mutualismo espontáneo. Según las especificidades de cada caso, las reglas tienden a desarrollarse con altos costos sociales y financieros. Los costos financieros ocurren como resultado del alto número de clientes que no pagan ni participan. Los costos sociales surgen tan pronto como los vecinos morosos deben ser convencidos para que paguen sus tarifas. Frecuentemente, la falta de ingresos obliga a los operadores de las instalaciones técnicas (por ejemplo, las bombas) a reducir su servicio para poder asegurar la operación, a la vez que desatienden las reparaciones y el mantenimiento a las máquinas y redes.

La colonia de clase alta muestra el más alto grado de formalización en las estructuras de gobernanza. Logra el estándar tecnológico más alto y

Cuadro 8.1 *Technological recesses* investigados: tecnologías, modos de gobernanza e integraciones sociales

| Caso / colonia | Tipo | Estatus socioeconómico | Estándar tecnológico / calidad del abastecimiento | Modo de gobernanza | Recursos | Intensidad de la interacción social |
|-------------------|------|------------------------|---|-------------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| Agua Fría | 1 | Clase baja | Bajo | Informal, precario | Social | Alta |
| Vallarta Poniente | 2 | Clase media | Medio | Bastante formalizado, estable | Financiero / social | Media |
| Las Cañadas | 3 | Clase alta | Alto | Formal, estable | Financiero | Baja |

la mayor continuidad en el abastecimiento. La operación de instalaciones descentralizadas se ha delegado principalmente a un organismo similar a la empresa privada. Por ello, en el caso de *technological recesses*, la intensidad de interacción social y acciones diarias son mínimas. Además de un comité vecinal elegido, que planea y supervisa las actividades técnicas y organizacionales relevantes, no se requieren mayores estructuras de gobernanza. La base principal para el funcionamiento de estos sistemas es la contribución de recursos financieros por parte de los residentes locales.

Con todo, la cuestión de la integración social es fundamental para el control de los modelos de abastecimiento desarrollados hasta ahora. En especial, las colonias pobres son obligadas a realizar grandes esfuerzos debido a que se tiene que coordinar una multiplicidad de prácticas informales, pues la intensidad de la interacción social es alta. Los conflictos de intereses ocurren con frecuencia, y muchas veces se dan de formas impredecibles. Los acuerdos entre residentes, o entre residentes y operadores, no son salvaguardados de manera suficiente a través de instituciones formales (contratos legales) y tienen que ser renovados o negociados repetidas veces. Sin embargo, también en las colonias de clase media, como la Vallarta Poniente, la necesidad de regulación es alta, a pesar de que las instituciones formales (reglas obligatorias establecidas por una comunidad de operadores, o acuerdos de pago con clientes) reducen la necesidad de interacción di-

recta entre los residentes. De esta forma, el mantenimiento organizacional, financiero y técnico de la infraestructura no puede conceptualizarse como una tarea meramente de dirección. En cualquier caso, son necesarios los procedimientos globales de gobernanza, que flotan sobre un “océano de informalidad” (Matthiesen, 2002: 87): son dependientes de los recursos sociales como la solidaridad, el mutualismo, la lealtad y una variedad de otras instituciones informales.³ Aun en colonias ricas, que rara vez necesitan la interacción social cotidiana para mantener los *technological recesses*, se tiene que mantener un mínimo de manejo consensual.

Los límites para la gobernanza de los *technological recesses*

Con base en nuestra exploración, podemos plantear un supuesto preliminar: entre más bajo es el estatus socioeconómico de una colonia, más alto es el significado de los recursos sociales y de los tipos sectoriales de la autorganización local para el abastecimiento descentralizado del agua. Sin embargo, esto solo explicaría parcialmente los logros y las dificultades de gobernanza relacionados con los *technological recesses*. Una inspección más cercana muestra que no solo son relevantes la interacción interna o la negociación sobre las reglas de acción en cuanto a las soluciones técnicas; también existe una gran cantidad de interacción con agentes “externos” —que aquí se vuelve relevante. Por lo tanto, se discutirán por separado los factores internos y externos de la rendición de cuentas a lo largo de los siguientes párrafos.

Los factores sociales de la gobernanza interna

Aunque la práctica informal de abastecimiento y saneamiento del agua está extendida, no es una regla que, bajo la condición de riqueza decreciente de

3. A diferencia de las instituciones formales, las cuales constituyen un conjunto de reglas y normas documentadas legal o contractualmente, las instituciones informales se basan en la práctica social. Los teóricos de las instituciones orientados a la economía institucional (North, 1990) y al institucionalismo político han abundado sobre esta distinción (Helmke y Levitsky, 2003). De acuerdo con ellos, las instituciones informales son las reglas de acción que se establecen, confirman y alteran por individuos y grupos en base a su acción y evaluación cotidianas.

los residentes y la valorización creciente de los recursos sociales, pudieran compensar las soluciones técnicas insuficientes y la falta de acceso a agua limpia. El número considerable de personas que no paga, indica que existen serias limitaciones para el aprovechamiento del capital social. De la misma forma, la necesidad de que los operadores siempre llamen la atención sobre sus logros, y el significado y la necesidad de esfuerzos conjuntos entre los residentes, tiene efectos agotadores: con frecuencia la motivación y el compromiso de los vecinos se desvanece periódicamente. Esto, a su vez, produce una mayor necesidad de movilización.

A pesar de estas restricciones, se han desarrollado varias instituciones y rutinas de acción cotidiana que aseguran el mantenimiento de los *technological recesses*, aun en circunstancias difíciles. Por ejemplo, las reglas mutualistas tradicionales tienden a redefinirse para encajar en contextos de pobreza o descuido. Mientras que en las comunidades urbanas mexicanas, el comportamiento individual insolidario y que carece de intercambio mutuo recibe una respuesta negativa, parece que el campo de la provisión de infraestructura y el consumo de recursos naturales constituye una excepción. Aquí, se tolera en gran medida la acción que contradice las metas de una comunidad local. Las pérdidas financieras se socializan y el control social se reduce de tal manera que se preservan los sentimientos espontáneos de pertenencia y lealtad. La meta de tener un mínimo de cohesión grupal voluntaria está en primer plano, aun si la factibilidad económica de la infraestructura descentralizada está en juego. Dentro de este contexto cultural específico, los *technological recesses* no dependen de una gran mayoría de interesados que muestran un alto grado de compromiso. Muchos microsistemas parecen ser manejables aun bajo la condición de una identificación social laxa y con vínculos débiles, resultado de instituciones informales.

Sin embargo, aún existen dudas acerca del éxito potencial de los *technological recesses* como modelo. La evidencia proporcionada por la escuela inglesa de la teoría de la planeación comunicativa, da motivos para suponer que, a la larga, los problemas de motivación y la falta de compromiso de los agentes solo pueden resultar en desarrollos precarios. Sin un mínimo de identificación de la persona con su propia colonia u organización, la

competencia y el conflicto por el acceso a los recursos urbanos naturales y materiales, difícilmente pueden ser dominados. Por eso, se sostiene que los procesos de *place-making* proporcionan soluciones para problemas locales a nivel colonia (Healey, 1997:1; Healey, 2002). Aquí se define *place-making* como un proceso de generación de un nuevo atractivo y un impulso regenerativo que se mantiene por la gobernanza local y la construcción de redes; requiere de cierto grado de identificación con el espacio. Los símbolos que definen a una localidad específica parecen ser significativos para tal identificación, por ejemplo, modelos de autorganización exitosos y ampliamente difundidos, incluidas sus “etapas” (proyectos de construcción, sitios de reunión para integrantes de la colonia, instalaciones técnicas). Otro factor en la construcción de la identidad puede ser atribuido al nivel de justicia distributiva alcanzada en las comunidades locales.

En el marco de nuestro análisis empírico de tiempo limitado, no se pudo estudiar con detalle el fenómeno de *place-making*. Sin embargo, observamos que los tipos de autorganización existentes se han orientado hacia el manejo de problemas sectoriales de gobernanza, por ejemplo, en relación con la organización de ayuda social privada o el mantenimiento de infraestructura descentralizada. En contraste, el discurso local rara vez está enfocado a soluciones integrales que hayan incluido la totalidad de las condiciones de vida dentro de una colonia. No se ha podido observar una política específica de *place-making* que considere a la colonia completa como una entidad social que puede formar su ambiente urbano de acuerdo con sus necesidades e intereses. Tal estrategia integral podría proporcionar una mejor base para la identificación, aun cuando se usara en conexión con la gobernanza sectorial. Los *technological recesses* que tienen esas integraciones podrían tener un efecto socialmente integrador al unir a los residentes locales en la realización de actividades definidas por sector, que después se expandirían al desarrollo de la colonia en su totalidad —justo en el sentido de *place-making*.

Los factores sociales de la gobernanza externa

Comunicación y vínculos entre technological recesses

Es probable que la construcción de la comunidad local y la identificación basada en el lugar no solo influyeran la gobernanza interna; también tienden a generar vínculos cruzados entre colonias particulares con respecto a “sus” *technological recesses* y los de otras colonias. La evidencia empírica demuestra que la organización y disposición de los actores que apoyan la integración interna de las comunidades locales suelen tener efectos desfavorables sobre la construcción de redes *entre* comunidades. Por ejemplo, muchas comunidades locales en las ciudades mexicanas tienen una tendencia a desarrollar estructuras y mentalidades tipo clan (Doose, 2008). Estas estructuras se basan en la conformación diaria de fronteras sociales y espaciales rígidas. Las demarcaciones sociales tienen la función de formular y promover los grupos de interés, de salvaguardar recursos y estabilizar las comunidades sociales. Muchas veces, estas delimitaciones sociales acentuadas pueden observarse en demarcaciones físicas visibles como rejas y paredes alrededor de cotos cerrados; impiden el surgimiento de arreglos socioespaciales más amplios como grupos sociales coherentes o partes de la ciudad estructuralmente cohesivas.

El pensamiento urbano tipo clan no solo influye en el desarrollo de las colonias en particular sino también en la conformación de los *technological recesses*. Las personas y los artefactos materiales ubicados dentro de las murallas virtuales del clan y sus propiedades son asumidos con plena conciencia y reciben el cuidado de los residentes locales. Aquellas personas y cosas que están “afuera”, muchas veces se conciben como irrelevantes para la vida propia de las personas; por lo tanto, se descuidan. De esta manera, hay un gran esfuerzo interno para establecer la justicia en la distribución y suficiente legitimidad para las instituciones locales, mientras las preocupaciones externas, o aun la solidaridad con los externos, no importan.

Como resultado, hay una competencia feroz por los recursos hídricos entre colonias cercanas, especialmente cuando se trata del acceso a las aguas

subterráneas. Aprovechar el agua del vecino es parte de una práctica no regulada, pero ampliamente difundida en relación con los microsistemas descentralizados. La misma relación indirecta, y frecuentemente inconsciente, entre colonias distintas es evidente en lo que concierne al asunto de las descargas de aguas residuales a cuerpos de agua superficiales —que afectan negativamente las zonas de aguas del subsuelo. Sin embargo, esto permanece más allá de la imaginación de los responsables. Casi no existe asociación voluntaria ni construcción de solidaridad entre las colonias. Además del caos estructural que suele imperar en toda la gama de sistemas descentralizados, el bajo grado de institucionalización interna formal de los *technological recesses* contribuye con fuerza a este problema. Las instituciones informales muchas veces impiden el desarrollo sistemático de estrategias y acciones coordinadas, tanto en lo interno como en lo externo. Por lo tanto, la mayoría de los *technological recesses* permanecen aislados mientras compiten por recursos cada vez más escasos. La escasez ha aumentado en forma dramática durante la última década, ya que la multiplicidad de extracciones legales e ilegales de las reservas de agua subterránea ha provocado una baja en los niveles de los acuíferos de la zona metropolitana. De manera correspondiente, los esfuerzos técnicos, así como los costos sociales y financieros para mantener y mejorar el abastecimiento del agua, tienden a aumentar en forma incesante.

Vínculos entre los technological recesses y los grandes sistemas técnicos

A nivel de los grandes sistemas técnicos, la fragmentación social y la exclusividad de la comunicación se reflejan en forma casi análoga. Por una parte, los defensores de los *technological recesses*, ignoran por lo general a los grandes proveedores de servicios de agua; en la práctica, no son socios potenciales de cooperación, tampoco en los hechos. Existe una renuencia patente a comunicarse con los representantes de las grandes organizaciones y autoridades, ya que los conciben como indiferentes, o como motivados para realizar intervenciones arbitrarias a costa de la población local. Por otra parte, los representantes de los grandes sistemas técnicos muchas veces no reconocen

los sistemas descentralizados ni a sus operadores. Esto acabaría en situaciones en donde los *technological recesses* no tienen ninguna oportunidad de ser aceptados como socios de la negociación o cooperación a un mismo nivel.

Aquí subyace un importante obstáculo para el desarrollo de un mejor sistema integrado de abastecimiento y saneamiento del agua. Para poder establecer los *technological recesses* como alternativas estratégicas, o como estructuras complementarias a los grandes sistemas técnicos, serían necesarios vínculos sistemáticos, tanto estructuralmente como en relación a la comunicación y la gobernanza. Una tarea futura importante para la gobernanza integrada será enfatizar el valor positivo de las soluciones integradas (transitar de la coexistencia a la cooperación entre los *technological recesses* y los grandes sistemas técnicos) y de la comunidad democrática. Con relación a la infraestructura del agua, semejantes esfuerzos apenas se han emprendido en la zona metropolitana de Guadalajara en los últimos 20 años.

¿Los technological recesses como alternativas estratégicas a los grandes sistemas técnicos?

Al enfrentar la tarea de desarrollar preguntas analíticas relacionadas con el concepto de *technological recesses*, las consideraciones normativas se imponen sobre el investigador. Como ejemplo, la discrepancia aparente entre la práctica descentralizada y los logros potenciales de los *technological recesses* da lugar a suposiciones normativas que se orientan hacia la factibilidad técnica en lugar de la satisfacción social. De manera similar, la cuestión de las posibles alternativas a los grandes sistemas técnicos, ha sido preformulada como un asunto técnico. Sin embargo, nuestra exploración de un contexto local que presta al agua no solo un significado técnico sino uno fuertemente social y político, nos ha llevado a conceptualizaciones muy cuidadosas. Preguntas generales acerca de “¿cuál sistema lleva la delantera?”, nos podrán llevar en forma equivocada a generalizaciones prematuras, en lugar de dar el valor analítico adecuado al contexto local y a las peculiaridades culturales. Así que, acerquémonos a este fenómeno con mucha cautela.

En primer lugar, los *technological recesses* provocan y aceleran la fragmentación de la infraestructura urbana, al propagar soluciones sociotécnicas específicas según el estatus socioeconómico de su clientela. Se desarrollan todo tipo de soluciones, espontánea y simultáneamente —desde sofisticadas soluciones exclusivamente técnicas (que a la larga crean situaciones de sobreoferta)—, a soluciones mínimas y técnicamente pobres, que resultan en un abastecimiento precario. Con respecto a la correlación asombrosa entre las estructuras sociales y técnicas, los *technological recesses* tienden a ilustrar las disparidades sociales a través de la distribución social y espacial de la infraestructura material.

En segundo lugar, además de su simbolismo geográfico inherente, los *technological recesses* contribuyen a un endurecimiento de las estructuras socioespaciales; perpetúan situaciones de sobre y subabastecimiento, ya que forman parte de un camino de desarrollo sociotécnico específico, muchas veces fijado a microespacios urbanos particulares. Se puede presumir que las colonias pobres se atorán en malas estructuras de abastecimiento, principalmente por los altos costos sociales que representa realizar un cambio hacia soluciones alternativas —y muchas veces los costos financieros relacionados con semejante cambio no pueden ser compensados. Aquí no entran en juego las redistribuciones a favor de los consumidores financieramente débiles que suelen ser posibles en los grandes sistemas técnicos.

En tercer lugar, los *technological recesses* indican que las situaciones buenas o malas de abastecimiento son un asunto de estatus social, más que el resultado de deficiencias técnicas o sistémicas. El mensaje simbólico que transmiten las partes visibles de esta variante de la infraestructura urbana puede ayudar a reforzar la imagen buena o mala de una colonia. Para citar el peor caso: mangueras conectadas a postes de luz que funcionan casi como banderas que señalan que la colonia en cuestión es un barrio marginado. La perpetuación —material y simbólica— del estatus socioeconómico de una colonia puede contribuir a la continua causalidad acumulativa de la inequidad social —mantiene a los pobres en condiciones parcialmente tolerables, pero materialmente inferiores, y pone a los ricos en condiciones favorables que les permiten implementar soluciones más flexibles y mejores para sus problemas específicos de abastecimiento. Asimismo, es probable el

establecimiento de espirales de desarrollo local hacia abajo y hacia arriba, basado en configuraciones coherentes con provisión de infraestructura y cambio socioeconómico.

En contraste con los grandes sistemas técnicos, los *technological recesses* son muy limitados en cuanto a sus oportunidades de expansión. Son capaces de reaccionar con flexibilidad a una demanda cambiante, pero son técnicamente determinados, subcapitalizados y difícilmente capaces de construir vínculos con otros sistemas técnicos (Gopakumar, 2004). En el caso de Guadalajara, se toma la posición de soluciones aisladas que permanecen restringidas a las demandas particulares de las pequeñas colonias y al alcance de reducidas áreas de captación. Más aún, en muchos casos, los *technological recesses* dependen indirectamente de los grandes sistemas técnicos, ya que, en parte, se basan en servicios proporcionados por estos. A nivel de construcción de la teoría, los *technological recesses* se han abordado con respecto a su función potencialmente complementaria a los grandes sistemas (Gopakumar, 2004). Nuestro caso empírico da lugar a dudas sobre si realmente pueden cumplir con esta función. Las exploraciones futuras en diferentes contextos de desarrollo urbano tendrán que clarificar esta cuestión con mayor detalle.

Conclusiones

Por el momento, los *technological recesses* en Guadalajara tienen la apariencia de estructuras insulares. Van desde estrategias de sobrevivencia colectivas aisladas a formas estructurales segregadas, que acentúan los estilos de vida lujosos y exclusivos de los habitantes de clase alta. Bajo las condiciones actuales de polarización social, fragmentación del espacio urbano e indiferencia política, es difícil imaginar que servirían como futuros modelos de desarrollo a una escala urbana mayor. Sin modelos integrados de gobernanza urbana —y su práctica de cumplimiento, cuya meta es la elevación general de las condiciones de vida locales y del nivel de participación política—, no se pueden esperar mejoras mayores a la situación actual de abastecimiento y saneamiento del agua. Por supuesto, aún existe la oportunidad para que

los grandes proveedores de agua cambien la situación. Sin embargo, esto está más allá del alcance de este escrito.

No obstante, existen algunos puntos de partida para futuras exploraciones prometedoras de los *technological recesses*. En la actualidad, estos se encuentran en colonias de clase media con un abastecimiento descentralizado de buen funcionamiento, que se basa en tecnología confiable y asequible. Mientras tanto, muchas veces las colonias más pobres sufren debido a deficiencias técnicas y bloqueos de gobernanza que no pueden ser superados, aun con el uso extensivo del capital social; los asentamientos de clase media parecen demostrar una salida a los dilemas de la gobernanza: han desarrollado una mezcla de gobernanza formal e informal que fija un alcance más amplio para el desarrollo de varios modelos de abastecimiento. Por supuesto, hasta ahora esta tendencia solo ha sido visible a nivel de colonias específicas —incluyendo todos los riesgos y dificultades que las soluciones aisladas implican para los operadores y residentes involucrados. A final de cuentas, los ejemplos mencionados demuestran que las mezclas híbridas de instrumentos informales y formales de gobernanza local ayudan a desarrollar diversos tipos de acuerdos colectivos, modelos flexibles de autorganización, autosuficiencia creciente y la voluntad individual para invertir.

El beneficio particular para la provisión de infraestructura urbana, que puede surgir de una expansión de los *technological recesses*, consiste en su flexibilidad para reaccionar a cambios en la demanda local. Sin embargo, las soluciones que proporcionan siguen siendo precarias, ya que conllevan altos requerimientos en relación con la creación de las integraciones sociales adecuadas —entre más pobre sea la colonia, más difícil se vuelve. Para posicionarse estratégicamente a los *technological recesses* en el mejoramiento de la infraestructura urbana, se tienen que cumplir dos condiciones: se requieren de tipos de gobernanza integrales, y socialmente integrados también, que unan esfuerzos de autorganización dispersos, comunicar buenas prácticas y acumular mayor poder de negociación política; así también, el desarrollo de estructuras aisladas tiene que prevenirse a favor de un desarrollo más integrado de las colonias y zonas mayores de la ciudad. Sin embargo, esto será otra historia que contar.

CUANDO LO COTIDIANO ES AGUA TÓXICA: EDUCACIÓN AMBIENTAL CON NIÑOS EN LA HUIZACHERA

Xavier Romo Arias y Pablo Prieto Gutiérrez

¿Qué significa trabajar en la enseñanza de la educación ambiental con niños, en una de las zonas no solo más contaminadas de la ciudad sino con elevados niveles de pobreza e inseguridad? Más allá de la educación para la conservación de las especies biológicas más amenazadas, o de la educación ambiental para generar conciencia, informar y estimular acciones para la conservación de los recursos naturales —para el registro del trayecto de alguna especie migratoria, la salvaguarda de bosques amenazados por la ganadería o cultivos extensivos, o el abordaje de asuntos más urbanos como el arbolado o la basura—, el trabajo de educación ambiental con niños y niñas de la zona La Huizachera, en El Salto, Jalisco, es un reto para abordar la realidad cotidiana con una visión ambiental, para satisfacer, con un enfoque esperanzador, sus interrogantes. Al vivir en un ambiente tan degradado, ellos se preguntan: ¿por qué el canal El Ahogado se encuentra tan contaminado? ¿Quién lo ensucia? ¿Por qué parece que nadie hace nada? Si un niño ya murió envenenado por esta agua, ¿qué es lo que esperan para limpiarla? ¿Podemos hacer algo para que los que están aguas arriba cambien?

El Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario, AC (IMDEC), trabaja en La Huizachera desde 2008, cuando se iniciaron diagnósticos partici-

pativos con actores locales. También participó con el ITESO y la Universidad de Guadalajara en el proyecto internacional de investigación Placemeg, para la promoción de soluciones locales de acción colectiva para el suministro y saneamiento del agua, auspiciado por el gobierno alemán (2006–2008). En 2009, se echó a andar el proyecto de educación ambiental con niños y niñas, paralelamente al trabajo de acompañamiento con mujeres, para la búsqueda de alternativas tecnológicas en el manejo doméstico del agua. Los autores de este documento han trabajado en distintos momentos de ambos procesos. Para el IMDEC, el trabajo educativo con niños representa un reto de educación popular, por la complejidad del contexto y la degradación del ambiente en esta área de la ciudad. En este proceso, han surgido interrogantes en los niños, y este ensayo hace un recuento y análisis de cómo hemos abordado este problema del agua desde la educación ambiental popular. Primero, se presentará información sobre el contexto ambiental de La Huizachera, para luego abordar el trabajo de educación ambiental con niños y, al final del capítulo, hablar del otro proceso que acompañamos: el comité de mujeres por el agua y su búsqueda de alternativas tecnológicas sustentables.

La Huizachera: en medio de presas, canales y aguas tóxicas¹

La Huizachera se encuentra en la parte baja de la cuenca El Ahogado, que drena una superficie de 510 km² del sur de la zona metropolitana de Guadalajara —donde viven más de 986,000 personas—, e incluye partes de los municipios de Zapopan, Tlaquepaque, Tonalá, Tlajomulco de Zúñiga y El Salto.

Por La Huizachera cruza el principal desagüe o dren de esta cuenca: el canal El Ahogado, otrora proveedor de peces y agua para los pobladores de sus márgenes —quienes se asentaron de manera irregular hace más de medio siglo en búsqueda de oportunidades, provenientes de otras regiones

1. Este apartado toma como base a Cindy McCulligh (2008).

de Jalisco y de estados vecinos como Guanajuato, Michoacán y Zacatecas. Este canal tiene una longitud de 22 km hasta unirse al río Santiago (CEA, 2008a: 65). Cerca de esta confluencia es donde cayó el niño Miguel Ángel López Rocha, de ocho años de edad, quien después de ingerir estas aguas en enero de 2008, permaneció en coma durante 19 días y murió envenenado por arsénico.

Este canal inicia en la colonia Las Juntas, en el cerro del Cuatro, y en su trayecto recibe las aguas excedentes de la presa Las Pintas; pasa por la zona La Huizachera y cruza debajo de la carretera a Chapala, al norte del Aeropuerto, para entrar a la presa El Ahogado; de esta presa sale para cruzar La Alameda e integrarse al río Santiago, al sur de la cabecera municipal de El Salto (CEA, 2008a: 65).

El Canal ha sido convertido en una alcantarilla a cielo abierto, y desde su inicio recibe un gran número de descargas de colonias, así como de diversas empresas, como una importante fábrica de elaboración de aceite vegetal, una planta cementera y una planta de fertilizantes (en su primer tramo). Al integrarse a la presa El Ahogado, recibe otro gran número de descargas industriales por las fábricas que se ubican alrededor de este cuerpo de agua pútrida.

Además de las industrias, el canal está severamente contaminado por aguas negras domésticas sin ningún tratamiento. El principal punto donde se descargan aguas negras a este canal es en el cárcamo El Ahogado, en la colonia Cárdenas del Río. A solo cuatro cuadras de este lugar está ubicada la escuela primaria Ignacio Zaragoza, a donde llegan los vapores de ácido sulfhídrico que emanan de este lugar. En el cárcamo se juntan dos colectores principales: Las Juntas, que conduce aguas negras de la parte noreste de la cuenca, y el colector Arroyo Seco, de la parte occidental (a un lado del arroyo mismo); aquí se bombean al canal más de 815 l/s de aguas sin tratamiento (AYMA, 2003). En la cuenca hay más de diez parques y zonas industriales con instalaciones industriales diversas instaladas principalmente a lo largo del anillo Periférico Sur y en el municipio de El Salto. De acuerdo con el Inventario de Descargas en el Estado de Jalisco, de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), 266 industrias vierten sus aguas al río Santiago en esta

zona. El 36.5% de estas descargas las aporta la industria química–farmacéutica, seguidas de la industria de alimentos y bebidas con 15%, y la textil con 12.3%; después vienen las de celulosa (papel) y la tequilera. Los giros más importantes son los de química–farmacéutica, alimentos y bebidas, minerales no metálicos, metalmecánica, eléctrico y electrónica (McCulligh *et al*, 2007).

No hay un tratamiento o control real de los vertidos industriales en esta zona, y muchos de los tóxicos son altamente dañinos para la salud humana. En el río Santiago, cerca del canal El Ahogado, se han encontrado metales pesados: plomo, cromo, cobalto, mercurio y arsénico. El arsénico y el cromo pueden causar cáncer, mientras que el mercurio y el plomo afectan al sistema nervioso; además, se han detectado compuestos orgánicos. En el Salto de Juanacatlán se descubrió la presencia de bencenos, tolueno, xileno, furanos, entre otros químicos, sustancias altamente tóxicas: los bencenos y furanos causan cáncer, el tolueno afecta el sistema nervioso, y tanto tolueno como xileno pueden afectar los riñones (Tetreault *et al*, 2010).

Un hogar contaminado y marginado

La zona La Huizachera es el escenario donde un grupo de niños y niñas integran el proyecto Pandilla Ecologista. Pertenecen a cinco colonias: Esmeralda, Cárdenas del Río, El Paraíso, Insurgentes y La Huizachera. Esta área es además una de las más marginadas de toda la zona metropolitana de Guadalajara. La actividad económica característica es la fabricación de ladrillos, con los lodos contaminados extraídos de los márgenes del canal. Tres de las cinco colonias tienen índices altos de marginación, y el grado de escolaridad sólo llega a sexto de primaria, mientras que se registra un alto índice de adicciones.²

Los ingresos económicos en La Huizachera se encuentran muy por debajo de lo que se necesita para satisfacer las necesidades básicas de las familias, pues 55% de la población vive con un salario mínimo o menor.

2. Datos del censo elaborado por la Dirección de Desarrollo Social y Cultura del Ayuntamiento de El Salto, Jalisco, en 2004.

De acuerdo con las estimaciones que hizo Del Toro Chávez, en junio del 2011, la canasta básica (compuesta por 121 productos) tiene un costo de 5,760 pesos mensuales, por lo que una familia debería percibir por lo menos 3.3 salarios mínimos cada mes para cubrir sus necesidades básicas de alimentación; estos gastos no consideran aún el pago de servicios de agua, luz, teléfono fijo y celular, por lo que, al incluirlos en el costo de la canasta básica, subiría hasta 13,944 pesos, equivalente a ocho salarios mínimos.³ Las condiciones de pobreza se agravan en la población infantil; en México, 40.4% de los niños viven en situación de pobreza, de los cuales 11% viven en pobreza extrema (Cepal–Unicef, 2010).

Los niños que integran la Pandilla Ecologista estudian en tres escuelas primarias de la zona y acuden de manera voluntaria a los talleres que se realizan dos veces por semana. Existe un grupo base de 12 niños y niñas, y otro de diez que participa periódicamente. En encuestas aplicadas a las familias de 17 de los niños, 15 pertenecen a familias cuyos ingresos son iguales o menores a un salario mínimo. Además, se ha detectado el consumo de drogas, la violencia intrafamiliar y desintegración familiar en más de la mitad de estos hogares. Por otro lado, son muchos los niños que dejaron de asistir a los talleres por tener que integrarse a actividades domésticas, como cuidar a algún miembro menor de la familia, o a la vida laboral informal. Estas condiciones tienen un gran peso en la participación de los niños en actividades extraescolares, así como en sus aspiraciones y sueños.

Asimismo, en la encuesta, se reveló que 90% aspiraba a convertirse en policía o soldado. Según el niño Joaquín, “porque a ellos les pagan bien y tienen vacaciones”. Solo 10% aspiraba a concluir una carrera universitaria, mientras que 10% deseaba migrar a Estados Unidos. Seis meses después, a estos niños que se integraron a la Pandilla Ecológica, se les aplicó la encuesta y llamó la atención que entonces 10% de ellos expresó el deseo de ser

3. Comunicado oficial de prensa por Héctor Luis del Toro Chávez, investigador de la Universidad de Guadalajara y especialista en el análisis económico de la canasta básica; 12 de julio de 2011, disponible en línea <http://www.udg.mx/en/noticias/>

policía o militar no solo por la paga ni las vacaciones sino porque además así sus familias estarían más seguras.⁴

A pesar del ambiente adverso en el que viven, cuando se les pregunta: ¿qué les gusta del lugar en donde viven? Responden que La Huizachera es su casa: “Nos gusta, es nuestro hogar. Aquí están mis amigos y la familia. Yo no me iría de aquí, aquí está lo que quiero” (Lucero, alumna de quinto de primaria, octubre de 2010). Al preguntarles ¿qué les gustaría que cambiara? Las respuestas se aglutinan en tres ideas principales: el canal El Ahogado y el agua en general, la falta de árboles y la escasez de lugares en donde jugar, así como la inseguridad. Ángel, quien cursa el quinto año de primaria, quisiera que sus papás no sufrieran tanto por darles zapatos y ropa; no le da pena ir con zapatos rotos a la escuela, lo que le aflige es “ver a mis papás angustiados por el dinero. Desearía que fueran más felices” (Ángel, febrero de 2011). Aquí las estadísticas tienen rostro, se viven de manera cotidiana en las escuelas, en las preocupaciones de los niños, que tienen una manera particular de ver la vida por las circunstancias con que lidian a diario.

Sin embargo, como ya se mencionó, aunque la totalidad de los niños viven a no más de cinco cuadras del canal de agua sucia, con las pandillas y la violencia cotidiana de las que quisieran no preocuparse, y las tensiones de la vida familiar, son claros al decir que La Huizachera es su casa, el lugar que pese a todo les gusta y del cual no quieren irse sino mejorarlo. Aun así, como ha señalado Richard Morgan, director de la División de Políticas y Prácticas de la Unicef, la gente joven necesita tener esperanza y oportunidades; necesitan sentir que están creciendo en una sociedad de la cual serán miembros por completo. Necesitamos ver a los jóvenes no solo como sujetos vulnerables y con necesidad de protección sino también como individuos que ellos mismos pueden hacer contribuciones a soluciones (Unicef, 2011). A final de cuentas, a través de los talleres de educación ambiental, trabajamos con los niños para explorar caminos en los que puedan encontrar un canal para que su voz sea escuchada, y acompañarlos en su deseo de mejorar su hogar, al que, pese a todo, desean ver cambiado.

4. Encuesta aplicada por el IMDEC a los 17 niños de la Pandilla Ecologista, en agosto de 2010.

Aguas con nosotros: los comités ecologistas de niños

En México, datos oficiales indican que 64.5% de las aguas domésticas y 82.3% de las aguas industriales, carecen de tratamiento (Conagua, 2010). Aun en regiones con altos niveles en el tratamiento de las aguas, como en la Unión Europea o Estados Unidos, el número de tóxicos ha aumentado. La NOM-127-SSA1-1994 para el agua potable, regula únicamente 47 parámetros, mientras que en Estados Unidos, donde se regulan 91, el agua potable de 41 millones de personas está contaminada con antibióticos, hormonas sexuales, anticonvulsivos y analgésicos (McCulligh, 2008).

El panorama es simplemente abrumador, por los datos duros que se conocen y los estudios que aún no se han realizado —estudios epidemiológicos para la población que vive en las cercanías del canal El Ahogado y el río Santiago, por mencionar alguno. Las aguas de El Ahogado toman presa la dignidad, la salud y arrebatan a los más vulnerables su derecho a vivir en un ambiente sano. Al hacer un recuento de nuestra comprensión acerca de los riesgos de los tóxicos, se revela un patrón perturbador; los niños son siempre los más sensibles a los efectos de los tóxicos, y son ellos los que llevan la carga de las políticas regulatorias que consideran a los químicos “seguros hasta que se compruebe lo contrario”: este es el caso del mercurio, BPC, pesticidas, entre otros. Son generaciones de niños las que están en riesgo, con frecuencia ya dañadas, antes de que tengan lugar las respuestas regulatorias adecuadas (Schettler *et al*, 2000).

Empíricamente, podemos decir que los niños de La Huizachera son afectados ambientales. No sabemos en qué grado, pero los riesgos son elevados. Sería ingenuo pensar que no los hay ante la cercanía permanente con la carga tóxica llevada por el canal. Es claro también que, aun en países donde se han impuesto medidas estrictas para el control de la contaminación del agua, la liberación de nuevas sustancias químicas sobrepasa la capacidad para analizarlas y proteger a la población. Ante la pregunta de los niños de: ¿por qué? ¿Qué hacer? Las respuestas no son sencillas.

En este contexto, es necesario hacer una educación crítica, que busque transformar las relaciones opresores–oprimidos, donde se haga una “reflexión

y acción sobre el mundo para transformarlo” (Freire, 1970: 51). Entre los niños, una idea generalizada es que los responsables de la contaminación del canal son los mismos habitantes de La Huizachera. “Aquí la gente es floja, es cochina, por eso está así el canal, la gente no cuida nada y es mala. No puedes ir al Periférico porque hay asaltantes y violadores” (Itzel, quinto de primaria, julio 2010). Había que trabajar para desinstalar esa percepción. Dentro del plan de educación ambiental diseñado, estaba el abordaje de la contaminación, con la identificación de sus causas y responsables, que no se encuentran en La Huizachera, y menos en los niños. El primer reto es el tratamiento de una problemática compleja, que va de la toxicidad ambiental a la impunidad y falta de gestión sustentable del agua. Aunado a esto, se trabaja desde espacios informales de educación, con poco interés desde los espacios formales —las escuelas primarias, además de las complicaciones del contexto social ya mencionadas. Estamos aguas abajo, con los seres más vulnerables y con menos poder sobre la problemática que desean cambiar.

Uno de los lemas de los clubes infantiles formados en un inicio era: “Aguas con nosotros”, y esa confianza del puñado de niños que se reunieron para aprender y divertirse ha sido el carácter común entre ellos: la confianza y la seguridad en incidir en su comunidad.

En la construcción de conocimiento con ellos, partimos de la educación con un enfoque de la investigación–acción participativa, basada en que la educación que impulsamos debe ser tarea conjunta, práctica, e implica el desarrollo personal (Hart Dávalos, 1996). Quedaría pendiente, en etapas más avanzadas del proceso, trabajar una base comunitaria, con los maestros y jefes de familia, y con vínculos con la comunidad más amplia.

Derivado de los talleres de educación ambiental que se realizaban en tres escuelas primarias de las colonias La Huizachera y Cárdenas del Río en 2009, surgieron tres comités infantiles: Mundo verde, Pandilla Aguas y En defensa del agua. El eje de los talleres fue el agua, con el problema de escasez de agua potable y la contaminación del canal El Ahogado. Los niños saben bien que el agua es un recurso valioso, porque la misma escasez hace que sus familias tengan hábitos que los obligan a maximizar la poca agua con la que cuentan.

De manera paralela a las actividades de educación ambiental, a los niños se les enseñó el manejo de cámaras fotográficas, como un recurso educativo de autodiagnóstico para que reflejaran lo que les interesa, gusta y desean cambiar (foto 9.1). Desde 2009, niños de los comités Pandilla Aguas, Mundo Verde y En Defensa del Agua tomaron fotos, que se mostraron en tres escuelas primarias de la Huizachera y el zoológico de Guadalajara. Luego de unos meses sin actividad, en octubre de 2010 se reconstituyeron los comités y nació la Pandilla Ecologista, etapa en que se empieza a trabajar el plan integral de educación ambiental.

Poco a poco, a lo largo de las actividades realizadas dos veces por semana en dos plazas públicas, y con viajes didácticos hechos a sitios clave de la cuenca (ribera de Chapala; Ocotlán, donde nace el río Santiago; la cascada que divide El Salto y Juanacatlán, y la presa Las Pintas), se va cambiando la percepción de que la problemática es un asunto local.

En esta nueva etapa, los niños se quedaron con las cámaras por un espacio de dos semanas, con lo que se generó mayor confianza mutua, al cuidar un equipo valioso y entregarlo a salvo. Tomaron cerca de 700 fotografías y, luego de una selección participativa, se imprimieron las poco más de 50 fotografías que integraron la exhibición de fotografías hechas por los niños de La Huizachera, llamada *El tesoro que hemos perdido*.

En junio de 2011, concluyó una primera etapa educativa con la Pandilla Ecologista, que incluyó el conocimiento de la hidrografía de la zona. Los niños recibieron en dos ocasiones la visita de grupos de hasta 300 estudiantes de preparatoria de la Universidad de Guadalajara, a quienes explicaron con pedazos de tubería pvc —que simulaba los canales— y con tinas de plástico —que simulaban presas—, cómo se vive aguas abajo, y cómo la carga tóxica viaja en el agua, por canales, presas y cascadas hasta llegar al mar (foto 9.2).

Cuando un estudiante les hizo la pregunta de ¿qué esperan lograr con sus fotos? y ¿creen que de verdad pueden cambiar algo? Su respuesta fue: “esperamos que gente como tú sepa lo que está pasando, porque es más fácil que, si más personas saben, entonces se pueda limpiar de basura y de todo eso” (Joaquín, julio de 2010). Por otro lado, Karen decía: “a lo mejor yo no voy a ver el arroyo limpio, pero si los de antes lo vieron, sí creo que

Foto 9.1



Niño con cámara fotográfica (Romo, 2010).

Foto 9.2



La Pandilla Ecológica explica las causas de la contaminación (Romo, 2010).

se pueda. No digo que pronto, pero yo quiero que cambie, y creo que sí se puede, como nos decía Rogelio de Chapala”.

Con esto se va instalando en los niños la idea de que la esperanza por ver al canal libre de tóxicos está presente, mientras esté presente su deseo de verlo cambiado, y que ese deseo se haga escuchar. De los 12 que conforman el grupo base, nueve no habían visto aguas limpias en su vida. Su referencia era solo el canal El Ahogado. Cuando visitaron Chapala y viajaron por sus aguas, se marcó un punto de quiebre, y el anhelo de ver cambios creció: la contaminación empezó a dejar de ser normal. En el trayecto a la isla de los Alacranes, Ezequiel, quien cursa el cuarto año de primaria, no apartaba su vista del agua. Conocer otras experiencias, como la del activista Rogelio Ochoa de Chapala,⁵ quien les narró su historia de vivir junto al lago en la etapa de crisis (sequía) y en la etapa de recuperación del lago, haciendo una narración de las diversas actividades en las que participó con el deseo de verlo recuperado, dejó una impresión importante en ellos.

Igual de importante fue visitar la cascada que divide El Salto y Juanacatlán, y poder entrevistarse con actores locales que también forman parte del movimiento ciudadano por el saneamiento del río. Ahí recordaron que el niño Miguel Ángel ya había dejado su vida por ingerir agua contaminada del mismo canal que pasa cerca de sus casas. De manera coincidente, ahí se encontraron con una comisión de visitantes extranjeros que hacían una escala en El Salto, antes de dirigirse a la Asamblea de Afectados Ambientales que tendría lugar en México. Entrevistaron a los visitantes y les preguntaron si tenían un río como el Santiago en sus países de origen (Estados Unidos y la Unión Europea), y qué harían si vivieran en La Huizachera; se quedaron satisfechos con la respuesta: “no tenemos algo parecido, pero definitivamente haríamos lo que ustedes están haciendo; tratar de entender por qué está así, y no callarse. Enseñen sus fotos, conozcan sus derechos. Ustedes, al ser niños están poniendo un muy buen ejemplo”.⁶

5. Entrevista con Rogelio Ochoa, activista y director del proyecto de educación ambiental Xplora Chapala, durante viaje a Chapala en octubre de 2010.

6. Entrevista con visitantes de Estados Unidos y la Unión Europea en El Salto, durante el viaje a El Salto y Juanacatlán, en octubre de 2010.

Así, de manera paulatina, descubrieron que detrás de los paisajes cambiados, de las aguas que se tornan oscuras y nauseabundas, hay historias que hablan de la deshumanización que destruye y segrega. No toda la contaminación la carga el agua, también las actitudes negativas en la gente. La parte humana es un elemento central del quehacer educativo; van identificando que la contaminación no solo surge de los desagües que están en sus fotografías sino en la ambición y la inconciencia. Sin entrar en detalles de la caracterización de la industria ni de la naturaleza de los componentes tóxicos de las aguas no tratadas, se dan cuenta de algo básico: las industrias son importantes porque dan empleo, pero, al mismo tiempo, “si los dueños de las fábricas no quieren gastar en limpiar sus aguas para que salgan limpias al canal, es porque no cumplen las leyes y no hay quién los castigue” (Osvaldo, en visita a Juanacatlán, 2010). Osvaldo, junto al cárcamo de El Ahogado, repetía un hecho histórico a los preparatorianos, muy a su manera:

Había en India un don bien chido que se llamaba Gandhi. Él tenía su ropa sucia y la fue a lavar al río. Se llevó una cubeta y la llenó. Luego metió su ropa y empezó a lavar, y su amigo le dijo: “oye, no manches, ¿por qué si hay tanta agua en el río no lavas allá tu ropa?” Y Gandhi le dijo que no, “que él sólo iba a usar el agua que le correspondía, porque es de todos”. No sé si saben ustedes, pero él fue un revolucionario, pero en vez de metrallas llevaba buenos consejos y paz. Estaría bueno que hubiera alguien como él por acá... eso estaría bueno.

Identificar actitudes de sumo respeto y sabiduría, como las de Gandhi, imprimen un modelo de comportamiento nuevo, al reflexionar en los talleres sobre ello. De esta manera, se siente menos lejano lo que sí se puede empezar a cambiar: nuestras propias actitudes. En el proceso de descubrimiento de conocimiento, se identifica que la contaminación no es algo normal, natural, sino creado culturalmente, al igual que las actitudes humanas se van *ensuciando*.

Al ir descubriendo experiencias, conocimientos y valores, cercanos y lejanos, la misma Pandilla va creando sus reglas de convivencia: Aquí no

se vale faltar el respeto a nadie. Saben que son muchos los que faltan el respeto al agua y a la vida aguas abajo, y notan que una manera de irse activando es no repetir las mismas actitudes que saben que son destructivas. Esto lo van interiorizando paulatinamente, es un proceso no acabado, pero ya comenzado.

Y es que, cuando lo cotidiano son actitudes defensivas ante un ambiente hostil, en la Pandilla Ecologista descubren que es divertido reunirse para aprender jugando. Ahí sus voces son escuchadas, sus ideas tomadas en cuenta, sus soluciones tomadas en serio, y sus fotografías mostradas y apreciadas.

Freire nos habla de la educación como práctica de la libertad. Dice que ya se está luchando por el ser más, desde el momento en que se inicia la auténtica lucha por crear la situación que nacerá de la superación de la antigua. Entonces, la educación ambiental con niños da la oportunidad de ir reconociendo el valor de ser humano, frente a los impactos de la deshumanización de los que dominan o ejercen el poder —los que contaminan, los que practican la violencia, los que viven en islas de abundancia, mientras la mayoría lo hace en mares de carencias. Al partir de sus preocupaciones, su vida cotidiana, al tratar de obtener explicaciones —siempre con la parte lúdica, el juego, la diversión— de lo que les preocupa, se reconocen las actitudes opresoras y destructivas que van generando las características que no les gustan del mundo en que viven, al tiempo que identifican actitudes útiles para reconstruir y convivir en paz.

Una de las primeras conclusiones de los niños es que sus fotos tienen que ser vistas por gente que no vive en La Huizachera. “Hay que enseñarles las fotos allá aguas arriba, y decirles que acá abajo hay niños. Cuando sepan que hay niños, van a dejar de ensuciar. Yo creo que si supieran no ensuciaban, hay que decirles” (José, de seis años, junio de 2010). Diseñaron también la manera en que la exhibición de fotografías debería organizarse: la gente tendría que ver tres diferentes momentos que ha vivido La Huizachera y el canal de El Ahogado; las fotos representando el presente; el pasado a través de un video con testimonios recordando lo que alguna vez fue La Huizachera, y el futuro, con otro video con testimonios de niños de la Pandilla Ecologista sobre cómo se imaginan los cambios.

Con estas ideas, se monta la exhibición fotográfica a la que se suman testimonios de adultos mayores entrevistados por los niños, que dan cuenta de las aguas del canal y de las actividades cotidianas antes de la llegada de la contaminación; y testimonios de los mismos niños, recogidos a lo largo de los talleres, donde responden a las preguntas de ¿por qué participan en la pandilla ecologista? ¿qué esperan comunicar con sus fotos? ¿qué quisieran ver cambiado? y ¿qué les dirían a otros niños de la ciudad? De esta manera, las fotos empezarán a viajar con la misma escala que hacen las aguas tóxicas: comenzarán por El Salto, Juanacatlán y Chapala, donde se encontrarán con actores de los movimientos locales por el saneamiento del río Santiago, para luego seguir por las escuelas de La Huizachera y centros universitarios en la ciudad. De esta forma, se espera que la gente vea el pasado, el futuro y el presente, desde la visión de los niños.

Cuando analizábamos el concepto de alternativas a través de la demostración de una estufa solar hecha con un espejo cóncavo, se observó el efecto de la concentración del sol que se manifiesta en fuego. Uno de los niños, Cristian, que cursa el sexto año de primaria, nos decía: “entonces nosotros, la Pandilla Ecologista, somos como la estufa, nos concentramos para hacer cosas buenas, así como la estufa concentra el sol para hacer esa quesadilla”. Lucero, que cursa también el sexto año, complementó: “Pero si en lugar de quesadillas ponemos un animal, lo matamos y lo hacemos sufrir. Es como las pandillas, que concentran su fuerza para hacer sufrir”. Se indagó en la vida cotidiana, en los valores, en las actitudes sutiles que permiten poco a poco descubrir el ser más del que habla Freire; de que, a pesar de estar en ambientes sombríos, el cambio prometedor está latente. Así, como grupo de niños, van creando una identidad nutrida de valores que van descubriendo, y se empieza a visualizar la importancia de cambiar aquello que sí se puede: uno mismo, a través de pequeñas actitudes que alimentan la confianza y no permiten que la esperanza se ahogue.

En mayo de 2011 concluyó la etapa inicial de reconocimiento físico del entorno, con aprendizajes mutuos, parábolas, reflexiones profundas, porque

así son los pensamientos de los niños, que aplican la lógica ante tal vez uno de los hechos más ilógicos que se viven en la ciudad: el envenenamiento impune de la fuente misma de vida.

¿En qué clase de sociedad vivimos?, impregnada de violencia, de sinrazón, de impunidad, de locura que envenena. Los niños de la Pandilla Ecologista descubren eso, que ellos no quieren ser así. Ahora su voz será escuchada en diferentes puntos de la cuenca, en la medida que sus fotos sean vistas a lo largo de sitios públicos de El Salto y Juanacatlán, de los centros universitarios y de escuelas primarias.

Sin embargo, siguen lidiando con las presiones cotidianas ya mencionadas; pero desde la educación ambiental, con el agua como eje, su canal, vamos descubriendo, juntos, nuevas maneras de abordar los problemas. En esta etapa del proceso, se ha ganado la confianza de un grupo de niños y niñas, y se ha logrado mantener una continuidad a través de las actividades de educación ambiental. Sabemos que van sintiéndose cómodos, en un ambiente donde se les trata con respeto y tienen reglas claras de convivencia, algunas veces opuestas a lo que viven de manera cotidiana. Tenemos retos no resueltos, como el débil involucramiento de los profesores de educación primaria, secundaria y media superior de la zona; la incertidumbre sobre las reacciones de la comunidad ante la exhibición fotográfica; la todavía poca participación de niños —12 de manera regular, y, desde luego, los riesgos a la salud y la injusticia ambiental vivida entre la población establecida en los márgenes del canal El Ahogado. Creemos que la participación de los maestros aliados es fundamental, como lo es fortalecer la Pandilla Ecologista, y que actores de la zona se sumen a las voces críticas que emergen en una ciudad donde los conflictos por el agua son asunto urgente y cotidiano.

Oswaldo, que acaba de pasar a primero de secundaria, dice que “somos, pues, como esa semilla —de pino— que es pequeña, pero con el cuidado adecuado crece bien machín”. ¿Seremos capaces de proveer ese ambiente adecuado para que la semilla se desarrolle en todo su potencial? La respuesta dependerá en mucho de lo que hagamos como sociedad.

Cuando lo cotidiano es escasez: Comité de Mujeres por el Agua en La Huizachera

Las desigualdades en la distribución del agua se relacionan con la capacidad de gestión y la situación económica de la población, de tal manera que, quienes tienen menos capacidades y poder de decisión, gozan de menores posibilidades para acceder a los recursos y al agua. Es el caso de las mujeres, quienes, por razones históricas, enfrentan condiciones de inequidad, desigualdad y discriminación que impactan su acceso al agua y a la toma de decisiones sobre su gestión (Agenda Azul de Las Mujeres, 2006).

El agua marca, de diferentes maneras, la vida en La Huizachera: por la escasez de agua potable, por la presencia de aguas negras y el peligro de enfermedad que traen consigo, por la falta de drenajes, y por el riesgo de inundaciones, como las ocurridas en junio de 2004, cuando se inundaron 62 hectáreas y 227 casas con una mezcla de aguas residuales y pluviales del canal El Ahogado (*El Informador*, 8 de junio de 2004).

En esta zona no hay total cobertura de la red de drenaje, y es común ver que las casas cercanas al canal vierten su drenaje a este cuerpo de agua. En una encuesta realizada en 2006 por parte del IMDEC e investigadores del Placemeg, a una población de 150 personas de 11 manzanas de las colonias de La Huizachera, se encontró que 64% de los encuestados opina que el sistema de drenaje en su colonia no es adecuado, ya sea porque no lo tiene o porque el que tiene le causa algún tipo de molestias.

En cuanto al acceso al agua potable, 92% de los encuestados señaló que le falta agua en su domicilio, 59% empleaba agua de los camiones cisterna privados y, en cuanto al agua de consumo y para cocinar, 97% afirmó usar agua de garrafón (Salazar Ramírez, 2006).

En este contexto, prevalece el estrés de tener acceso al agua de manera irregular —se les provee cada diez o 15 días en algunos lugares—,⁷ y la necesidad de comprar agua a costos elevados —hasta 14 veces más por metro cúbico en La Huizachera, para quienes la compran de camiones cis-

7. Datos obtenidos de entrevistas directas con mujeres de La Huizachera, en agosto del 2010.

terna *versus* en áreas suministradas por el Siapa. Estos datos coinciden con el “Informe sobre Desarrollo Humano 2006”, elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), donde se señala que la población pobre que vive en los barrios pobres paga entre cinco y diez veces más por cada litro de agua, que la población con mayores recursos en la misma ciudad.

Una de las características de los “pobres de agua” en el contexto urbano–periférico es que, casi invariablemente, están obligados a gastar una buena parte de su ingreso en agua. Con frecuencia, los más pobres carecen de medios financieros y políticos para mejorar su acceso a servicios de agua y saneamiento, de manera que sea accesible económicamente y seguro a largo plazo (Allen, Dávila y Hofmann, 2006).

En La Huizachera, donde sin duda también son “pobres de agua”, las mujeres son las que llevan la carga en buena medida por administrar el agua disponible, y por ser las que llevan a cabo la mayoría de las labores domésticas. Tal como lo señala la Agenda Azul de las Mujeres, ellas y sus familias se encuentran en una situación de extrema fragilidad (Salazar Ramírez, 2006). En la Huizachera, la escasez y la inequidad tienen rostro de mujer. Ahí el IMDEC se propuso organizar en conjunto con actores locales, reuniones de autodiagnóstico para abordar el tema del agua, que representa una preocupación especial para los vecinos, por la información derivada de las encuestas y de datos levantados en campo. Nuestro interés era entablar relación con vecinos interesados en este tema, para, junto a ellos, explorar alternativas viables a nivel doméstico, desde la premisa de tomar como punto de partida esta necesidad sentida de la gente.

En información vertida a lo largo de seis talleres para abordar la problemática del agua, con vecinos y líderes comunitarios de La Huizachera durante 2007 y 2008, notamos que, de entrada, eran las mujeres quienes deseaban contar con sistemas de saneamiento convencionales: inodoros y drenaje. Dentro de estos talleres, que incluyeron autodiagnóstico participativo y la profundización en el conocimiento de la problemática del agua, se exploraron gradualmente alternativas para buscar soluciones viables a las demandas cotidianas de agua. Se discutieron tecnologías como la captación

de agua pluvial, baños secos y sistemas de tratamiento de aguas grises. Así, se reconoció la importancia de alternativas ecológicas sustentables a nivel doméstico y comunitario para maximizar el uso de agua a un menor costo. Estas alternativas, a la par de la exigencia de los derechos ciudadanos al agua y de servicios a las autoridades de gobierno, se reconocieron como líneas de acción importantes.

Sin embargo, las mujeres de La Huizachera enfrentan dificultades para destinar tiempo para estas tareas adicionales: la carencia de recursos económicos, la demanda de la familia para las labores domésticas, el cuidado de los hijos, la solución a los problemas de salud de la familia, al tiempo que carecen de servicios de salud suficientes —el Seguro Popular es muy limitado en cuanto a beneficios—, la necesidad de atender una serie de “ofertas de capacitación” y reuniones obligatorias para acceder a apoyos económicos o en especie por parte de agencias gubernamentales o eclesiales, entre otras actividades, hacen complicada la participación de ellas. La mayoría de estas acciones de asistencia social que operan en la zona, se llevan a cabo sin incluir a los beneficiarios en el diseño o la operación. Por otro lado, los líderes comunitarios quedan solo como enlaces entre los benefactores y los destinatarios.

En este contexto, las mujeres decidieron seguir explorando las alternativas tecnológicas, lo que implicó una negociación a nivel familiar para participar en las reuniones. Ahora había que resolver la manera de organizarse para decidir el tipo de tecnologías apropiadas para el grupo —denominado ahora Comité de Mujeres por el Agua—, quiénes serían las beneficiarias, cómo se financiarían y el seguimiento necesario. Martínez Alier (2006) señala que en todos los lugares del mundo hay resistencias, a las que denomina ecologismo popular o ecologismo de los pobres. Estas parecen ir contra el curso de la historia contemporánea, que es el constante triunfo del capitalismo, el crecimiento del metabolismo económico en términos de materiales, energía, agua que se introduce en el sistema para salir luego como residuos. Las comunidades se defienden. Muchas veces las mujeres están adelante en esas luchas; en este caso, algunas mujeres de La Huizachera empezaron a organizarse, adelantándose en la lucha por el agua en la zona.

La disposición individual a experimentar lo alternativo y la necesidad de referencias exitosas cercanas

En la ciudad de Guadalajara, donde las autoridades del agua niegan, en todos los niveles, su capacidad y responsabilidad de proveer agua segura, y donde abundan los ejemplos de “oposición oficial a propuestas innovadoras y modelos de organización social” (Barkin, 2006: 35), encontramos una variedad de argumentaciones en torno a la gestión sustentable del agua en las aulas de los centros universitarios, en los discursos de la clase política y en foros especializados donde se discuten las alternativas que necesita la ciudad; pero nos resultó difícil encontrar ejemplos cercanos tangibles.

El siguiente paso, el de investigar experiencias exitosas, nos condujo en junio de 2008 a la escuela de agricultura orgánica de la Red de Agricultura Sustentable Alternativa (RASA), en el municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos, Jalisco. Otra referencia fue la comunidad de Agua Hedionda, en el municipio de Autlán de Navarro, al sur de Jalisco, donde, por medio de un programa de gobierno, se pusieron en operación sistemas domésticos para la captación de agua de lluvia, sanitarios secos y paneles solares para producir electricidad. En esa comunidad, en cuanto se dispuso del suministro eléctrico convencional (por medio de la Comisión Federal de Electricidad), la mayoría de las familias desmontó los paneles.

Fue entonces que en coordinación con Elena Ochoa, del Centro de Investigación y Producción de Tecnologías Ecológicas para la Vivienda (CIPTEV), conocimos la operación de un sistema doméstico de tratamiento de aguas grises y sanitario seco. El comité comunitario del agua conoció directamente la operación y la experiencia de la familia que utiliza los dispositivos alternativos. A la par, se estableció relación con la organización Tu Techo Mexicano de Occidente, quienes habían puesto en operación algunos prototipos de sanitarios.

De las experiencias observadas, y trabajando con las mujeres desde la educación popular, se estableció con claridad que nuestro trabajo no era uno

más de asistencia social sino uno para que, junto con ellas, encontráramos soluciones viables. Para esto se requería la organización y el involucramiento como grupo.

Un paso a lo distinto y prometedor

La relación con las organizaciones CIPTÉV y Tu Techo Mexicano de Occidente, con su experiencia técnica particular, sensibilidad e interés en el mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes de La Huizachera, animó al Comité Comunitario del Agua a construir dos alternativas tipo. Así, en proyecto conjunto CIPTÉV–Tu Techo Mexicano de Occidente y el IMDEC, se instalaron dos alternativas tipo. En los hogares de dos mujeres, doña Ana y doña Lupita, de la Colonia Cárdenas del Río, se instaló en 2009 un baño seco y un filtro de aguas grises, respectivamente.

Luego de enfrentar resistencia por parte de otros miembros de su familia, la señora Ana dice que “ahora ya todos quieren usar el baño. Yo tengo abono de él, y sobre todo ahorro dinero y agua, porque ya no usamos el agua para el inodoro. La gente viene de curiosa y se sorprenden cuando ven que no hay olores ni moscas”.⁸

Y es que estas alternativas están incidiendo de manera importante en la economía de la señora Ana, quien calcula que se ahorra por lo menos 300 litros de agua semanales. Ante la incredulidad inicial por parte de la misma familia, la práctica de experimentar una alternativa tecnológica con éxito, ha convertido a Ana y Lupita en promotoras y líderes del Comité de Mujeres por el Agua.

La señora Lupita, dice: “Mi preocupación es qué planeta les voy a dejar a mis hijos, quiero que tengan un planeta donde tengan agua para bañarse y para beber en su casa”.⁹ Por otro lado, doña Ana dice que: “El problema es que la gente no se organiza para exigir lo que necesita, no lo que quiere, sino lo que necesita”. La medida y la racionalidad están presentes entre las

8. Entrevista durante la grabación de una cápsula de video en febrero de 2010, IMDEC.

9. Entrevista en marzo de 2010.

mujeres, para quienes el desabasto de agua es cotidiano. Pese a la carga de trabajo que tienen, empiezan a motivarse porque ven que destinar tiempo para abordar el problema del agua en grupo, ya ha dado frutos y desean que estos beneficios alcancen a todas.

Así, en el Comité de Mujeres por el Agua, luego de experimentar con éxito el baño seco y el filtro de aguas grises, ha ido en aumento la conciencia del papel de la organización para la gestión comunitaria del agua. Han experimentado, en innumerables ocasiones, que de manera individual, lo más que podrán alcanzar son soluciones muy temporales: “a lo más nos mandaban una pipa de agua luego de rogarle [al ayuntamiento] que nos ayude con el problema del agua” (Señora Ana, 2010). Junto con el IMDEC, grabaron una cápsula de video que se socializa en reuniones comunitarias, y han convocado a 15 reuniones en diversos puntos de La Huizachera, entre febrero de 2010 y abril de 2011, con el fin de dar a conocer esta experiencia y hacer crecer al grupo.

Sin embargo, el peso del contexto social y familiar cayó sobre el grupo, entre diciembre de 2010 y febrero de 2011, periodo en que enfrentó la reducción del comité por un cúmulo de situaciones personales —desde migración a Estados Unidos, abandono del hogar por amenazas a la seguridad familiar y enfermedad. Las reuniones para la divulgación de la experiencia se reanudarían en junio de 2011. La Señora Mary, del Comité de Mujeres por el Agua, es elocuente cuando dice que: “a uno de pobre le quieren echar toda la responsabilidad. Que si está contaminado es culpa de uno, que si hay pobreza es culpa de uno. Pero la culpa no es nuestra. Nosotros somos ecologistas por necesidad. Tenemos que cuidar lo que tenemos, porque es poco lo que hay. Nosotros sufrimos por el agua, y es ese sufrimiento y ese deseo de no ver que nuestros hijos sufran lo que nos motiva a seguir. ¿Por qué los que son ricos y no les falta el agua no se mueven? Bueno, yo no sé si no se muevan, pero te aseguro que a ellos no les exigen como a nosotros, y ellos son los que tienen más que ver con esto que vivimos nosotros”.¹⁰

10. Entrevista en febrero de 2010 con la señora Mary, del Comité de Mujeres por el Agua.

En La Huizachera tiene lugar una lucha dentro de lo que Martínez Alier (2006) llama el ecologismo de los pobres, donde la ecología de la supervivencia, de la necesidad de conservar los recursos naturales, cuestiona el modelo de ver a todo, incluyendo al agua, como mercancía. El Comité de Mujeres por el Agua está reactivándose, recuperando su experiencia para trazar la ruta a seguir para acceder a más alternativas, al tiempo que la organización se construye de forma gradual. Los que viven aguas abajo están pagando los costos ambientales, y, desde lo comunitario, vemos que empiezan a surgir voces de dos de los sectores más marginados: las mujeres y los niños.

Conclusiones

El proceso de educación popular ambiental que se lleva a cabo con los niños de la Pandilla Ecologista, si bien está en marcha, y se tiene preparada una exposición fotográfica que empezó ya a viajar junto con ellos por algunos sitios clave de la cuenca El Ahogado y la zona metropolitana de Guadalajara, enfrenta varios retos, como el involucramiento de las tres escuelas primarias en la zona, así como de la secundaria. El contexto social continúa siendo un factor que juega en la disposición de los niños para su participación en este tipo de actividades, con un nuevo actor que se hace presente y empieza a alterar la vida cotidiana de los vecinos: el narcotráfico. Sin embargo, reafirmamos que los niños, a pesar de todo, tienen muy viva la esperanza y el deseo de ser escuchados. Por otro lado, consideramos clave el cruce de la experiencia del Comité de Mujeres por el Agua con las familias de los mismos niños, para abrir el abanico de las alternativas y buscar crecer la organización que permita ganar más batallas desde lo familiar y local.

Es crucial trabajar junto con niños y mujeres en la construcción de su conocimiento sobre los recursos que les son vitales; para acercarnos a ellos también desde una lucha más política, donde se vayan sumando a otras luchas que tienen lugar en otros puntos de la cuenca. Una idea básica que surge desde los niños y las mujeres es la unión, en la que reconocen fuerza y un camino para transitar. La educación ambiental popular en esta lucha por la justicia ambiental, es un reto para el educador, porque la coherencia

es un valor principal en la acción educativa y organizativa; es un camino de búsquedas, quiebres, hallazgos, dudas y convivencia. Sin esperanza, se instala la desesperanza y se cae en la desesperación; una búsqueda así se convierte en la búsqueda de venganza y no de reivindicación de derechos ni de justicia, y no de búsqueda de felicidad (Freire, 1993).

Podemos decir que, desde la educación popular ambiental, es crucial partir de la práctica, instalando esperanza, con radicalidad y tolerancia. La confianza de los niños y su empuje inspiran y comprometen, y esperamos incidir en esa búsqueda de mejorar su hogar, al que, pese a todo, desean ver cambiado.

Apostilla

Desde que se preparó este escrito a la fecha (2010-2012), han sucedido eventos importantes en La Huizachera: junto a la presa El Ahogado ya opera la planta de tratamiento de aguas residuales que tratará las descargas domésticas de la cuenca El Ahogado, lo cual representa 20% de las aguas municipales que se generan en toda la ciudad. Sin embargo, como está diseñada para tratar aguas municipales, las aguas industriales siguen contaminando impunemente el río Santiago y siguen poniendo en riesgo la salud de la población. Por otro lado, hasta 2012 hay tres comités de la Pandilla Ecologista —que tienen ya su sitio web www.pandillaecologista.org.mx— y el grupo de mujeres ha construido de manera participativa baños secos y estufas ahorradoras de leña (Lorena), con la asesoría de Sandy Minier y Javier Rodríguez, a través de un proyecto conjunto entre la fundación Misereor y el IMDEC.

DESARROLLO URBANO Y PLANEACIÓN POR CUENCAS EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA

Juan Ángel Demerutis Arenas

En este capítulo se aborda un estudio que plantea la posibilidad de organizar nuestras ciudades por cuencas, utilizando a estas como unidades de planeación urbana. El estudio ofrece un nuevo enfoque integral, con propuestas para la zonificación y el ordenamiento de territorios urbanos, así como de cultura y organización social en torno a las micro e, incluso, nanocuencas urbanas, y propone una clasificación y jerarquización de las cuencas urbanas. Como referencia se utiliza la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) en la cual, a pesar de registrarse un régimen pluvial alto, las cuencas hidrológicas no han sido consideradas en los planes de desarrollo urbano como el territorio en el que se desarrolla el ciclo del agua, ni en lo que respecta a los flujos superficiales ni mucho menos en los flujos subterráneos. El estudio hace referencia directa al comportamiento del agua en las ciudades y las estructuras que definen su desarrollo tradicional, para concluir con una propuesta de organización de la planeación urbana, en la que se consideran a las cuencas urbanas como unidades de análisis.

El ciclo del agua en las ciudades

Para posibilitar la organización de nuestras ciudades, con las cuencas como unidades de análisis, y luego como propuestas de planeación, es necesario

re-conocer el ciclo del agua en el medio urbano, pues el proceso de urbanización que ha llevado a la humanidad —a los mexicanos en particular— a vivir en las ciudades, ha alterado significativamente el comportamiento del agua en las cuencas urbanas. En la superficie ocupada por las ciudades, las actividades humanas han transformado la manera en que las precipitaciones pluviales son recibidas en la faz de la tierra para luego continuar su ciclo.

El ciclo del agua da inicio con el agua o con la humedad del ambiente que se precipita sobre el territorio. Una buena parte se infiltra en el subsuelo a través de las capas permeables, otra se evapora, mientras que otra importante sigue su cauce, conforme al relieve del territorio con el impulso de la fuerza de la gravedad, hasta depositarse en las partes más bajas del mismo y, finalmente incorporarse en los océanos. El volumen de agua superficial en el territorio varía principalmente por las precipitaciones, pero también por la calidad de la cubierta del suelo, de la vegetación existente y del relieve superficial.

El volumen de agua es separado naturalmente por las cuencas, que son porciones del territorio que forman una unidad de acumulación de agua superficial, delimitadas por parteaguas y con flujos de agua en su interior. Los flujos se concentran en cauces que pueden ser escurrimientos, arroyos e incluso ríos. La Ley de Aguas Nacionales (LAN, 2008), en su artículo 3, fracción XVI, define a las cuencas como aquellas porciones de territorio cuyas aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen a un troncal; o bien, aquel territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma, aun sin que desemboquen en el mar. Las cuencas son depositarias del agua que cae en la superficie y están delimitadas, como ya se dijo, por parteaguas, pero también pueden estarlo por los propios cauces de escurrimientos, que forman unidades territoriales diferenciadas. Las cuencas pueden ser clasificadas de acuerdo con su tamaño y características de sus escurrimientos, pero también por las características superficiales del territorio que ocupan. Esta clasificación es necesaria en el ámbito urbano, pues su funcionamiento suele ser diferente, conforme a la ocupación de las mismas. Por su cobertura —características superficiales—, se considera que las cuencas urbanas son aquellas cuya superficie ha sido impermeabilizada en más de 10%, lo que las

distingue de una cuenca en el ámbito rural. Por el tamaño y características de sus escurrimientos, pueden clasificarse en cuatro órdenes jerárquicos: cuencas, subcuencas, microcuencas y nanocuencas.

Las cuencas urbanas tienen dimensiones que van de 5,000 a 25,000 ha y, por su tamaño, contienen regularmente una mezcla de usos de suelo (forestal, agrícola, rural, suburbano y urbano), lo que ocasiona que sea entendida de diferentes maneras por quienes se asientan en ella, pues desarrollan diversas actividades en su superficie. Es también común que, por su tamaño, involucren, dentro de la extensión de su territorio, a varias jurisdicciones políticas (municipios), lo que no sucede con las cuencas menores; estas últimas se denominan subcuencas y tienen un área tributaria entre 1,250 y 2,500 ha (Schueler, 2005). No obstante, por razones prácticas de organización administrativa, es conveniente pensar en unidades menores, con lo que se propone la definición de una jerarquía de cuencas urbanas. En el presente estudio, las nanocuencas son las cuencas más pequeñas, parte de cuencas mayores o microcuencas, las cuales conforman las subcuencas que integran a las cuencas, y estas, a su vez, forman parte de grandes territorios que son las regiones hidrográficas (cuadro 10.1). Las micro y nanocuencas son las posibles unidades de análisis a las que se hace particular referencia en este estudio, con un énfasis en su relación con el entorno construido. Su reducido tamaño las convierte en candidatas ideales para su gestión por varias razones: pueden ser fácilmente levantadas en cartografía al detalle en cuestión de meses, lo que permite una propuesta de estrategia rápida; a la vez, su tamaño reducido permite una mejor organización; la mayoría de estas cuencas se encuentra dentro de una misma jurisdicción, lo que hace más fácil la coordinación de los habitantes con el gobierno local.

Las cuencas tienen dos partes fundamentales: el corredor que constituye el propio cauce principal del escurrimiento y su superficie tributaria o área de cuenca alta, donde se precipita el agua que drena hacia el corredor. La segunda ya ha sido descrita, pero el corredor puede variar en sus secciones conforme al área tributaria y la composición de los suelos; pues podemos tener suelos blandos o duros, lo que se manifiesta en una sección más amplia y poco profunda, o bien en secciones reducidas más profundas. En las

Cuadro 10.1 Jerarquía y superficies de cuencas urbanas

| Jerarquía de cuencas urbanas | Rango de superficie (ha) |
|------------------------------|--------------------------|
| Cuenca | 5,000 – 25,000 |
| Subcuenca | 1,250 – 2,500 |
| Microcuenca | 125 – 250 |
| Nanocuenca | Menor a 125 |

Fuente: Adaptado de Schueler (2005).

ciudades, además, se tiende a canalizar el cauce o a entubarlo. El primer caso se manifiesta en secciones reducidas y profundas contenidas por muros o taludes, con relaciones diversas con sus inmediaciones, que varían en un rango que va desde un menos denso, es decir áreas verdes, pasando por calles, hasta el más denso, que es una edificación justo sobre el margen del cauce. El segundo se aplica regularmente cuando el cauce se convierte en una vialidad, cuando queda este reducido a un tubo bajo una calle. Estas variantes son las que dan identidad y caracterizan a los corredores de cuencas en las ciudades, y alteran drásticamente la función y calidad del flujo del agua en la superficie de las ciudades, como se describe a continuación.

Por siglos, el ciclo del agua ha tenido una cierta regularidad, pues los cambios en el relieve de la tierra suceden de forma paulatina por las precipitaciones y la acción del agua que, a su paso por la superficie del territorio, lo erosiona y moldea. Sin embargo, el relieve ha sido modificado en forma drástica en las ciudades. Por lo anterior, el ciclo hidrológico urbano tiene importantes diferencias con respecto al del campo (Hough, 1998; McHarg, 2000): los movimientos de tierra, la impermeabilidad del suelo, la escasa vegetación y la existencia de redes de drenaje. Estos factores diferenciales alteran de manera sustancial ese ciclo, y generan problemas de inundaciones y erosión, disminución de las reservas de agua en los núcleos urbanos y la calidad de las mismas, tanto superficiales como subterráneas. No obstante, a pesar de las alteraciones mencionadas, el agua precipitada, por su condición gravitatoria en la tierra, reconoce las particularidades de su cuenca.

En lo que respecta al problema de las inundaciones, son provocadas, sobre todo, porque los volúmenes de agua que llevan los cauces cuando la lluvia se precipita son cada vez mayores. Esto sucede por las acciones tomadas para impermeabilizar los suelos con capas de pavimento para las calles y para las edificaciones que albergan actividades humanas. De esa forma, al no existir la posibilidad de que el agua permean y se infiltre en el subsuelo, se desplaza por la superficie y genera mayores concentraciones de agua en las partes más bajas de las cuencas.

La pavimentación–impermeabilización de las calles también provoca el aumento en la velocidad con la que el agua baja de las partes más altas, pues las superficies tersas oponen menos resistencia a su paso, por lo que, junto con la impermeabilidad del suelo, fluye más agua en menor tiempo hacia las zonas más bajas de las cuencas; y, si además son llanuras con escasa pendiente, se convierten en las zonas más propensas a inundaciones. Estas zonas son de alto riesgo para los núcleos urbanos, pues el flujo o estancamiento del agua, además de los daños materiales que causa a las construcciones, pone en peligro las vidas de quienes las ocupan. Por otra parte, el aumento de la velocidad provocado por la impermeabilización facilita la erosión de suelos blandos como las cubiertas vegetales, lo que complica su permanencia.

Y si las consecuencias negativas no fueran suficientes —debido a que la impermeabilización de los suelos impide que el agua se infiltre en el subsuelo—, los acuíferos subterráneos reciben cada vez menos agua, por lo que se encuentran en niveles muy bajos y hay escasez del recurso, pues buena parte del agua que consumen las ciudades viene del subsuelo. Así también, se provocan hundimientos porque el agua de los acuíferos no recargados deja vacíos los espacios que ocupaba, y las estructuras de los suelos urbanos se colapsan ante la presión de las edificaciones que se asientan en la superficie.

En cuanto a la calidad del agua, tanto en depósitos superficiales como en reservas subterráneas, se ve demeritada por los contaminantes encontrados a su paso por las calles de las ciudades, especialmente cuando no se contempla en el ciclo del agua ningún tipo de tratamiento antes de que se vierta en cauces, cuerpos superficiales o en los propios mantos freáticos. Se reconocen dos tipos de fuente de contaminación de las aguas:

las puntuales y las no puntuales. Estas últimas son el principal origen de la contaminación de las cuencas urbanas y, al mismo tiempo, el más difícil de controlar, por lo indefinido de su localización. El control de fuentes no puntuales se relaciona con un mejor tratamiento del drenaje pluvial, que es el que más impacto tiene, pues con su acción de flujo superficial ocasiona la distribución de contaminantes desde la cuenca alta hasta el corredor de la misma.

Todo lo anterior debería ser motivo suficiente para que las ciudades consideren a la cuenca como una unidad de planeación, y a los vecinos que se asientan en la misma como una unidad de organización que permita la implantación de nuevas normas de control; así, el crecimiento de organizaciones ciudadanas por cuencas urbanas podría despertar mayores expectativas para tener barrios más limpios y verdes.

La planeación urbana y el ordenamiento ecológico del territorio en México

La planeación de los asentamientos humanos y el ordenamiento ecológico del territorio en México se inscriben dentro del Sistema Nacional de Planeación Democrática (SNPD), establecido en la Ley General de Planeación. No obstante, ambos temas han sido estructurados como dos sistemas de planeación diferenciados, cuyos marcos legales los constituyen sendas leyes promulgadas por el Congreso de la Unión, y tienen aplicación en todo el territorio de la república mexicana. La primera, publicada en 1976, es la Ley General de los Asentamientos Humanos (LGAH); la segunda, publicada en 1988, es la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). De estas dos leyes se desprenden los instrumentos para la planeación de las ciudades y del territorio: planes de desarrollo urbano y programas de ordenamiento ecológico del territorio.

Por su parte, la planeación del desarrollo urbano contempla los siguientes instrumentos: el programa nacional de desarrollo urbano; los programas estatales de desarrollo urbano; los programas de ordenación de zonas conurbadas; los planes o programas municipales de desarrollo

urbano; los programas de desarrollo urbano de centros de población y, por último, cualquier otro programa de desarrollo urbano derivado de los señalados en las fracciones anteriores y que determine la LGAH, así como la legislación estatal de desarrollo urbano (LGAH, 1994). Por otra parte, el ordenamiento ecológico del territorio incluye los siguientes instrumentos: general del territorio, regionales, locales y marinos, enfocados también a límites políticos territoriales, pero con consideraciones del tipo y calidad del territorio (LGEEPA, 2008).

A nivel estatal, los sistemas de planeación federal se reproducen, generando para los asentamientos humanos una legislación específica para cada estado. En el caso del estado de Jalisco, está contenida en el código urbano (CUPEJ, 2008), que aborda el tema de desarrollo urbano, y otra para el ordenamiento ecológico, en la Ley Estatal para Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEEEPA, 2008).

La combinación de ambos instrumentos podría encontrar en las cuencas la unidad de planeación y organización de los asentamientos urbanos en el país, de manera general, y en las ciudades como Guadalajara, en particular. Para la zona metropolitana de Guadalajara se tendría que aplicar los programas de ordenación de zonas conurbadas y los planes municipales de desarrollo urbano y de centros de población, así como los programas de ordenamiento ecológico del territorio a nivel regional y local.

Los primeros planes hechos para las ciudades buscaban la introducción de infraestructura y equipamiento para el desarrollo urbano. Tenían como objetivo principal la zonificación (*zoning*) de una forma pasiva, es decir, buscando preservar el *statu quo* de las ciudades. Actualmente, los planes buscan guiar el desarrollo urbano a través de la generación de intervenciones estratégicas con grandes equipamientos, es decir, edificios para la prestación de servicios y obras de infraestructura para las diferentes zonas de las ciudades, con una planeación integral. Esta última intervención es la que se relaciona directamente con la organización por cuencas.

En México, un intento de realizar una planeación integral es el Sistema Nacional de Planeación Democrática, que incluye diferentes niveles de planeación, desde el nacional hasta el local, pasando por el regional, estatal

y municipal. En el nivel local se encuentran los planes parciales de desarrollo urbano, con un carácter vinculativo, es decir, que tienen implicaciones directas en los ciudadanos y las acciones urbanísticas que llevan a cabo en las ciudades. Estos planes son administrados por los gobiernos municipales, quienes determinan la viabilidad de la construcción de edificaciones para los diferentes usos del suelo que requiere la ciudad, conforme a la aptitud del territorio y a las relaciones que se establecen entre las diversas actividades de las ciudades. Con base en estos planes, se generan los conjuntos urbanos que incluyen vivienda, comercio, servicios, industria; equipamientos como escuelas, hospitales, espacios verdes, entre otros. Estas instalaciones buscan preparar a la ciudad para la llegada de residentes que se ubican en las nuevas subdivisiones, las cuales en los últimos tiempos han sido creadas por empresas inmobiliarias. En muchas ocasiones, estas empresas pasan por alto la ubicación de sus desarrollos con respecto de la cuenca a la que pertenecen, y se enfocan específicamente en sus terrenos, y, como el desarrollo se lleva a cabo en pedazos, es decir, que cada propietario se ocupa tan solo de su predio y lo desarrolla de forma aislada —de las condiciones de la cuenca hidrológica—, se estimula el aumento de las inundaciones y erosiones, la disminución de reservas de acuíferos y una disminución en la calidad de las mismas.

El Ordenamiento Ecológico, propuesto por vez primera en la Ley Federal de Protección al Ambiente (1982), en una reforma realizada en 1984 pretendió lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; y estableció que, en el proceso de elaboración de estudios técnicos para la realización de los programas de ordenamiento ecológico, se deberá describir el estado de los componentes natural, social y económico del área de estudio, considerando para ese fin a las cuencas hidrológicas (ROE, 2003: artículo 42). La combinación del estudio de las cuencas, en conjunto con los ecosistemas, las unidades geomorfológicas y los límites político-administrativos, son fundamentales en la delimitación del área de estudio en la etapa de caracterización del ordenamiento, pero en ocasiones se convierten en límites de unidades de gestión ambiental (UGA), que son las unidades mínimas del territorio a las

que se asignan lineamientos y estrategias de gestión ambiental en un ordenamiento ecológico territorial, lo que las convierte en las unidades a las que se aplican políticas específicas de ordenamiento que incluyen a aquellas emprendidas por entidades gubernamentales y por el sector privado.

Las unidades de análisis utilizadas para los planes de desarrollo urbano en las ciudades son los distritos y subdistritos urbanos. Estas se refieren predominantemente a los límites políticos municipales o, en el mejor de los casos, de colonias o barrios. Estos límites suelen ser precisados por elementos físicos que se constituyen como obstáculos para los flujos peatonales, como grandes avenidas, vías de ferrocarril o grandes muros que a su vez son frontera de colonias, barrios urbanos y cotos habitacionales. Entre otras cosas, estos instrumentos de planeación han servido de argumento para grupos organizados de la sociedad —como asociaciones vecinales que los toman como referencia en sus peticiones de apoyo a las autoridades—, que logran cohesionar al grupo social en torno a un instrumento de planeación. No obstante, la cuenca, como unidad de análisis urbano, no ha sido aplicada en los planes de desarrollo urbano locales, lo que dificulta, al mismo tiempo, la aplicación de un verdadero sistema de gestión del agua que relacione a la comunidad de la cuenca con el medio físico; así, se presenta un problema de desintegración entre la apropiación del espacio urbano por los actores sociales y el reconocimiento del medio físico natural como un sistema en el que se desarrollan, además de las actividades urbanas, los flujos o ciclos virtuosos de la naturaleza como el propio ciclo del agua.

La planeación por cuencas y sus instituciones

El recurso agua, como unidad central en la planeación, presupone un modelo basado en el territorio ocupado por una cuenca hidrográfica. Este ha sido utilizado ya en ordenamientos ecológicos territoriales por dependencias gubernamentales a nivel federal (Semarnat, Sedesol), y ha sido la base para la creación de instituciones de administración de cuencas; tiene como principal referente la Tennessee Valley Authority (TVA), que puso en práctica la

planeación de cuencas tal y como el conocimiento de la planeación regional lo había concebido en la década de los años treinta (Hall, 2001).

Con base en esta organización, el gobierno mexicano promovió la generación de consejos de cuenca en el río Papaloapan y con el tiempo en una buena parte de los ríos del país —incluida la cuenca Lerma–Chapala–Santiago—, principalmente enfocados a la administración del agua de la cuenca para propósitos agrícolas. Los consejos de cuenca son órganos de integración mixta para coordinar y asesorar en la toma de decisiones a la Conagua y a las dependencias y entidades de instancias federales, estatales o municipales. Se componen de usuarios de agua, representantes de gobiernos estatales y municipales con territorio en la cuenca hidrológica, el gobierno federal y organizaciones no gubernamentales, y buscan contribuir a la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca correspondiente (LAN, 2008). En el año 1998, la LAN fue modificada en el artículo en que se definía la estructura legal de los consejos de cuenca, por lo que se retiró el derecho a voto de las secretarías de estado, para que tuvieran únicamente derecho a voz. Este fue el resultado de un proceso de cambio de paradigma que dio comienzo en los años ochenta en México. Se trata de regir el manejo del agua de acuerdo con una racionalidad propia, que se autonomice de la racionalidad política. Esta reforma de estado buscaba “construir un sistema de representación sectorial con su propia territorialidad (cuencas hidrológicas), su propia temporalidad (ciclo hidrológico) y sus propias categorías de usuarios (usuarios de aguas nacionales y usuarios de servicios de agua)” (González, 2004: 388). De esta forma —cuando menos en el papel—, la LAN pretende desligar a la cuenca de su entorno sociopolítico para que, libre de esas limitantes, se pueda regir por la unidad geográfica —que es la cuenca— y por el ciclo hidrológico, completamente despolitizados. Este concepto resulta ideal, pero complicado de llevar a la práctica, pues los procesos que se han llevado en el país durante los últimos cien años, complican su implementación; por lo que algunos autores consideran que tomará un buen tiempo modificar mentalidades y prácticas sociales para facilitar su puesta en marcha (Tortajada *et al*, 2004).

Estos antecedentes, que tienen un origen más bien rural–regional, son un marco inicial para la concepción de un sistema de manejo de cuencas

Cuadro 10.2 Sistemas de representación social por cuencas

| Representación | Anterior sistema | Nuevo sistema |
|----------------|--|--|
| Usuarios | Afiliación partidista / estado en el que se asientan | Usuarios de “aguas arriba” / usuarios de “aguas abajo” |
| Tipo de uso | Periodo electoral o postelectoral o industrial | Público–urbano, agrícola |

Fuente: Adaptado de González Reynoso, 2004.

urbanas, que podría tener una implementación sustentable por medio del almacenamiento, infiltración, tratamiento y reúso del agua, con el objetivo de evitar inundaciones, erosión y saturación en la infraestructura hidráulica actual; además de recuperar y reutilizar las aguas de lluvias, que en la actualidad son mezcladas con las aguas negras en un sistema de colectores común. Su aplicación en las ciudades lleva implícita una serie de particularidades, pues no existen fórmulas genéricas para todas las cuencas urbanas sino que se deberá hacer un análisis específico para establecer cuáles son las acciones a seguir en cada caso. La proximidad de los grupos sociales en las cuencas urbanas, en conjunto con una propuesta de pequeñas unidades —micro y nanocuenas—, podría facilitar la organización y puesta en marcha de organizaciones ciudadanas vinculadas.

Iniciativas institucionales que toman en consideración a la cuenca para efectos de su proceso de análisis

Aunque no de forma explícita, algunos instrumentos de planeación en nuestro país consideran a la cuenca como una unidad territorial de planeación, lo que podría constituir una base para construir un marco para la planeación de las ciudades en lo que se refiere a la gestión integral del agua. Dentro de estos instrumentos destacan, además del ordenamiento ecológico, los estudios (evaluaciones) de impacto ambiental, los decretos de áreas naturales protegidas, los atlas de riesgos y las Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

Las evaluaciones del impacto ambiental se llevan a cabo a través de las manifestaciones de impacto ambiental, las cuales deben contener las circunstancias ambientales relevantes, vinculadas con la realización del proyecto para determinar su relación con el medio ambiente. Existen dos tipos de modalidad de manifestación de impacto ambiental: regional y particular. La unidad territorial que representa la cuenca es considerada en la elaboración de la modalidad regional cuando los proyectos alteran las cuencas hidrológicas (REIA, artículo 11); y en su modalidad particular, cuando se detecta una alteración a la misma en el área de influencia del proyecto. Esta condición se registra prácticamente en todas las cuencas urbanas.

Incluso, el apartado de NOM en materia ambiental determina la necesidad de establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles a observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y procesos; con ello se sientan las bases para la determinación de NOM en cuencas hidrológicas, entre las que se incluyen las urbanas.

Las áreas naturales protegidas tienen como objetivo, entre otros, la protección del ciclo hidrológico en cuencas (LGEEPA, artículo 44 fracción VI). Dentro de los tipos de áreas naturales protegidas se encuentran las áreas de protección de recursos naturales —las cuales buscan la preservación y protección del suelo—, las cuencas hidrográficas, las aguas, y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales de aptitud (LGEEPA, artículo 53). Sin embargo, con el énfasis puesto en los terrenos forestales, estas quedan fuera del inventario de tierras ofertadas para el desarrollo urbano y, por tanto, de toda influencia y jurisdicción urbana.

La prevención de la contaminación de cuencas es responsabilidad del estado y la sociedad (LGEEPA, artículo 117); además, se establece que las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas, entre ellas las aguas del subsuelo. Para la prevención y el control de la contaminación del agua y ecosistemas acuáticos, como criterio elemental se considera la organización, dirección y reglamentación de los trabajos de hidrología en cuencas

(LGEEPA, artículo 118 fracción VI); a fin de prevenir la contaminación de los cuerpos de agua receptores, interferencias en los procesos de depuración de aguas y los trastornos, impedimentos o alteraciones en el correcto aprovechamiento o funcionamiento adecuado de los sistemas en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, vasos, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado. Las descargas a redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces y demás depósitos o corrientes de agua, y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, correspondiendo a quien genera las descargas realizar el tratamiento previo requerido (LGEEPA, artículo 123). Estas normas —tendientes a establecer los requisitos, especificaciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos— deberán ser emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). Por ejemplo, existe la NOM-001-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas nacionales. Con base en lo anterior, podemos afirmar que no se tiene una política específica para el control de la contaminación no puntual en nuestras cuencas, al hacerse referencia solo a las emisiones puntuales de drenaje. Lo anterior, debe ser considerado para la generación de normas que permitan prevenir que el flujo natural del agua de lluvia en la superficie ocasione un deterioro de la calidad de la misma en las zonas urbanas.

La normatividad de Protección Civil, por su parte, hace referencia a los fenómenos destructivos de orden hidrometeorológico, los cuales contienen implícitamente la determinación de la unidad territorial de la cuenca para su análisis, aunque no se hace una referencia directa (LGPC, 2006).

Como resultado del presente análisis sobre las iniciativas institucionales en nuestro país, se puede afirmar que los esfuerzos por planificar con base en cuencas se han enfocado en el ámbito rural y en el nivel regional de planeamiento, pero queda pendiente el desarrollo de modelos en el ámbito urbano.

La planeación por cuencas en las ciudades

Producto de la desatención, y ante la falta de una política de integración del agua en los procesos urbanos, las grandes ciudades en nuestro país pagan las consecuencias en cada temporal de lluvias. La zona metropolitana de Guadalajara no es la excepción y sufre los efectos de no considerar a las cuencas urbanas como unidades de análisis para la planeación de las ciudades.

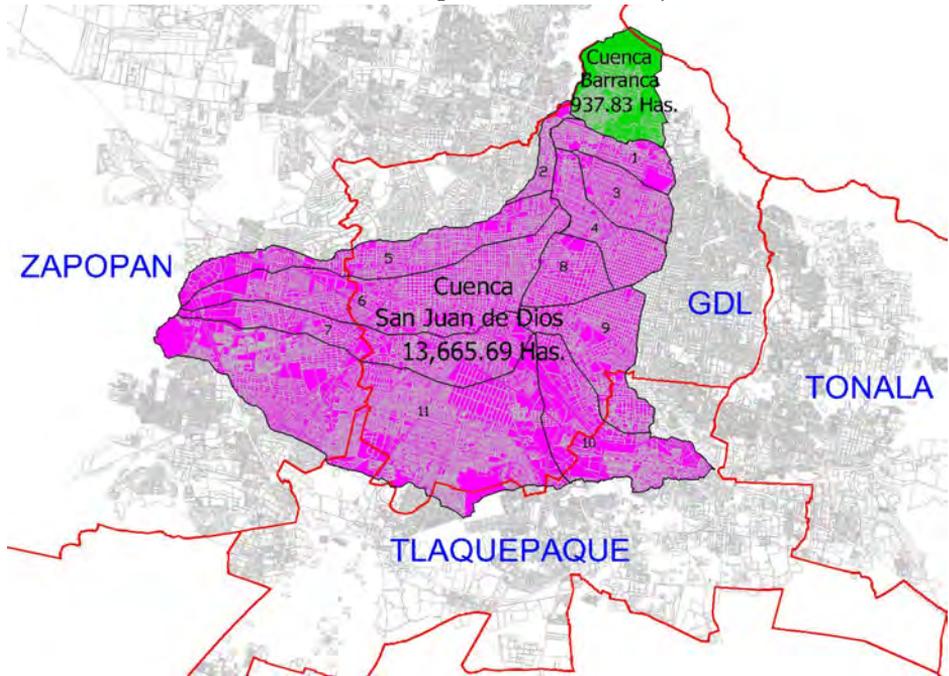
A fin de comprender esta situación, a continuación se presenta el estudio realizado en la subcuenca Alameda de la zona metropolitana de Guadalajara, ubicada dentro de la cuenca San Juan de Dios (gráfica 10.1). Se denomina Alameda por tener en su parte más baja un espacio verde abierto —por cierto, uno de los primeros parques inducidos en Guadalajara—: el parque Morelos o Alameda; está compuesta por un conjunto de microcuencas.

La cuenca San Juan de Dios tiene una superficie aproximada de 13,865 ha; ocupa una buena parte del Valle de Atemajac, y en su territorio se asienta una población aproximada de 1.5 millones de habitantes, es decir, la mayor concentración en el municipio de Guadalajara. La cuenca, además, forma parte de los territorios de los municipios de Zapopan y Tlaquepaque, en los que se encuentra la parte alta de las cuencas.

En la cuenca San Juan de Dios se pueden distinguir 11 subcuencas, cuyas partes bajas coinciden con el cauce del antiguo río del mismo nombre, que es ocupado por el arroyo vehicular de la calzada Independencia. El agua confluye de poniente a oriente, y de oriente a poniente al cauce antes mencionado, para luego desplazarse al norte, donde se encuentra con el río Santiago en la barranca de Huentitán. Este corredor, junto con la cuenca alta, no ha sido considerado en los planes parciales de desarrollo urbano como un elemento del territorio que pudiera ser la unidad de planeamiento, y ha permanecido más bien como una característica física del territorio; pero no ha sido comprendido en el papel que lleva en el ciclo del agua en la zona metropolitana de Guadalajara.

La subcuenca Alameda tiene una superficie aproximada de 2,558 ha, en las que se asientan alrededor de 148,414 habitantes; es decir, en su territo-

Gráfica 10.1 Ejemplo de cuencas y subcuencas hidrológicas en la zona metropolitana de Guadalajara



rio se tiene una densidad promedio de 58 hab/ha, relativamente baja, que permitiría la conservación de espacios verdes abiertos si se concentrara la urbanización en algunas partes (en vez de favorecer el patrón de ocupación actual, que cubre prácticamente la totalidad de la misma). Además, al contar con más espacios verdes abiertos, se facilitaría la infiltración de agua al subsuelo y el correcto drenaje del agua de lluvia; esto es, si la cuenca estuviera ordenada en función del ciclo del agua y, por consiguiente, por sus características físicas. Actualmente, tanto el corredor como la cuenca alta han sido urbanizados en su mayoría; se caracteriza por tener en su territorio un rango amplio de densidades, pues en su límite poniente —en las elevaciones del bosque de La Primavera (cuenca alta)— tiene características rurales y, prácticamente, carencia de urbanizaciones; pero en su desarrollo hacia la cuenca baja cruza por colonias con densidades mínimas y medias hasta lle-

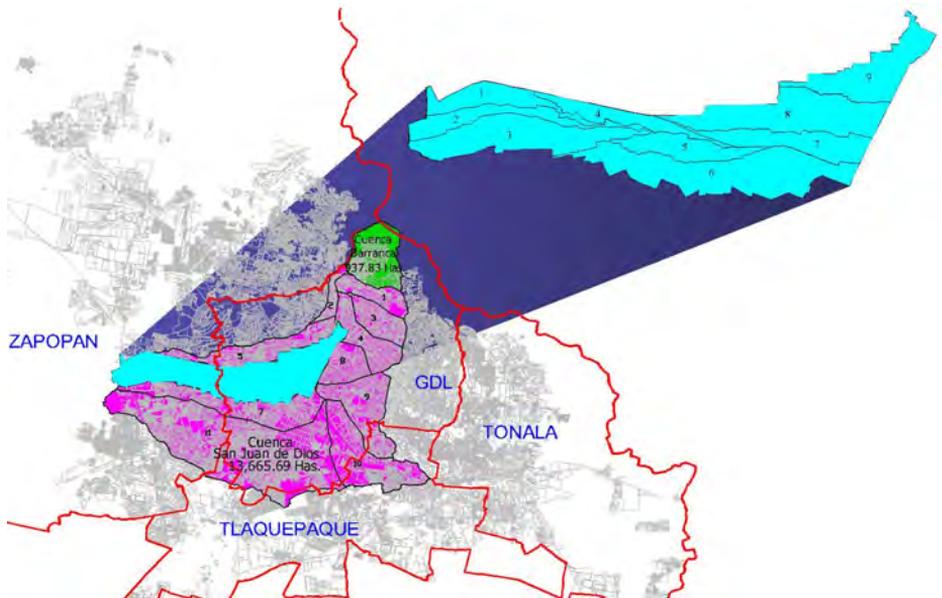
gar al parque Morelos–La Alameda (cuenca baja) y sus alrededores, donde se tienen las densidades más altas. Esta subcuenca, por su forma, transita por dos jurisdicciones dentro de la zona metropolitana de Guadalajara: Zapopan y Guadalajara, lo que dificulta la organización. Por una parte, el municipio de Zapopan, donde se ubica la cuenca alta, recibe las mejores prestaciones al contar con mejor calidad del agua por haber apenas tocado la tierra y, además, con el volumen parcial de las precipitaciones. Por otra, el municipio de Guadalajara recibe un mayor volumen de caudal al sumar lo precipitado en Zapopan con lo de su propio territorio; la calidad del agua no es muy buena, pues ha estado en contacto con diversas superficies, en su mayoría urbanizadas, en su flujo a través del corredor de la cuenca hacia las partes más bajas.

Microcuencas en la zona metropolitana de Guadalajara

La subcuenca Alameda está integrada por nueve microcuencas de forma elongada, que son tributarias de la misma. En su mayoría, tienen pendientes por debajo de 5%, como la mayoría en el Valle de Atemajac, lo que en ocasiones genera un lento flujo del agua que, aunado a la existencia de algunos obstáculos, se traduce en inundaciones que ponen en riesgo a las personas ahí asentadas —las cuales se distribuyen en 53 colonias de dos municipios. Se detectaron 22 colonias en el municipio de Zapopan y 31 en el de Guadalajara, y queda claro que los territorios de cuenca no responden a criterios de divisiones políticas; ello implica la necesidad de una organización intermunicipal, es decir, que las cuencas como unidades territoriales también conllevan la necesidad de la implantación de un modelo metropolitano de planeamiento.

La existencia de 53 colonias dentro del territorio de la subcuenca de 2,558.72 ha, nos propone superficies de alrededor de 50 ha por colonia, en promedio, que resultan manejables para una directiva de asociación de vecinos. Sin embargo, si se pensara en un consejo de cuenca, deberíamos considerar los actores por microcuenca, es decir, se contaría con un representante por cada una de las microcuencas, que para el caso de la subcuenca

Gráfica 10.2 Detalle de la subcuenca Alameda y sus áreas tributarias: microcuencas



Alameda serían nueve. Además, deberían existir reuniones ordinarias entre los representantes de colonia de cada microcuenca, con entre cinco y 18 colonias en las microcuencas estudiadas, lo que permitiría pensar en la posibilidad de un consejo de microcuenca a manera de entidad rectora del manejo del agua en la cuenca.

Ahora bien, es importante establecer qué tan grande es el volumen que se precipita en cada una de las cuencas, pues el caudal de agua es un indicador fundamental del ciclo del agua en la cuenca urbana; representa el tamaño del riesgo y, al mismo tiempo, el potencial de reúso para diversas actividades. En la zona metropolitana de Guadalajara, el promedio anual de precipitación es de 985.9 mm (IAM, 2010); esto es, si se compara con otros sitios, es una precipitación alta que permite determinar la relevancia y pertinencia de considerar los flujos en el ciclo del agua (Bazant, 2003). Esta precipitación en la subcuenca genera, en el lapso de un año, un po-

Cuadro 10.3 Colonias asentadas en la microcuenca

| | | | | | |
|----|-----------------------------|----|----------------------------|----|--------------------------|
| 1 | Ciudad Granja | 19 | Ciudad de los Niños | 37 | Obrera |
| 2 | Santa María del Pueblito | 20 | Don Bosco Vallarta | 38 | Barrera |
| 3 | R. Parque Metropolitano | 21 | Jardín de San Ignacio | 39 | Del Fresno segunda secc. |
| 4 | Arcos de Guadalupe Norte | 22 | Chapalita Sur | 40 | Santa Teresita |
| 5 | Camichines Vallarta | 23 | Chapalita | 41 | Lafayette |
| 6 | Residencial La Estancia | 24 | Arcos Sur | 42 | Americana Poniente |
| 7 | Eucalipto Vallarta | 25 | Vallarta Cuauhtémoc | 43 | Morelos |
| 8 | Real Vallarta | 26 | Vallarta Sur | 44 | Moderna |
| 9 | Vallarta La Patria | 27 | Vallarta Poniente | 45 | Barrio de San Antonio |
| 10 | Prados Vallarta | 28 | Jardines del Bosque | 46 | Americana Oriente |
| 11 | Prado Guadalupe | 29 | Jardines del Bosque Norte | 47 | Capilla de Jesús |
| 12 | Residencial Las Cordilleras | 30 | Arcos Vallarta | 48 | Mexicaltzingo |
| 13 | Lomas del Seminario Norte | 31 | Expo Guadalajara | 49 | Centro |
| 14 | Lomas del Seminario | 32 | Rinconada del Bosque | 50 | Santuario |
| 15 | Lomas de Guadalupe | 33 | Abastos | 51 | El Retiro |
| 16 | Condominio Acacias | 34 | Del Fresno | 52 | Alcalde Barranquitas |
| 17 | Camino Real | 35 | Jardines del Bosque Centro | 53 | Independencia Oriente |
| 18 | Las Flores | 36 | Ladrón de Guevara | | |

Nota: Del número 1 al 22 pertenecen al municipio de Zapopan, y del 21 al 53 al municipio de Guadalajara.

tencial disponible de más de 15.5 millones de m³ en toda la cuenca. Para los cálculos del presente estudio se considera tan solo lo precipitado en calles y espacios públicos de la cuenca, que es equivalente a un volumen de 6 millones de m³. Si este volumen pudiera dosificarse a lo largo del año, generaría un caudal aproximado de 0.20 m³/s. Sin embargo, esto no sucede, pues las precipitaciones se concentran en un periodo de cuatro a seis meses

del año, con picos en julio, cuando la precipitación es más abundante y se precipita un promedio de 256.8 mm, lo que genera un total aproximado de 6.5 millones de m³. No obstante, solo 30% del volumen se precipita en áreas públicas, que representa 1'596,889 m³, un promedio de 53,000 m³ diarios, que resultarían en alrededor de 0.67 m³/s que podrían utilizarse en el riego de espacios verdes, o bien para los muebles escusados en los baños de las casas ahí asentadas después de ser captada en un depósito exprofeso; lo que además podría disminuir el volumen de agua que corre por superficie y ocasiona en cada temporal inundaciones que ponen en riesgo bienes materiales y, sobre todo, vidas humanas. Esto implica, necesariamente, la generación de un sistema de captación, además de una línea de agua alterna, que permita también la llegada de agua potable a las casas. Aunque no sería apta para consumo humano, con un tratamiento primario sería posible garantizar un importante volumen para actividades en las que el agua no entra en contacto directo con seres humanos, involucrando su ingestión o contacto con la piel.

Por su parte, las áreas verdes en la cuenca representan alrededor de 2% del total de la cuenca, es decir, unos 500,000 m² en los que se precipitan 131,431 m³ durante el mes, es decir 0.05 m³/s. Además, en los espacios verdes abiertos se tiene la posibilidad de estimular la infiltración de una buena parte del volumen precipitado.

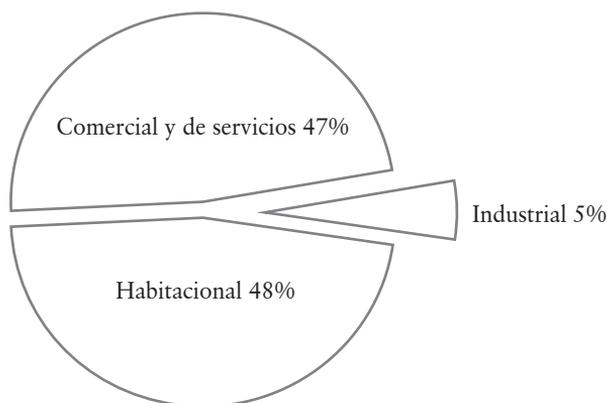
El potencial de captación es bastante considerable si se compara con el requerimiento de alrededor de 10m³/s que tiene la zona metropolitana de Guadalajara para satisfacer las necesidades de sus 3.7 millones de habitantes. Aunque este cálculo es solo para el mes más lluvioso del año, representaría un ahorro de prácticamente 10% en las fuentes de abasto de la ciudad, lo cual es significativo, pues se habla solamente de una de las subcuencas que hay en la cuenca San Juan de Dios. Para efectos de la captación del agua de lluvia, se tomaron en cuenta los datos del volumen de agua que en las condiciones actuales se mantiene en superficie y escurre hacia las partes más bajas de la cuenca por la infraestructura del drenaje y alcantarillado.

Además del potencial de captación, se realizó un análisis del probable consumo de agua de acuerdo a los diferentes usos de suelo detectados en un

Cuadro 10.4 Potencial de captación en áreas públicas de la microcuenca Alameda

| | Captación potencial en áreas verdes | Captación potencial en área gris | Captación potencial total |
|-------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| m ³ en julio | 131,431.21 | 1'596,889.22 | 1'728,320.43 |
| m ³ / s | 0.05 | 0.62 | 0.67 |

Gráfica 10.3 Distribución del gasto de agua en la subcuenca Alameda



estudio de campo, y conforme a la normatividad establecida en los planes parciales de desarrollo urbano que se aplican por parte de los municipios de Guadalajara y Zapopan en el territorio de esta cuenca; con lo que se determinó que 48% del gasto se hace en zonas habitacionales, 47% en zonas de comercios y servicios (se incluye uso mixto), y tan solo 5% corresponde a zonas industriales.

El consumo de agua estimado para la población asentada en la subcuenca —148,414 habitantes—, sería aproximadamente de 0.43 m³/s, si se considera un consumo de 250 litros/hab/día, como lo sugiere el Reglamento Estatal de Zonificación del Estado de Jalisco para una ciudad con las características de la zona metropolitana de Guadalajara. Aunque el consumo sugerido podría

parecer excesivo, es el dato utilizado para el cálculo de dotación de agua potable en la elaboración de estudios oficiales presentados por las autoridades locales. Con los mismos parámetros, se puede establecer que el volumen de drenaje sanitario para la cuenca es de $0.34 \text{ m}^3/\text{s}$, equivalente a 80% del suministro de agua potable. Si el volumen de agua estimado promedio para julio es de $0.67 \text{ m}^3/\text{s}$, podemos concluir que el agua de lluvia representa más del doble del gasto de drenaje sanitario para la población de la cuenca. Este volumen es el que hace que la capacidad de la red para desalojar las aguas combinadas sea sobrepasada, lo que genera graves problemas de inundación. Esta situación se incrementa exponencialmente cuando se precipitan lluvias extraordinarias en la cuenca.

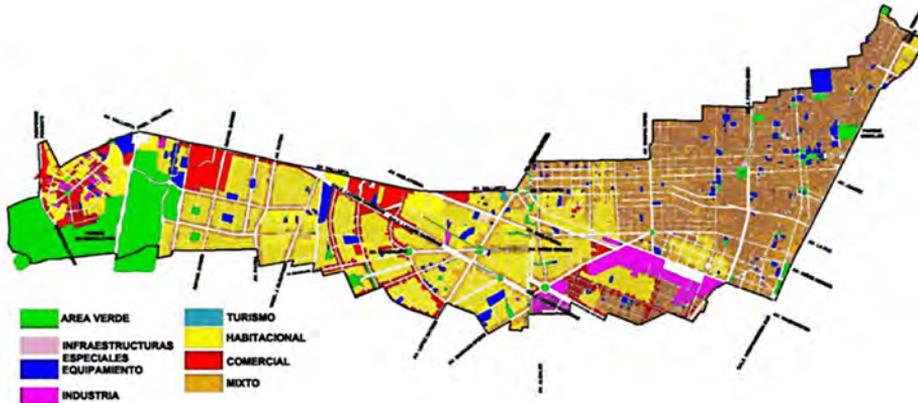
Hay varias soluciones probables, que se pueden clasificar en dos grandes grupos: aumentar la capacidad de los tubos de la red de drenaje, con el mismo volumen a desalojar; o bien conservar la capacidad de la red, con una disminución del volumen a desalojar en la cuenca.

Cuenca–región *vs* subcuenca urbana

Una vez descrita la situación de las cuencas urbanas, se podría establecer una comparación entre las cuencas–región y las subcuencas urbanas. Las primeras han sido ampliamente estudiadas por la planeación regional, en la que se incluyen grandes extensiones de territorio; mientras que las segundas han sido pocas veces sujeto de un análisis por la planeación urbana, e incluyen, como ya se estableció, pequeñas extensiones de territorio. A continuación se describe la problemática, los objetivos, la determinación de acciones y los resultados colaterales de ambas a fin de compararlas y contrastarlas. Para el análisis se utilizó la información de la cuenca–región Lerma–Chapala–Santiago y la de la subcuenca urbana Alameda.

Por una parte, en la cuenca–región la problemática se centra en un desequilibrio: mala distribución entre oferta y demanda; se advierte una mala calidad del agua en el río así como en sus afluentes, producto de descargas sin ningún tratamiento; las acciones de riego y el tratamiento del agua no han sido objeto de una modernización; se advierte una práctica agrícola

Gráfica 10.4 Usos de suelo en la subcuenca Alameda



ineficiente en el uso del agua y en las redes municipales de agua potable, lo que se agudiza por la deforestación y erosión de las coberturas de suelo. Por otra parte, en la subcuenca urbana se pueden advertir desequilibrios en los efectos del agua en las partes más bajas de la cuenca; por un lado, se ven afectadas por inundaciones y, por otro, son esas las partes que tendrían mayor disponibilidad de agua para reúso que las del resto de la subcuenca. No obstante, al llegar a la parte baja de la misma, el agua es de mala calidad, pues fluye superficialmente por los pavimentos y se mezcla con sustancias como aceites, hule de llantas y grandes cantidades de basura que son arrojadas directamente a las calles. En el mismo orden de ideas, hace falta la modernización del espacio público, a fin de contar con las preparaciones necesarias para el aprovechamiento y tratamiento del agua que se precipita en la superficie pavimentada de las ciudades que, en combinación con la deforestación de las zonas urbanas, complica aún más la solución de los problemas de inundaciones en los temporales de lluvia. El espacio público debería responder a las necesidades de la cuenca, y tener las dimensiones necesarias para limpiar y luego infiltrar el agua de lluvia al subsuelo, lo que equilibraría el balance de la misma. Además de las áreas públicas, también

**Cuadro 10.5 Comparativa de problemática de una cuenca–región
y una subcuenca urbana**

| Problemática | |
|--|---|
| Región Cuenca Lerma–Chapala–Santiago | Zona urbana / Subcuenca Alameda |
| Desequilibrio, mala distribución, disparidad entre la oferta y la falta de regulación. La disponibilidad total de la cuenca es de 513 m ³ /hab/año con variaciones importantes en la región. | Desequilibrio, aunque el agua se precipita en toda la cuenca, la disponibilidad de agua para riego de espacios verdes solamente existe en las partes más bajas de la cuenca, donde además se presentan riesgos de inundación. La disponibilidad es de 137 m ³ /hab/año. |
| Mala calidad del agua en riego y sus afluentes por descargas municipales, industriales y retornos agrícolas. Falta de modernización en riego y tratamiento; ineficiencia en la agricultura y en el servicio de suministro de agua potable. | Mala calidad del agua superficial que fluye por los pavimentos, se mezcla con sustancias como aceites, hule de llantas y basura que es arrojada a las calles. Falta de modernización del espacio público para el aprovechamiento y tratamiento del agua pluvial que se precipita en la superficie urbana. |
| Deforestación y erosión. | Deforestación e impermeabilización del suelo. |

Fuente: Adaptado de González, 2004.

las viviendas y otros usos que ocupan la mayor parte de la cuenca, podrían considerar la práctica del reúso del agua para disminuir el volumen que se vierte a la red general de drenaje.

En lo que respecta a las acciones y los objetivos de cada uno de los tipos de cuenca, a nivel de la cuenca–región Lerma–Chapala–Santiago se buscaría ordenar y reglamentar el uso del agua a través de la firma de un convenio de distribución de las aguas superficiales entre los usuarios de agua para usos público–urbano, agrícola e industrial; se buscaría sanear la cuenca con un incremento del porcentaje de agua residual tratada en la región; se procuraría el uso eficiente del agua con la generación de un programa para la modernización de organismos operadores de agua y el uso eficiente del agua de riego; el manejo y la conservación de cuencas y corrientes mediante

acuerdos sobre disponibilidad de agua en los ríos que integran la subcuenca del Lerma; y se trataría de apoyar acciones de reforestación, manejo de suelo y pago por servicios ambientales. Por la parte que se refiere a la subcuenca Alameda en la zona urbana, las acciones y los objetivos estarían encaminados a ordenar y reglamentar el uso del agua, a través de la firma de un convenio entre vecinos para favorecer la infiltración de volúmenes de agua de lluvia iguales a los que se infiltraban antes de la construcción de nuevas urbanizaciones; buscarían sanear la cuenca, con el tratamiento del agua superficial en los espacios públicos de aguas debajo de la cuenca, a fin de que estas puedan ser reusadas en 30%; procurarían el uso eficiente del agua con un programa de introducción de infraestructura para el reúso de agua superficial para riego de espacios verdes; promoverían el manejo y conservación de escurrimientos principales con el tratamiento especial en pavimentos en calles con grandes flujos de agua superficial, en combinación con la introducción de infraestructura para captación y reúso del agua de lluvia.

Las acciones descritas en el cuadro 10.6 han generado algunos resultados colaterales en la cuenca–región Lerma–Chapala–Santiago, como la propia modificación del marco legal, específicamente a la Ley de Aguas Nacionales, que ha sido modificada en los años 1998, 2004 y 2008; se han establecido bancos de agua que incluyen la incorporación de instancias de registro y control de las operaciones de transmisión de títulos de concesión para aprovechamiento de las aguas nacionales; se cuenta con la participación de la sociedad, tanto de la ciudadanía en general como de instituciones académicas, las cuales han realizado convenios con las autoridades a nivel estatal y municipal para la realización de proyectos específicos en la cuenca; y también se ha favorecido la aplicación de esquemas BOT (Build–Operate–Transfer) que contemplan la construcción y operación de infraestructura de abasto, tratamiento y desecho de aguas para diversos usos que, después de algunos años de ser operados mediante concesiones por empresas de la iniciativa privada (según convenio), son transferidos para su operación a los gobiernos estatal o municipal, para que sean administrados por ellos en lo subsecuente.

**Cuadro 10.6 Comparativa de posibles acciones y objetivos
de una cuenca–región y una subcuenca urbana**

Acciones y objetivos

| Región Cuenca Lerma–Chapala–Santiago | Zona urbana / Subcuenca Alameda |
|---|--|
| Ordenar y reglamentar el uso del agua: firma de un convenio de distribución de las aguas superficiales. | Ordenar y reglamentar el uso del agua: firma de un convenio entre vecinos para la infiltración de volúmenes de agua de lluvia iguales a los que se infiltraban antes de la urbanización. |
| Sanear la cuenca: incremento del porcentaje de agua residual tratada en la región, para llegar a 42%. | Sanear la cuenca: tratamiento del agua superficial en los espacios públicos de aguas en la cuenca alta, a fin de que estas puedan ser reusadas en 30%. |
| Uso eficiente del agua: generación de un programa para la modernización de organismos operadores de agua y uso eficiente del agua para riego. | Uso eficiente del agua: programa de introducción de infraestructura para el uso de agua pluvial para riego de espacios verdes. |
| Manejo y conservación de cuencas y corrientes: acuerdos sobre disponibilidad de agua en los ríos que integran la subcuenca del Lerma y se apoyan acciones de reforestación, manejo de suelo y pago por servicios ambientales. | Manejo y conservación de escurrimientos principales: tratamiento especial en pavimentos en calles con grandes flujos de agua superficial, en tándem con infraestructura para captación y reúso del agua de lluvia. |

En lo que se refiere a la zona urbana y sus subcuencas, aunque no son hechos consumados, se podría esperar también la modificación del marco legal de una forma similar a la de la cuenca–región, pero enfocada a modificaciones y adiciones al programa de ordenamiento ecológico local y a los planes parciales de desarrollo urbano; se posibilitaría el establecimiento de cuotas de infiltración, captación y reúso de agua, y se incluiría una instancia de registro y control de la infraestructura prevista para esos efectos en la subcuenca; la participación de la ciudadanía a través de las asociaciones vecinales con su adscripción territorial, así como de instituciones académicas con las que se podrían realizar convenios; además, la aplicación de esquemas asociaciones vecinales–gobierno que permitirían el mejoramiento

Cuadro 10.7 Comparativa de posibles acciones y objetivos de una cuenca–región y una subcuenca urbana

Resultados colaterales

| Región Cuenca Lerma–Chapala–Santiago | Zona urbana / Subcuenca Alameda |
|--|--|
| Modificación del marco legal: modificaciones y adiciones a la Ley de Aguas Nacionales. | Modificación del marco legal: modificaciones y adiciones al programa de ordenamiento ecológico local y a los planes parciales de desarrollo urbano. |
| Establecimiento de bancos de agua: incorporación de instancias de registro y control de las operaciones de transmisión de títulos de concesión para aprovechamiento de las aguas nacionales. | Establecimiento de cuotas de infiltración, captación y reúso de agua: incorporación de instancias de registro y control de la infraestructura prevista para infiltrar, captar y reusar el agua de la cuenca. |
| Participación de la sociedad: mayor participación ciudadana y de instituciones académicas; con estas últimas se han realizado convenios para la realización de proyectos. | Participación de la sociedad: mayor participación ciudadana y de instituciones académicas; con estas últimas se podrían realizar convenios para la realización de proyectos. |
| Aplicación de esquemas BOT (Build–Operate–Transfer): mayor cantidad de obras en proceso, con participación de inversionistas privados. | Aplicación de esquemas vecinos/gobierno: la aplicación de estos sistemas tendrá que estudiarse, pues no existe ningún ejemplo disponible que permita prever algún resultado. |

de las colonias en lo particular, y de la ciudad en lo general, en materia de gestión del agua.

Conclusiones

Al considerar los aspectos técnicos del comportamiento del agua en las cuencas urbanas, debido al cambio drástico que la urbanización implica en el ciclo del agua en relación a su estado original, es fundamental incorporar los conceptos de programas de manejo de cuenca y los organismos de consejo de cuenca a la vida urbana, en las que las asociaciones vecinales o representaciones de las colonias sean los actores principales en los consejos y, por consiguiente, los tomadores de decisión a la hora de elaborar las estrategias para un programa de manejo de cuenca.

En lo que se refiere a la planeación urbana, la cuenca como unidad territorial debería ser parte tanto de la fase de diagnóstico como de pronóstico de un plan de desarrollo urbano. El diagnóstico de los planes deberá establecer las unidades territoriales —cuencas, subcuencas, microcuencas y nanocuen- cas—, lo que permitiría a los habitantes de las zonas urbanas conocer a qué cuenca pertenecen y cuál es su ubicación con respecto de las mismas; pues son diferentes las acciones que se deben emprender si se está en la parte alta o baja de la cuenca o, inclusive, si se está asentado en el corredor del cauce del arroyo urbano o sus inmediaciones. Con esta información, los habitantes podrán estar preparados para tomar acciones de prevención de riesgos, pero también aprovechar los flujos del agua en su favor.

Por una parte, se podrá mitigar el riesgo de inundaciones en las ciudades, y evitar pérdidas materiales cuantiosas que se registran durante el tempo- ral de lluvias y, sobre todo, se logrará conservar la integridad física de los vecinos. Por otra parte, se conseguirá elaborar una política de gestión inte- gral del agua en la que se incluya la infiltración, la captación y el reúso del agua precipitada, con el fin de abatir el desequilibrio del agua al interior de las cuencas urbanas. En primer término, la infiltración en las áreas verdes existentes, o bien la introducción de nuevas áreas verdes como los parques, posibilita la recarga de los mantos freáticos; estos nuevos espacios públicos urbanos podrían ser, además, receptores de obras de infraestructura para la captación con la construcción de cisternas. Estas cisternas estarían en la parte alta, media y baja de las cuencas, siempre planeando que funcionen para abastecer a los espacios verdes de aguas abajo; o en el caso de las partes bajas de la cuenca, a otras cuencas que se ubican por debajo de ella. También, los espacios verdes deberán tener una función de filtrado que permita restable- cer la calidad que el agua precipitada tenía antes de fluir por las calles, para evitar la contaminación del agua del subsuelo. Los espacios verdes deberán considerar un sistema de riego que aproveche el agua de lluvia para este fin, y disminuir su impacto en la red general del agua. Con la introducción de estos espacios se podrá revertir, o cuando menos mitigar el proceso de deforestación e impermeabilización de suelo que cualquier urbanización nueva conlleva.

Las acciones y objetivos de las cuencas urbanas deberán considerar: la adición de normas que coadyuven a ordenar y reglamentar el uso del agua entre los residentes de una misma cuenca, para que cada uno tenga una cuota mínima o volumen de infiltración que permita asegurar la recarga de los acuíferos, cuando menos en la misma forma en que se hacía antes de la urbanización; el saneamiento de la cuenca que incluya el tratamiento del agua superficial en los espacios públicos para que se pueda reusar por lo menos en 30%; el uso eficiente del agua, con la inclusión de un programa de introducción de infraestructura para el uso de agua pluvial para riego de los espacios verdes abiertos; y el manejo y conservación de escurrimientos principales, con el tratamiento especial en pavimentos en calles con grandes flujos de agua superficial, por ejemplo, el concreto permeable, o bien la definición de trincheras en los extremos de los arroyos de las vialidades que permitan canalizar y, al mismo tiempo, infiltrar el agua de lluvia con la mejor calidad posible.

Para lograr lo anterior, será necesaria la adecuación del marco legal, principalmente en torno a lo que se determina en los ordenamientos ecológicos locales —normados por la ley general o leyes estatales de equilibrio ecológico y protección al ambiente—, y lo que se determina en los planes o programas de desarrollo urbano —normados por la ley general de asentamientos humanos y por las leyes correspondientes en los estados—, como el código urbano en el estado de Jalisco. Esta normatividad deberá incluir cuotas de infiltración, captación y reúso expresados en un volumen (m^3) de agua infiltrada o captada para su reúso; por superficie (m^2) ocupada por una edificación dentro de la cuenca en un tiempo determinado (horas, días o años). Estas cuotas deberán ser monitoreadas por alguna instancia de control y supervisión de la cuenca, que podría ser confirmada con la participación de la ciudadanía, así como instituciones académicas —universidades con las que se podrán realizar convenios de colaboración para este monitoreo. Este acuerdo tiene que ser entre los vecinos que se asienten en la cuenca y las

autoridades locales, pero considerando en todo momento la participación de las universidades, encargadas de monitorear los procesos del ciclo de agua en la cuenca.

Por último, será necesario que las autoridades locales–metropolitanas de nuestras ciudades en México consideren como una alternativa de organización en las ciudades a la unidad territorial representada en la cuenca, y a los habitantes de las mismas como los principales interesados en que esta organización se constituya y prospere. Solo con la participación y el compromiso de estos actores, podremos tener viva la esperanza de lograr la convivencia saludable entre las ciudades y el territorio que estas ocupan.

Las ciudades mexicanas y su relación con el medio ambiente pueden verse favorecidas en gran medida al reorientar la planeación urbana hacia unidades territoriales de gestión basadas en cuencas hidrológicas en las ciudades, donde el agua y la forma natural del territorio sean la limitante principal del espacio para el desarrollo urbano, social y económico, buscando que la gestión de estos espacios sea integral, tanto en el aspecto natural como económico–social y de organización.

Es necesario considerar que los cambios en los procesos de toma de decisión no pueden ser inmediatos, y deberán hacerse de forma paulatina. En otras palabras, el viejo modelo de afiliación partidista que considera solamente límites políticos estatales o municipales dentro de los que se asientan los usuarios, o el factor periodo electoral o postelectoral está aún grabado en la conciencia de nuestra sociedad, situación que se acentúa por comportamientos diferenciados de los funcionarios públicos en periodos electorales o postelectorales. La transición hacia un nuevo modelo, que reconozca las necesidades de usuarios aguas arriba y aguas abajo de la cuenca, así como la temporalidad del ciclo del agua, tomarán su tiempo. No obstante, lo que importa es que se favorezcan iniciativas para que los esfuerzos de ciudadanos y autoridades vayan dirigidos hacia la organización de unidades de planeamiento que reconozcan a la cuenca hidrológica urbana en todas sus dimensiones.

CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL Y VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL EN GUADALAJARA: UNA ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Fernando Córdova Canela

Este texto pretende describir la estrategia de innovación aplicable a la vivienda de interés social en el área metropolitana de Guadalajara, en términos de sistemas de captación de agua pluvial. La estrategia se inserta en el proceso de gestión tecnológica que incluye el desarrollo de equipo y el enfoque metodológico investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), a partir de algunas aproximaciones conceptuales respecto a la tecnología y la innovación en la ciudad, cuando son orientadas a la sustentabilidad.

Los objetivos de este trabajo buscan analizar las interacciones I+D+i entre los actores que intervienen en la gestión de conocimiento y estrategias para la captación pluvial aplicada a la vivienda. Se pretende hacer una aproximación conceptual a las principales relaciones que establecen la tecnología y la innovación con lo sustentable en la ciudad.

Las metas que se quieren alcanzar consisten en hacer una aproximación de los conceptos de tecnología e innovación, así como sus posibles relaciones con lo sustentable; identificar la importancia del agua como elemento potencialmente integrador del proceso de invención e innovación de la ciudad —pasando por la revisión del concepto de gestión integrada del agua en la ciudad, para analizar el caso de Taiwán, por su relevancia y aportaciones de innovación—; describir el contexto de producción de la vivienda de in-

terés social en el área metropolitana de Guadalajara, así como los retos principales de sustentabilidad a que se enfrenta y, finalmente, realizar un primer acercamiento al proceso de investigación y desarrollo enfocado a la captación pluvial en viviendas de interés social.

Tecnología, innovación y sustentabilidad en la ciudad: una aproximación conceptual

La innovación mejora la posición competitiva de quien la implanta, promueve mayores márgenes de ingreso e inversión, además de que las ciudades y regiones están en competencia incesante para ser reconocidas como innovadoras, al apostar de manera importante recursos y tiempo para lograrlo.

El proceso de transformación, explotación y aprovechamiento de los recursos de nuestro planeta lo hemos operado a través de una visión y modo particular de tecnología, que también ha llegado a un punto en el cual es necesario reflexionar acerca de su conceptualización y fines que le dan sentido.

Algunos de los principales problemas asociados con la relación tecnología, innovación y sustentabilidad son: ¿cuál podría ser el entorno conceptual de lo que llamamos sustentabilidad y su relación con la innovación tecnológica? ¿Cuál es la posible vinculación entre la tecnología y lo sustentable? ¿Cuáles podrían ser las condiciones sociales y de generación de conocimiento que promoverían la innovación vinculada a la captación pluvial en la vivienda? El desarrollo podría considerarse como una mejora continua de la condición humana, de tal forma que, como concepto, sería considerado como un proceso continuo, cuando menos sería deseable que así lo fuera. Todo proceso que tiene como meta mejorar, al menos debe aspirar a sostenerse; con esto comienza el debate de la sostenibilidad o sustentabilidad del desarrollo.

Conceptualmente, la sustentabilidad puede ser entendida como una reacción de los países industrializados cuando se dieron cuenta de las consecuencias ambientales del desarrollo (Ratna et al, 2007), el cual había sido concebido únicamente dentro de las estrecheces de la visión economicista del crecimiento. Esta dinámica tuvo una primera consecuencia: se compromete con el actual patrón de explotación y equidad intergeneracional de la

disponibilidad de los recursos y de los ecosistemas del planeta. Dicha idea es evidenciada en el reporte de la Comisión Brundtland, en 1987.

No obstante, la sustentabilidad introduce la noción de que existe una relación directa e integral entre las metas ambientales, sociales y económicas de nuestra sociedad (Ratna *et al*, 2007), y que dichas metas pueden tener diversos enfoques y formas de ser implantadas, dependiendo más de las condiciones y recursos locales que de las soluciones universales.

Podría decirse que el planeta es visto como un receptáculo de recursos naturales que deben ser protegidos y ahorrados, dando continuidad con esto a una visión económica de nuestro planeta. Desde esa perspectiva, puede hablarse de una sustentabilidad fuerte o débil. La segunda representa un emplazamiento o territorio cuyos recursos pueden ser sustituidos por la preservación de otros territorios, que a su vez tienen una sustentabilidad fuerte, esto es, que sus recursos son insustituibles por la herencia que representa el sitio para el planeta o para la región en la cual están emplazados.

El desarrollo sustentable apunta a un horizonte temporal de largo plazo, puesto que considera trascender de una generación a otra, por lo que los límites de tiempo no pueden ser establecidos de manera tradicional; hay que ver más allá de lo que ahora es evidente. El conjunto de acciones locales, producto de una visión sustentable, deben dirigirse con una mentalidad global, dado que los problemas que pretenden minimizarse están vinculados con el cambio climático, la desertificación y la contaminación de los océanos (Ratna *et al*, 2007).

Dicho fenómeno matiza y se entremezcla con las intenciones y acciones de quienes persiguen y defienden la sustentabilidad como alternativa de desarrollo. En esta realidad capitalista, existe una fuerte demanda de nuevos productos y facilidades para la acumulación y flujo del capital, y pone a ciudades y regiones a competir en una intensa lucha por los recursos; por tanto, un concepto clave en el fortalecimiento de la posición para sostenerse en este circuito de flujo de capital global es la capacidad de la ciudad y de la región de ser innovadora.

Los estilos de vida, las formas organizacionales, tales como las políticas culturales e ideológicas, burocráticas, comerciales y administrativas, así

como las formas espaciales, son áreas de influencia y materia prima de la innovación. No solo se innova en la producción sino en diversos aspectos sociales y de consumo, y estas innovaciones constituyen el fermento de las políticas públicas que a final de cuentas deberían ir consolidando los procesos de innovación en la ciudad.

Nos enfrentamos en este momento con una paradoja tecnológica propia de nuestro modo reduccionista de transformar al mundo: el modelo económico ha generado una serie de tecnologías dominantes que han reducido la base técnica de competencia y que tienen mejoras acumulativas cada vez más especializadas y estrechas (International Environmental Technology Centre, 2003). Es decir, la innovación se ha centrado en la especialización orientada a soluciones cada vez más estrechas desde la perspectiva tecnológica. Una prueba de ello pueden ser las inversiones crecientes en sistemas cada vez más caros, centralizados y complejos de drenaje urbano combinado, aunado a la creciente impermeabilización de la superficie urbana, en lugar de la prospección de soluciones múltiples, locales y centradas en la ciudadanía y en las potencialidades del territorio.

Se han priorizado las reducciones de costo o se confía en los costos actuales de tales soluciones tecnológicas, con la que se busca cierta estabilidad y predictibilidad que agilice y facilite el control y la explotación de la inversión, pero se conoce poco o de plano se ignoran los impactos sociales y los riesgos de la tecnología. A esta forma de gestión tecnológica se le conoce también como monocultura tecnológica, y su principal característica es la de ser más eficiente en entornos estables y previsibles de mercado, sociales, ambientales y políticos (International Environmental Technology Centre, 2003), lo cual, en las actuales condiciones globales y locales, es una meta muy difícil de alcanzar.

La eficacia podría ser revisada desde un diferente punto de vista; no desde el productivista sino desde uno en el cual la alternativa tecnológica sea flexible y permita la supervivencia a largo plazo, a pesar de la discontinuidad e inestabilidad a que estamos sujetos debido a cambios tales como el calentamiento global, y que inserte de manera inclusiva a la sociedad y

a las comunidades, y responda diferencialmente a las condiciones locales particulares.

Es evidente que la eficiencia en una propuesta de este tipo, desde la perspectiva económica actual, es cuestionable debido a que la explotación y reproducción del capital tendrían un periodo de retorno muy largo y aún es poco trazable; aun cuando existen esfuerzos para generar indicadores más objetivos tales como la cuantificación de emisiones de CO₂ en la construcción, por citar un ejemplo.

Una alternativa conceptual que acerque el desarrollo tecnológico a la sustentabilidad ha sido propuesta a partir de la Agenda XXI, en su capítulo 34 [http://www.un.org/esa/dsd/agenda21_spanish/res_agenda21_34.shtml], representada por las llamadas tecnologías ecológicamente racionales.

Las tecnologías ecológicamente racionales centran su desempeño en dos aspectos: en primera instancia, la protección ambiental mediante la minimización en la emisión de contaminantes, al reciclar la mayor parte de sus desechos y productos; en segunda, la utilización de los recursos de manera sostenible en términos de la preservación y mejoramiento de la salud, de valores sociales y culturales, de costos de operación y mantenimiento bajos, de productividad de largo plazo y de protección de ecosistemas y recursos naturales. Puede decirse que su ventaja competitiva se identifica tanto en su desempeño, mejorado y orientado a la sustentabilidad en la utilización de recursos, como en la minimización de contaminantes emitidos al ambiente, haciendo más aceptables los resultados globales de su desempeño en cuanto a sus posibles niveles de sustentabilidad respecto a los que tendrían las tecnologías convencionales y, podríamos adelantar, monoculturales, que pretenden sustituir.

Además, cabe señalar que una tecnología ecológicamente racional privilegia desde su conceptualización la diversidad tecnológica de manera sistémica y compleja en términos de interacciones dinámicas entre conocimiento técnico, procedimientos, bienes y servicios, equipo, así como aspectos organizacionales y de gestión (PNUMA *et al*, 2008).

Asimismo, una tecnología concebida desde esta perspectiva conceptual se concentraría principalmente en solucionar los procesos de transferencia tecno-

lógica mediante un criterio de adaptación a los intereses de las comunidades y regiones, tratando de sintonizarse con las prioridades socioeconómicas, culturales y ambientales, locales y nacionales.

En la actualidad, es difícil afirmar que existan soluciones tecnológicas cuyo desempeño sea plenamente sustentable, dado que el concepto mismo de racionalidad ecológica propone una mejora y sustitución de las tecnologías de manera progresiva, tanto a nivel global como local; por lo que una tarea inmediata es desarrollar la infraestructura tecnológica y una base teórica más o menos sólida que permita, desde nuestras condiciones locales sociales, económicas y ambientales, y en términos materiales y humanos, iniciar un proceso de innovación dentro de la línea conceptual de lo ecológicamente racional.

Una de las actividades iniciales es, por tanto, fomentar entornos sociales donde la invención y la innovación permitan la multiculturalidad de la tecnología, y se facilite el desarrollo de visiones ecológicamente racionales en los sistemas tecnológicos que se afiancen en una visión de desarrollo local y regional; además de propiciar un entorno abierto a la participación y a la interdisciplinariedad que fomente y fermente procesos de innovación.

Por tanto, si incluimos dentro del problema de la innovación a su componente tecnológico, ya no desde la perspectiva solo económica sino sustentable, entonces tenemos un escenario completamente diferente que incluye aspectos que hacen de la tecnología un sistema complejo y diverso, con un carácter y escala humanos que pretende la preservación de la vida y que, por la agregación sistémica de alternativas locales y regionales, aporta soluciones de los problemas ambientales globales.

Otro componente vinculado con la innovación en la ciudad es que en la actualidad existe la necesidad manifiesta de una transición generalizada hacia formas de ocupación y aprovechamiento de los recursos del territorio a través de enfoques tecnológicos ecológicamente racionales, en donde actores tales como usuarios–habitantes, proveedores y reguladores de los recursos del territorio, y específicamente aquellos relacionados con el agua y la energía —por citar quizá unos de los más significativos— logren identificar las oportunidades y relaciones emergentes de cambio en el proceso

de producción urbana, para que, a través de la relación infraestructura urbana–medio ambiente, infraestructura urbana–gobernanza (Moss, 2011), se generen nuevas condiciones y relaciones entre la ciudad y la naturaleza a nivel local, desde su materialidad y modo de aprovechamiento de recursos del territorio que impacten favorablemente la calidad de vida de sus habitantes.

En ese sentido, se visualiza la necesidad de una reconceptualización del papel de las políticas públicas en la ciudad y de los instrumentos de que se vale su implantación, con la que se pueda ir más allá de la visión sectorial y analítica de la ciudad y el territorio en favor de nuevas formas que incluyan una visión integradora, multi y trasdisciplinaria, en la cual, por ejemplo, el manejo urbano del agua parta de una gestión integrada con los sistemas de abastecimiento que incluyan alternativas locales de abastecimiento; un sistema de drenaje que contribuya efectivamente al control de las inundaciones y al saneamiento eficaz de sus efluentes; corredores viales y de transporte que prevean, por un lado, el control eficaz de efluentes y contaminantes descargados en las vialidades desde una perspectiva local y descentralizada, además del manejo de residuos sólidos a nivel urbano que favorezca la recuperación de acuíferos con una calidad de agua adecuada y, por otro, la disminución de emisiones contaminantes a la atmósfera que impacten de manera negativa la calidad de las precipitaciones, el incremento de las áreas verdes urbanas desde un enfoque de captura de CO₂, de disminución de islas de calor, de aumento de los espacios de ocio y recreación de la ciudad y de restauración del ciclo hidrológico de la ciudad; la consideración de esquemas de reconversión tecnológica aplicable a la edificación —especialmente de la vivienda—, al considerar fases diferenciadas que reconozcan las diferentes etapas de los ciclo de vida de los edificios, y hacer énfasis en la adecuación tecnológica de lo existente, así como nuevos esquemas más eficientes en el manejo del agua y la energía dirigidos a la construcción nueva. Dichas consideraciones deberían establecerse mediante acciones convergentes, tanto de planeación urbana como de cada una de las infraestructuras, en un entorno e instrumentos de gobernanza que puedan ser vistos más como un instrumento heurístico (Moss, 2011) que como un elemento de amenaza y detonador de conflictos.

Es un reto para las políticas públicas y para la planeación urbana la inserción de la innovación como proceso dentro de su conceptualización y su desarrollo, lo cual demanda, en primera instancia, la construcción de capacidades institucionales y ciudadanas con el fin de implantar el cambio deseado.

Una alternativa de convergencia puede ser la búsqueda y prospección de modelos de innovación en red, adaptados a la compleja problemática urbana. Tales modelos en red deberían de contemplar la construcción de capacidades basadas en la complementariedad interdisciplinaria y en la retroalimentación mutua de los usuarios—habitantes, proveedores y reguladores, en las cuales las relaciones entre los actores sean facilitadas y promovidas por intermediarios formales o informales —universidades, profesionales, las ONG, organizaciones religiosas, agencias gubernamentales— en espacios de negociación que relacionen, por citar algunos, zonificación y usos de suelo, infraestructura urbana, áreas verdes, equipamiento, vialidad y transporte con recursos como el agua y la energía; cuyo fin sea la acumulación del *know-how* que promueva el cambio de los patrones de consumo y la detección y desarrollo de mercados emergentes en la ciudad, vinculados con la disseminación de nuevos enfoques tecnológicos ecológicamente racionales, aplicados inicialmente a infraestructura urbana, edificación, vivienda y espacios verdes.

Innovación y sustentabilidad: algunas consideraciones estratégicas acerca de los procesos I+D+i en la vivienda

Una estrategia inicial que podría propiciar procesos de innovación asociados a la vivienda, sería la de generar organizaciones que promuevan la formación de equipos I+D+i (investigación, desarrollo e innovación).

Dichos equipos I+D+i estarían integrados por categorías que incluyeran a los actores, a los aspectos de gestión proyectual en los cuales el equipo desarrollador se desenvolvería y el desarrollo de proyectos de I+D+i; es decir, el tipo de invención que desarrolla, siendo deseable que se oriente a tecnologías ecológicamente racionales. A nivel sistémico, sería posible definir a

los actores del proceso, sus relaciones vinculantes que propician el proceso en un entorno de innovación orientado a la sustentabilidad y que opera con mecanismos de coordinación que facilitan el aprendizaje compartido y el trabajo en equipo. Este último como alternativa para promover su eficacia y eficiencia.

Otra reflexión importante es que la eficiencia y la eficacia deben ser definidas en un contexto mucho más amplio del que brinda la lógica económica. Las nuevas definiciones deben estar ubicadas en un contexto social e histórico de sustitución tecnológica y de mejora gradual del desempeño sustentable por parte de los sistemas tecnológicos sustitutos. Implica que, en algunos momentos, habrá que apelar al cambio cultural y de reposicionamiento del habitante respecto a la valoración y aprovechamiento que tiene de los recursos naturales existentes en el territorio que habita o disfruta, por efecto de la importación desde otros territorios o regiones.

Esto podría ser válido en un contexto tecnológicamente diverso, en la convivencia entre soluciones altamente eficaces y eficientes con soluciones de sistemas tecnológicos de transición, cuya eficiencia y eficacia sean menores en término del desempeño sustentable requerido, pero que introduzcan en la vida del habitante una nueva relación con los recursos naturales que aprovecha.

Algunas acciones a considerar pueden ser: la prospección de un mercado para proyectos urbanos I+D+i basado en las oportunidades vinculadas a los retos de cambio climático o escasez de recursos naturales; criterios de conformación de equipos de proyecto flexibles inter y trasdisciplinarios; búsqueda de fuentes de financiamiento múltiples, prospección de áreas de oportunidad privadas, públicas y sociales; enfoque de articulación de equipos I+D+i, y conformación de redes de trabajo, con el objetivo principal de minimizar los riesgos propios de la invención; el paso de la periferia al centro desde la perspectiva tecnológica, lo cual implica la resignificación y adecuación de las propuestas externas o globales a la lógica de lo local; y, por último, la vinculación de actores privados, públicos, académicos y sociales en un entorno organizacional de complementariedad, inclusión, flexibilidad y solidaridad.

Especial importancia reviste la consideración de los equipos I+D+i, los cuales pueden estructurarse desde categorizaciones tales como trabajo interdisciplinario, gestión proyectual y proyectos de innovación.

El trabajo interdisciplinario incluye actores que compartirían mecanismos de coordinación que eventualmente los llevarían a desarrollar una comunidad de práctica.

La gestión proyectual tiene que ver con la formación de redes de innovación y negocios, interdisciplinarias y multinacionales, así como con los instrumentos mediante los cuales se gestiona la información y el conocimiento; es decir, que modalidad y características de operación, desde la perspectiva de comunidad de práctica, desarrollan un equipo de innovación.

Los proyectos de innovación, vistos como los procesos mediante los cuales se desarrollan productos de invención que impactan local y globalmente, o bien plantean o adaptan nuevos recursos o productos de acuerdo a los alcances colaborativos disponibles y a las necesidades de producción y consumo de la sociedad.

Desde la perspectiva estratégica, un equipo I+D+i estaría definido por un estado de evolución respecto a la satisfacción o nivel de solución de un reto ambiental global vinculado a la ciudad.

Una aproximación a las variables que podrían componer la categoría de trabajo interdisciplinario estaría vinculada por una serie de actores. Los académicos son integrados por grupos de investigación, programas académicos de pregrado y posgrado, unidades experimentales y centros de investigación; los privados son empresas individuales, o bien organizaciones y cámaras empresariales; los actores sociales incluyen organizaciones no gubernamentales, asociaciones civiles especializadas o, en su caso, organizaciones vecinales y comunales; por último, los actores públicos contemplan municipios e instancias metropolitanas, además de gobiernos nacionales y estatales.

En cuanto a la gestión proyectual, se incluyen las herramientas disponibles de tecnologías de información y comunicación (TIC), los tipos de comunidades de práctica que toman la modalidad de clúster y redes de innovación, y la infraestructura tecnológica y administrativa que potenciarían

la formación de comunidades de prácticas de carácter interdisciplinario entre los actores.

Respecto a los proyectos de innovación, pueden ser de carácter radical o progresivo, intencionados por un equipo o como producto de una tendencia global o local, o bien las oportunidades de innovación en el consumo y la producción, así como a los tipos de asociación disponibles de acuerdo a las capacidades de colaboración en el medio.

Sobre los criterios que podrían clarificar y ordenar la toma de decisiones de los proyectos de innovación, algunos estarán vinculados a la exploración de la gestión local *versus* megaproyectos, pasar del enfoque de la oferta a la demanda y, por último, contemplar la dinámica de consumo y producción de recursos a nivel local.

De este modo, pueden existir áreas de oportunidad cuando se trata de enfocarse a la ciudad, las cuales estarían vinculadas con nuevos productos o procesos que potencialmente se constituyan en indicadores de mejoramiento de calidad de vida, como puede ser el caso de las intervenciones en la vivienda.

Esto nos lleva directamente al papel que tiene un sistema tecnológico en el desarrollo de una cultura que considere a la sustentabilidad como un valor inherente. Varios factores modelan el desarrollo de la cultura: el primero tiene que ver con el sentido de lugar, en términos de la percepción del nivel de adaptación y ajuste de las necesidades de supervivencia respecto a las condiciones físicas del lugar; el segundo es el estado de conocimiento respecto a las prácticas y habilidades que han probado ser viables para adaptarse a un lugar y que aseguran la supervivencia del grupo —dichos conocimientos pueden ser heredados a futuras generaciones—; el tercero es el estado mental en términos de juicios acerca de los caminos y significados espirituales que van más allá de las necesidades básicas; y, por último, el estado de contactos externos en términos de intercambio de percepciones y conocimiento desde fuera del grupo o comunidad, el cual modifica las culturas existentes a lo largo del tiempo (Ratna *et al*, 2007).

Un sistema de captación pluvial aplicado a la vivienda de interés social podría ser desarrollado en el ámbito conceptual de un sistema tecnológico

de transición ecológicamente racional; adicionalmente, podría incidir en la conformación de una cultura sustentable alrededor del aprovechamiento del agua como recurso natural. Además, abonaría al desarrollo del sentido de lugar de quienes habitan la vivienda y el desarrollo habitacional, debido a que sitúa al agua pluvial como un recurso que brinda el territorio y cuyo aprovechamiento es alcanzable y disfrutable por quien habita en dicho emplazamiento. Por otra parte, hace que los equipos de I+D+i reorienten sus esfuerzos de desarrollo hacia los recursos locales, particularmente al agua pluvial, en la búsqueda de aplicaciones objetivas y directas en la vida de la comunidad. Otro aspecto es que introduciría nuevas prácticas y habilidades para gestionar el agua, presentes en la vivienda y el desarrollo habitacional, para aprovechar un recurso natural disponible y renovable del territorio. Adicionalmente promovería, por un lado, el incremento de habilidades y prácticas orientadas a la mejora del desempeño sustentable por parte de los desarrolladores de vivienda y, por otro, la formación de recursos humanos y nuevos métodos de I+D+i, asociados al aprovechamiento ecológicamente racional del agua pluvial como recurso local.

Incorporar nuevas prácticas y habilidades haría posible la introducción de valores respecto a la utilización del agua como recurso presente e inmediato en el territorio y en la vida comunitaria e individual, al fortalecer eventualmente la formación de una cultura del agua, además de introducir, en la formación de recursos humanos y de los programas institucionales de I+D+i, la variable de manejo ecológicamente racional del agua que resulte en soluciones diversas y complejas, vinculadas a las problemáticas locales.

Otro tema que hay que recalcar es que permitiría prospectar el desarrollo de un nuevo mercado que demande productos asociados con el sistema, así como el interés del habitante por hacer cada vez más eficaz y eficiente la gestión del agua, contrastando la solución propuesta con otras alternativas tecnológicas, así como reorientar los esfuerzos institucionales de formación de recursos humanos y de I+D+i para introducir nuevos rasgos que mejoren el desempeño de los trabajos de desarrollo aplicables a las problemáticas locales.

Por último, es probable que tendiera a disminuir la fragilidad competitiva local y nacional respecto a otras tecnologías de captación pluvial a nivel internacional, y preparara a los consumidores o usuarios y a los empresarios y desarrolladores de tecnología ante la inminente competencia con dichos productos.

La orientación de equipos de innovación debería integrarse en un esfuerzo de gestión sustentable del agua, en términos de aplicación de estrategias para la captación de agua de lluvia en vivienda, donde la prioridad no sea solo el desarrollo de uno o varios prototipos a nivel de captación aplicados a la realidad local sino que se integre a un esquema de gestión que incluya la participación ciudadana, la importancia de su compromiso en participar del conocimiento de las técnicas para su implementación y mantenimiento, así como la corresponsabilidad del desarrollador de vivienda y del sector público, al facilitar e incorporar este enfoque tecnológico en las políticas públicas, no solo a nivel de acciones y proyectos financiados por los organismos de ciencia y tecnología sino en los esquemas de gestión urbano ambiental de la ciudad y el territorio.

Gestión integrada del agua en la ciudad: el agua como detonante de la innovación en la ciudad

Uno de los enfoques más novedosos en la gestión del agua es el que integra el agua con la ciudad. Su principal característica es la de proponer la interacción entre la planeación del abastecimiento del agua, el drenaje urbano, las infraestructuras urbanas y los planes de desarrollo urbano.

La gestión integrada del agua en la ciudad (GIAC) descansa principalmente sus funciones administrativas en los municipios de la ciudad. A nivel de cuenca, la autoridad o consejo de cuenca desempeñaría las funciones de administración de recursos hídricos (Tucci, 2010). El reto consiste en articular de manera armónica ambos niveles institucionales que por principio de cuentas, tienen diferentes intereses y problemáticas por atender. De la misma forma, la GIAC propone que los instrumentos de planeación hídrica

de la ciudad se traslapen a nivel interno con el Plan de Desarrollo Urbano a través de las siguientes etapas de definición (Morelli Tucci, 2010):

- Conceptual: que integra los aspectos conceptuales del plan, tales como principios, estrategias, planteamiento de escenarios y riesgos.
- Medidas: que pueden ser no-estructurales, relacionadas con el entorno normativo-legal y de administración de la ciudad a nivel municipal e intermunicipal, y están fuertemente relacionadas con la zonificación y el uso de suelo, de tal forma que sean vinculantes con los requerimientos de desarrollo sustentable de la población; o bien estructurales, que definen medidas para la implantación y construcción de instalaciones de infraestructura urbana, las cuales son generalmente implantadas para microcuencas o cuencas urbanas, y que deben ser consideradas en el plan de desarrollo urbano de la ciudad.
- Salidas: que incluyen el marco institucional de gestión del agua en la ciudad, es decir, los instrumentos regulatorios, la infraestructura hidráulica, el abastecimiento de agua y de tratamiento de aguas residuales, los planes de manejo pluvial y de manejo de residuos sólidos, así como los programas de obra correspondientes.
- Programas: que corresponden a la identificación de actividades de largo plazo del plan de gestión integrada de agua en la ciudad, el cual está diseñado para complementar las necesidades de la infraestructura hidráulica en el largo plazo. Incluiría actividades tales como monitoreo de las variables hidrológicas y de calidad de agua *versus* ocupación urbana y uso de suelo, así como registro y evaluación de impactos de la huella urbana en el ciclo hidrológico.

Los principales problemas a que se enfrenta el enfoque del GIAC son: la falta de conocimiento y desarrollo para el manejo integrado del agua en la ciudad; la ausencia de capacidad institucional y la inefectiva integración entre la autoridad nacional y regional que administra la cuenca en la que se encuentra la ciudad con los municipios; y, por último, la carencia de

inversiones consistentes en el largo plazo que demuestren un compromiso con las metas establecidas en los espacios e instrumentos de planeación.

Algunos de los modelos e instrumentos que apoyan este enfoque están relacionados con los sistemas de apoyo de toma de decisiones, los sistemas de control de supervisión automatizado, la administración adaptativa y los modelos de optimización. Estos últimos vinculados a simulaciones por computadora.

En estos momentos, en países como México, la ausencia de sistemas de monitoreo amplio y de toma de decisiones que vinculen al agua con el proceso de la ciudad, representa uno de los principales obstáculos para la implantación eficaz y eficiente de tecnologías ecológicamente racionales, aplicables al agua en la ciudad.

Un sistema de apoyo en la toma de decisiones (Mays, 2009) estaría integrado por tres componentes principales: uno de representación, que consiste en información, generalmente proveniente de bases de datos; otro de transición, cuya principal característica es la de modelar, a través de simulaciones, la información proveniente de las bases de datos; y, por último, un plan de evaluación integrado por instrumentos de evaluación, tales como evaluaciones multicriterio, herramientas de visualización y de comprobación de estados.

Un sistema de control de supervisión automatizada para adquisición de datos (Mays, 2009) es un sistema computarizado que puede controlar y monitorear varias operaciones en los sistemas hidráulicos de abastecimiento y drenaje, como bombeo, almacenamiento, distribución y tratamiento de aguas residuales, por citar algunos.

Generalmente, las principales funciones de estos sistemas son (Mays, 2009): la adquisición de datos desde estaciones remotas de bombeo y represas; el control y monitoreo centralizado de los sistemas hidráulicos a través de consolas computarizadas; el despliegue de información de los sistemas hidráulicos en interfaces gráficas, que hacen más sencilla su comprensión y manejo; la colección y tabulación de datos, además de la generación de reportes; *software* y *hardware* de control y monitoreo de presiones en la red de distribución para reducir el costo energético.

La administración adaptativa es generalmente descrita como un proceso recursivo que consiste en cuatro etapas, en este caso: planeación, implementación, monitoreo y evaluación. Requiere un continuo refinamiento de las herramientas, modelos y entendimiento colectivo de los problemas para conducir cuidadosamente el diseño del monitoreo de los resultados de cada acción administrativa, a fin de ajustar la solución global establecida a los resultados del aprendizaje continuo, suscitado por el proceso de adaptación.

Los enfoques anteriores comprueban que no son suficientes las buenas intenciones y la planeación por sí solas, debe existir una masa crítica de gestión de conocimiento y procesamiento de información que facilite, promueva y fortalezca un manejo integrado del agua en la ciudad.

Por otra parte, la GIAC demanda, pues, la convergencia de planes y programas en la ciudad, lo cual implica que las políticas públicas dejen de gestarse de manera exclusivamente sectorial para pasar a un ámbito multi y trasdisciplinario, además de una participación amplia de actores tales como habitantes, proveedores y reguladores. Considerar al agua como un elemento de cambio en la ciudad, el cual responda no solo a la materialidad de la infraestructura hidráulica sino a su comprensión desde una perspectiva de complejidad en la gestión y de constante adaptación a condiciones cambiantes, es consistente con el proceso actual de la ciudad.

Adicionalmente, considera la construcción de capacidades institucionales. Y aquí podría agregarse, aunque no se mencione, capacidades ciudadanas y comunitarias con el fin de complementar y fortalecer el marco institucional.

La GIAC propone, en su esencia, la adaptación de la ciudad y su infraestructura a una lógica que en el fondo resulta más sencilla: el reconocimiento para la adaptación de la ciudad y su artificialidad al ciclo hidrológico preva- leciente en el territorio desde una perspectiva de gestión. Esto conlleva un cambio profundo en la forma en que se desarrolla y se produce la ciudad y prepara, desde la gestión, las condiciones para la innovación en la ciudad.

Experiencias urbanas internacionales orientadas a la sustentabilidad: el caso taiwanés en el manejo del agua de lluvia

Taiwán es una isla al sur de la República Popular de China, situada entre Japón e Indonesia que, según sea la posición política del espectador, puede ser considerada ya sea como la sucesora de la llamada República China instaurada por Sun Yat Sen, hace aproximadamente 100 años, o bien como una provincia en rebeldía de la República Popular China.

Sea cual fuere la posición política, tiene especial relevancia para países como el nuestro, dado que Taiwán es un país de clima subtropical que ha iniciado una serie de acciones dentro de su política pública, en especial las vinculadas a la gestión del agua y, más específicamente, del agua de lluvia, que lo convierten en un caso de particular interés como referente internacional en el manejo sustentable del agua en la ciudad, debido a que ha logrado interrelacionar agencias de administración de recursos hídricos con el sector educativo, empresas privadas, con la normativa de construcción y planeación urbana.

Por principio de cuentas, el Plan Nacional Hídrico ha identificado que para 2020 la mayoría de las ciudades taiwanesas sufrirán de escasez de agua durante los periodos de estiaje (Liaw, 2011), por lo que es necesario, por un lado, disminuir la demanda y el consumo de agua y, por otro, deben buscarse nuevas fuentes de abastecimiento. En ese sentido, aunado a los métodos tradicionales de abastecimiento, permite que se prospecten métodos innovadores y con una mejor relación costo beneficio (Liaw, 2011), definiendo a la captación de agua de lluvia como una técnica prometedora que cumple con dichas condicionantes. Actualmente, la legislación taiwanesa (Liaw, 2011) está en vías de reconocer a la captación de agua de lluvia como una fuente valiosa y disponible de abastecimiento de agua a través de la ley Yan.

El enfoque de uso del agua de lluvia en la ciudad en Taiwán, sobre todo en los sistemas municipales (Liaw, 2011), está orientado a la captación pluvial para derivarla principalmente al mantenimiento de áreas verdes y para descargas sanitarias, aunque en algunas áreas puede ser utilizada para

Foto 11.1



Sistema de captación de agua de lluvia para sanitarios en el Taipei Cinema Park (Córdova, 2009).

el uso potable mediante sistemas de tratamiento y potabilización sencillos; sin embargo, su mayor ventaja es la posibilidad de recarga de acuíferos a través de su infiltración en el paisaje; y, dado que no impacta los gastos del drenaje sanitario, retrasa el aumento de capacidad de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

De la misma forma, la Agencia de Recursos Hídricos (Liaw, 2011) ha publicado una serie de manuales y guías para el público en general, además de que recientemente puso a disposición de profesores de los niveles educativos elemental y secundario material para la enseñanza y diseminación de sistemas de captación de agua de lluvia. Esto tiene un significado especial en cuanto a la forma en que se involucra una instancia pública en el fortalecimiento y la creación de capacidades a través de la educación, dado que la dependencia pública participa activamente con sus saberes disciplinarios; implica que existen metas comunes y convergentes de política pública entre diferentes sectores, y que el agua une esfuerzos de la dependencia especializada en el tema con las instancias educativas, con lo que se trasgreden las visiones sectoriales que se tienen del agua y se abonan para la creación de un ambiente de innovación.

Adicionalmente, a partir de 2009 se ha formalizado un intermediario que pretende facilitar el desarrollo y la diseminación de la captación de agua de lluvia tanto en entornos urbanos como rurales. Este es el grupo de servicio de tecnología de captación de agua de lluvia (Liaw, 2011), y sus fines están vinculados con la asistencia al gobierno para el desarrollo de regulaciones y políticas públicas, además de facilitar asistencia técnica y programas educativos dirigidos al público en general.

Otro aspecto a destacar es el desarrollo de un cuerpo normativo de construcción verde que resultó en el Código de Técnicas de Arquitectura en 1995 (Liaw, 2011), así como en el Instituto de Investigación de Tecnología Arquitectónica, el cual depende del Ministerio del Interior. Este último desarrolló, en el año 2000, un sistema de evaluación de construcción verde, el cual es considerado como el primer sistema de evaluación ambiental para edificios, ubicados en zonas tropicales y subtropicales (Liaw, 2011), que contempla nueve indicadores clave, entre ellos el manejo y la retención de agua como indicador esencial. En ese sentido, una certificación de edificio verde en la categoría de manejo de agua recomienda, de acuerdo al tipo de edificio, los requerimientos tecnológicos y de diseño, ya sea para captación de agua de lluvia, reciclaje de aguas grises o dispositivos de ahorro; en cambio, en la categoría de retención de agua, el edificio estaría obligado a retener cierta cantidad de escurrimiento con el fin de equilibrar las condiciones del ciclo hídrico antes de la urbanización, con lo que se trata de minimizar su huella ecológica e hídrica.

En la actualidad, la certificación de edificios verdes ha evolucionado hacia una etapa más integral a nivel urbano (Liaw, 2011), tal es el caso de la certificación EEWH-EC (Ecology, Energy Saving, Waste Reduction and Health-Eco Community), que pretende etiquetar a las Eco-comunidades; la EEWHF-GF (Ecology, Energy Saving, Waste Reduction and Health-Green Factory), vinculada con la certificación de las llamadas fábricas verdes en el sector de los edificios industriales; EEWH-R (Ecology, Energy Saving, Waste Reduction and Health-Renovation), dirigido a la renovación y remodelación de edificios existentes; y, por último, EEWH-SU (Ecology, Energy Saving,

Waste Reduction and Health-Smart Update), dirigido a las actualizaciones inteligentes de edificios.

Una acción significativa, que proviene nuevamente del sector educativo, es la política de campus sustentable impulsada por el Ministerio de Educación (Liaw, 2011), en la cual se han construido, como parte de un enfoque orientado a la implantación de tecnologías ecológicamente racionales, sistemas de captación de agua de lluvia en las instalaciones escolares de primaria, secundaria y preparatoria, durante los últimos diez años.

En la actualidad, existe la disposición de que todo edificio público nuevo cuyo valor sea mayor a 165,000 dólares, aproximadamente (Liaw, 2011), está obligado a instalar un sistema de captación de agua de lluvia de acuerdo a la Regulación de Tecnología de Construcción de la Agencia de Construcción, dependiente del Ministerio del Interior. Además, la Agencia de Recursos Hídricos, el Ministerio de Educación, la Agencia de Construcción y el Instituto de Investigación de Tecnología Arquitectónica (Liaw, 2011) ponen a disposición de unidades públicas, inquilinos, dueños de casas y establecimientos comerciales, subsidios para la instalación de sistemas de captación de agua de lluvia. A estas acciones se suman subsidios ofrecidos por los gobiernos locales para sistemas de captación pluvial a nivel urbano, cuyo fin es mitigar el riesgo de inundación (Liaw, 2011), por lo que se puede afirmar que en Taiwán la captación de agua de lluvia cumple propósitos de control y mitigación del riesgo de inundaciones urbanas, así como una alternativa ecológicamente racional para el abastecimiento de agua en la ciudad.

Las principales acciones de política pública estarían orientadas a reforzar la captación del agua de lluvia, por un lado, como fuente alternativa de abastecimiento y, por otro, para la mitigación de inundaciones en áreas urbanas; a fortalecer su disseminación mediante medidas vivenciales y curriculares en los centros educativos y, por último, para ser incorporadas como componente intrínseco de los edificios públicos y vivienda nueva.

Existen ejemplos significativos de cada una de estas propuestas, pero quizá algunos de los resultados más importantes son proyectos que han sido

implantados en el sector educativo, que refuerzan el manejo de los sistemas de captación en la vivienda y en los edificios públicos.

La escuela primaria Yizai, en la ciudad de Tainan, es un claro ejemplo de la implantación de este enfoque que involucra al edificio educativo como elemento vivencial para diseminar la tecnología, aunado a un programa curricular en el que el *staff* de la institución participa a través de programas de extensión e integrados a los currículos para completar la experiencia educativa.

Por un lado, el edificio que alberga la escuela incluye estrategias de integración de tecnologías ecológicamente racionales de manejo de agua y energía, de consideraciones acerca del ciclo de vida y del desempeño de los materiales de la edificación, encaminados a la disminución de la huella ecológica del edificio.

Uno de los principales rasgos que lo distinguen es la incorporación de un sistema de captación de agua de lluvia que abastece alternativamente el uso de agua para riego de áreas verdes y uso sanitario en baños, además de ubicarse en un jardín demostrativo integrado al paisaje, con fines educativos para la comunidad de la escuela.

Otro ejemplo interesante en el sector educativo lo representa el llamado Y.S. Sun Green Building Research Center de la Universidad Nacional Cheng Kung, en Tainan; es el primer edificio con emisión cero de carbón en Taiwán, y producto de la convergencia de proyectos de investigación a nivel maestría y doctorado de la misma universidad; tiene como principal objetivo ser un elemento emblemático del enfoque tecnológico ecológicamente racional, aplicado a los edificios públicos. Destaca, de nuevo, la disminución de su huella ecológica mediante un diseño que aprovecha al máximo los sistemas pasivos de climatización; la consideración del desempeño y ciclo de vida de los materiales; la cogeneración de energía eléctrica a través de aerogeneradores y paneles solares; la implantación de sistemas y dispositivos ahorradores de agua y energía; el diseño de la iluminación ambiental, que parte del aprovechamiento máximo potencial de la iluminación natural; y, por último, la captación de agua de lluvia que da lugar a una cubierta verde

Foto 11.2



Jardín demostrativo de tecnologías ecológicamente racionales de la escuela primaria Yizai en la ciudad de Tainan. Incluye un estanque de agua de lluvia que aloja especies acuáticas locales y un sistema combinado de generación de energía eléctrica por paneles solares y aerogeneradores (Córdova, 2009).

Foto 11.3



Vista general de la cubierta verde, aerogeneradores y paneles solares del Y.S. Sun Green Building Research Center de la Universidad Nacional Cheng Kung, en Tainan (Córdova, 2009).

y un humedal de tratamiento de agua que aloja especies animales y vegetales endémicas de la región.

Es importante destacar cómo su sistema de captación de agua de lluvia contribuye no solo como alternativa de abastecimiento para usos sanitarios sino su aplicación en el paisaje y al rescate de la ecología de sitio.

Desde esta perspectiva, el caso taiwanés aporta una gran riqueza como aprendizaje para países como el nuestro. Queda claro que el sector educativo, en todos sus niveles, es uno de los principales actores en un proceso de innovación, por lo que su responsabilidad no solo está en la incorporación aislada de nuevos saberes en los currículos sino su vinculación y convergencia a través de la docencia, la investigación y sus programas de inversión en infraestructura, con otras políticas públicas en desarrollo en la ciudad, lo cual implica que quizá el sector educativo tenga que replantearse lo que es la eficiencia y la eficacia de sus edificios como propuesta urbana y como postura frente a los recursos del territorio. Es muy probable que demande inversión y reconversión, no solo en lo material sino en las capacidades de su *staff* académico, administrativo y de servicios, además del replanteamiento de sus contenidos y fines curriculares, y su impacto en la comunidad y su territorio; y pase de un estado reactivo a uno proactivo de reforzamiento de políticas públicas, por ejemplo, dirigidas al manejo ecológicamente racional del agua y la energía en la vivienda, con el fin de crear capacidades institucionales y comunitarias que diseminen estos nuevos enfoques tecnológicos.

La vivienda en el área metropolitana de Guadalajara: un reto hacia lo sustentable

En la actualidad, 50% de la población mundial vive en zonas urbanas y se prevé que llegará a 60% hacia el año 2015. Esto supone un incremento considerable en las cargas ambientales por el consumo de recursos en el territorio por parte de las áreas urbanas. Uno de los recursos indispensable para el sostenimiento de la vida urbana es el agua; podríamos decir que el agua es vital para la supervivencia humana, sin embargo, hoy se enfrenta el grave problema de la escasez para satisfacer necesidades básicas para el

desarrollo humano y la conservación de los ecosistemas. Ante tal panorama, la comunidad internacional ha establecido algunas estrategias para contrarrestar estos problemas, plasmadas en documentos como la Agenda XXI y los Objetivos de Desarrollo del Milenio. No obstante, para aterrizar estas estrategias es necesario comenzar a nivel local; deben estar en el marco de una gestión cuyos objetivos sean aprovechar y conservar.

En este entorno de desarrollo urbano es que la vivienda se ha desarrollado, además de constituirse —como lo es— en uno de los principales temas de desarrollo social. Algunos fenómenos significativos asociados a la vivienda en Jalisco, son:

- Jalisco es el segundo lugar nacional entre las entidades con mayor parque habitacional, con un crecimiento de 44% en los últimos 20 años.¹
- Se enfrenta a una necesidad estimada de vivienda que asciende a 533,349 unidades, cifra que incluye el rezago, como la proyección a 2012 (Seplan, 2008b); tan solo para 2008 se estimaba que el estado de Jalisco tendría una demanda entre 20,000 y 40,000 unidades (Fundación CIDOC *et al*, 2008: 44).
- Dicha demanda requiere de la generación de aproximadamente 25,000 hectáreas (ha) de suelo apto para su desarrollo (Fundación CIDOC *et al*, 2008: 183), con la consecuente demanda de infraestructura urbana y recursos naturales, tales como abastecimiento de agua.
- La región centro de Jalisco, integrada por los municipios de Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque, Tonalá, El Salto, Juanacatlán, San Cristóbal de la Barranca, Acatlán de Juárez, Cuquío, Ixtlahuacán de los Membrillos, Ixtlahuacán del Río, Tlajomulco de Zúñiga, Villa Corona y Zapotlanejo, representa 62% del total de viviendas que actualmente tiene Jalisco; esto es, 981,191 unidades de vivienda y 4'201,681 habitantes (Seplan, 2008a).

1. Sitio *web* de Inmobiliaria y Promotora de Vivienda de Interés Público del Estado [DE disponible en: <http://iprovi.pe.jalisco.gob.mx/index1.html>, consultada el 16 de septiembre de 2009].

La producción de vivienda conlleva demanda de recursos, en este caso de agua, como uno de los satisfactores más importantes para lograr la factibilidad de un área habitacional. En este sentido, existe un conflicto potencial entre la satisfacción de las demandas, producto de la vida humana, y la conservación de los ecosistemas. En México, se ha convertido en política pública el hecho de que la vivienda deje de ser una fuente de conflicto, especialmente en el tema del uso y aprovechamiento del agua.

El Programa Nacional de Vivienda 2006-2012 propone, entre otras cosas, que del control y destino del suelo depende la disponibilidad de agua, y de infraestructura y equipamiento urbano (CONAVI, 2008: 14); es decir, es significativa la ubicación de la vivienda en el territorio, pero también, con una lectura más amplia, es significativa la adecuación de la vivienda a los recursos que ofrece el territorio. Aún más, dentro de las acciones que se proponen para lograr la sustentabilidad de la vivienda se destaca el impulso al programa de certificación y registro de modelos emblemáticos que estimulen la verticalidad, la sustentabilidad, el equipamiento, las medidas de protección contra el cambio climático y el aprovechamiento óptimo de la infraestructura existente, el agua y la energía; por lo que las acciones que contribuyan a dicho aprovechamiento tendrán pertinencia desde la perspectiva de la política pública propuesta.

Como es evidente, el tema de los recursos hídricos es uno de los principales temas de sustentabilidad vinculados a la vivienda. En ese sentido, es importante destacar que las condiciones climáticas del área metropolitana de Guadalajara la definen como una región árida, por lo que, uno de los objetivos estratégicos del Plan Regional, es mejorar y alcanzar la sustentabilidad en el abastecimiento de agua (Seplan, 2008a).

Existen serias limitaciones para el abastecimiento en el área metropolitana de Guadalajara, debido al estado de sobreexplotación de sus fuentes de abastecimiento subterráneas, especialmente las ubicadas en su territorio, así como por la creciente problemática de la contaminación de aguas superficiales de la región.

A nivel internacional, a principios de esta década, el Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas socializó instrumentos e información que revalorizan el uso y aprovechamiento de la captación de agua de lluvia como una alternativa real de abastecimiento de agua en entornos urbanos; por lo que, a nivel global, se comenzó a posicionarse el tema de la captación pluvial desde la perspectiva técnica y política de manera estable.² Sin embargo, debido a una incipiente política pública en nuestro país, todavía no ha alcanzado un desarrollo más amplio. Un caso particular lo representan la Guía Conafovi (Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda) de uso eficiente del agua en desarrollos habitacionales, en la cual se recomienda como área de oportunidad al agua pluvial (Conafovi, 2005: 23, 43-45). No obstante, no detalla qué acciones o estrategias podrían ser las adecuadas desde la perspectiva de la política pública, ni desde los aspectos tecnológicos, de acuerdo a nuestra problemática nacional y regional.

En el caso particular del área metropolitana de Guadalajara, el potencial de captación pluvial puede considerarse alto debido a que cada año se precipitan 300 millones de metros cúbicos, cuyo aprovechamiento es prácticamente nulo (Gleason, 2009). En Jalisco existe una gran brecha tecnológica debido a que ni los equipos de proyectos ni los productores de vivienda, así como el entorno de políticas públicas, permiten o prevén estrategias claras que incorporen a la vivienda como instrumento de captación pluvial a nivel urbano.

De manera preliminar, podríamos concluir que es deseable el desarrollo de un concepto sistemático que incorpore al agua pluvial en el proyecto de la ciudad; no solo como un problema técnico sino como una alternativa que brinda la posibilidad de incorporar acciones en los planes y programas de planeación urbana, así como de proyectos estratégicos que vinculen aspectos como la movilidad, los espacios públicos abiertos y verdes, programas sociales de cultura del agua con acciones de infraestructura urbana

2. Sitio web de United Nations Environment Program Division of Technology, Industry and Economics [DE disponible en: www.unep.or.jp/ietc/Publications/Urban/UrbanEnv-2/index.asp, consultada el 14 de septiembre de 2009].

hidráulica, así como con sistemas locales de manejo de agua pluvial en vivienda que incluyan estrategias de innovación y transferencia tecnológica a sus habitantes.

Estrategias de innovación y alternativas de aplicación

A nivel global, los retos en materia de abastecimiento urbano de agua y saneamiento son enormes, sobre todo en las naciones en vías de desarrollo. Por un lado, existe la necesidad de mejorar la utilización de tecnologías de gestión hídrica, siendo deseable que inicialmente se orientaran a ser ecológicamente racionales.

El panorama mundial asociado con el agua apta para los entornos urbanos es cada vez más incierto debido, en parte, a los efectos del cambio climático y su impacto sobre los recursos hídricos a nivel regional; a esto habría que añadir los retos resultantes del proceso de urbanización global. El desarrollo e innovación de tecnologías orientadas a ser ecológicamente racionales es una de las mayores oportunidades y alternativas que tienen las ciudades para promover su viabilidad de largo plazo.

En general, el acceso seguro al agua y al saneamiento es un requisito previo para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio. En este sentido, un enfoque equilibrado de aplicación de tecnologías en recursos hídricos posibilitaría, adicionalmente, abordar de manera transversal temas como la salud, la educación, los nuevos planteamientos de planeación y gestión urbana, así como el cuidado del medio ambiente. Además vincula otros temas, tales como la energía, la infraestructura urbana, el riesgo urbano, el espacio público y la gestión de áreas verdes, por citar algunos.

La orientación de equipos de innovación podría integrarse en un esfuerzo de gestión ecológicamente racional del agua en áreas urbanas, donde la prioridad no sea el desarrollo y la aplicación de uno o varios prototipos de captación adaptados a la realidad local sino que se integre un esquema de gestión que incluya la participación ciudadana, la importancia de su compromiso en participar, así como el conocimiento de técnicas para implementación y mantenimiento, junto con la corresponsabilidad del

Foto 11.4



Sistema de captación pluvial en el patio trasero de la vivienda (Córdova, 2009).

Foto 11.5



Sistema de captación pluvial para el baño de la vivienda (Córdova, 2009).

desarrollador de vivienda y del sector público al facilitar e incorporar este enfoque tecnológico en políticas públicas.

Otro componente importante lo constituye la formación de una masa crítica de recursos humanos e infraestructura tecnológica que, con un enfoque interdisciplinario, integre saberes complementarios que a su vez desplieguen un esfuerzo por incorporar, no solo la dimensión productiva sino una lógica ecológicamente racional.

Las tecnologías ecológicamente racionales podrían agruparse entonces en tres grandes categorías, las cuales permiten, por un lado, una asignación de su potencial de aplicación y, por otro, la visión de su gestión tecnológica vinculada con las prácticas sociales que promueven, en este caso:

- Sistemas públicos y centralizados. Construidos, gestionados y controlados por organismos públicos.
- Sistemas semipúblicos y colectivos. Construidos y gestionados por los especialistas técnicos, empleados o contratados por escuelas, hospitales, cotos residenciales, hoteles o empresas; y que normalmente el control de calidad del agua sea controlado por los sistemas públicos.
- Sistemas individuales y descentralizados. Operados por usuarios individuales.

Los límites entre las tres categorías son flexibles, por lo que la distinción entre una y otra puede ser difícil de establecer. La definición de “centralizado” y “descentralizado” se establece en función del entorno urbano y social.

El Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño de la Universidad de Guadalajara (CUAAD) ha incursionado de manera incipiente en el desarrollo de un sistema semipúblico e individual vinculado a un sistema centralizado de gestión de aguas pluviales. El proyecto consiste en un nuevo desarrollo de vivienda de interés social que promueve una pequeña desarrolladora de vivienda —Armonía y Orden en la Vivienda, SA de CV (ARO)— en el municipio de El Salto, Jalisco. El entorno del proyecto está situado en el desarrollo de un sistema de captación de agua pluvial para vivienda de interés social en el área metropolitana de Guadalajara, desde

donde se desarrollan prototipos en módulos componentes del sistema, y se define el potencial de aplicación de prototipos de almacenamiento en la estructura y mobiliario, tanto en la unidad de vivienda como a nivel de mobiliario urbano.

A partir de este caso real, adicionalmente se exploran y desarrollan los siguientes aspectos de reflexión y análisis: la generación de un modelo integral de gestión urbana pluvial para el desarrollo de vivienda, utilizado como caso; la propuesta constructiva, potencial de captación y proyectación de sistemas de ingeniería a nivel de unidad de vivienda y urbano; el proceso de generación de conocimiento que incide en la proyectación arquitectónica desde la perspectiva sociotécnica; el diseño de los elementos de los sistemas y productos de captación de agua pluvial, que incluye sobre todo el desarrollo de un dispositivo de almacenamiento, el cual se pretende utilizar como mobiliario internamente en la vivienda, así como mobiliario urbano; y, por último, el énfasis en la producción industrial del mobiliario urbano en términos de su proceso de fabricación y el análisis de su ciclo de vida, para aproximar su probable impacto ambiental por su producción.

Hasta el momento, este proyecto ha generado logros como el desarrollo de tesis de pregrado y posgrado sobre temáticas respecto a un sistema y dispositivos de captación, que incluyen una base de datos actualizada de sistemas de gestión integral de agua en vivienda y las principales tendencias tecnológicas, así como el desarrollo de prototipos de dispositivos de almacenamiento y conducción en diferentes escenarios de aplicación.

De manera adicional, ha desarrollado aplicaciones en la vivienda que incluyen: investigación espacial de la vivienda de interés social y el análisis del programa arquitectónico; propuesta de adecuación de vivienda al sistema; el cálculo hidrológico de la cuenca y microcuencas; dimensionamiento de dispositivos de captación a nivel de unidad de vivienda y de conjunto urbano; análisis de constructibilidad de propuestas; estrategias de implantación en planes y programas urbanos; diseño de espacios abiertos a partir de infraestructura de captación pluvial; y, por último, la propuesta de movilidad local alineada a la infraestructura de captación pluvial urbana.

En cuanto al análisis del proceso de innovación, se ha desarrollado:

- Proceso de proyectación del equipo de desarrollo desde la perspectiva del proyecto arquitectónico, en un entorno de generación de conocimiento.
- Análisis del proceso de diseño trazable y controlable, incorporando la plataforma *Building Integrated Modeling*, así como el *software* de gestión de información y conocimiento *MindManager*, además de blogs del equipo de investigación.
- Proceso de fabricación de sistemas y dispositivos de captación pluvial a nivel de unidad de vivienda y de conjunto urbano.
- El inicio de proceso de patente del dispositivo de almacenamiento.

El proyecto busca incidir tanto en el desarrollo de una alternativa material de un sistema de captación para vivienda adecuado a nuestra realidad local, así como en la conformación de la masa crítica de proyecto que permita, primero, iniciar un proceso de formación de recursos humanos y una infraestructura tecnológica mínima; y, segundo, la vinculación con el productor de vivienda, de tal forma que se incida también en su modo de producción y en el eventual mejoramiento de su posición competitiva por la implantación de sistemas que orienten a la vivienda hacia un desempeño ecológicamente racional. Esto último, por la generación de información que dé evidencia sólida de dicho mejoramiento.

Conclusiones

El manejo de un enfoque interdisciplinario para el desarrollo de un problema de captación pluvial dirigido a la vivienda puede ser una estrategia válida, dada la complejidad del problema y, sobre todo, permitiría incorporar diferentes niveles de actuación. El ejercicio del CUAAD en el municipio de El Salto logró favorecer la formación de recursos humanos y la búsqueda de alternativas para reorientar el tipo de productos que se ofertan en el mercado de vivienda.

Desde la perspectiva de gestión tecnológica, es importante clarificar que la formación de capacidades a través de un grupo de I+D+i representa un reto importante, debido a que el entorno de gestión urbana, como el tecnológico, es aún incipiente en su desarrollo; además, queda pendiente un aspecto significativo en términos de su vinculación a programas sociales y de educación ambiental, es decir, su ciudadanización.

El agua pluvial seguirá cobrando importancia en el futuro cercano del área metropolitana de Guadalajara, ya sea como fuente de abastecimiento alternativa o como variable de riesgo urbano. Por ello, las tareas de I+D+i deben seguir avanzando y construyendo de manera sustentable el entorno de gestión urbana y de innovación tecnológica, partiendo desde el quehacer en la universidad y su vinculación con la sociedad.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Aboites Aguilar, Luís (1998). *El agua de la nación: una historia política de México, 1888–1946*. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (2004). *Resumen de salud pública: ácido sulfhídrico*. Atlanta: Agency for Toxic Substances and Disease Registry [DE disponible en: <http://www.atsdr.cdc.gov/es/>].
- Allen, Adriana; Julio D. Dávila y Pascale Hofmann (2006). “The peri–urban water poor: citizens or consumers”. En *Environment & Urbanization*. Vol.18, núm.2. Londres: IIED [DE disponible en: <http://eau.sagepub.com/content/18/2/333>].
- Appadurai, Arjun (2000). “Deep democracy: urban governmentality and the horizon of politics”. En *Environment and Urbanization*, vol.13, núm.2. Londres: Human Settlements Programme, International Institute for Environment and Development.
- Arrojo, Pedro (2005). “Las funciones del agua: valores, derechos, prioridades y modelos de gestión”. En Arrojo, Pedro *et al.* *Lo público y lo privado en la gestión del agua. Experiencias y reflexiones para el siglo XXI*. Madrid: Editorial del Oriente y del Mediterráneo.
- (2006). *El reto ético de la nueva cultura del agua, funciones, valores y derechos en juego*. Barcelona: Paidós.

- AYMA Ingeniería y Consultoría (2003). *Estudio de monitoreo y modelación de la calidad del agua de los ríos Santiago y Verde del estado de Jalisco*. Guadalajara: CEAS.
- Ayuntamiento de El Salto (2004). *Programa Municipal de Desarrollo Urbano de El Salto, 2004–2006*. El Salto: Ayuntamiento de El Salto.
- Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga (2007). *Plan Municipal de Desarrollo de Tlajomulco 2007–2009*. México: Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga.
- (2009a). *Informe de gobierno 2008*. México: Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga.
- (2009b). *Programa municipal de desarrollo urbano*. México: Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga.
- (2010). “El Reglamento de Agua es el primer paso para constituir un Organismo Operador para Tlajomulco de Zúñiga, el año entrante”. Tlajomulco de Zúñiga: Oficina de Comunicación Social–Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga, 16 de diciembre.
- Barkin, David (coord.) (2006). *La gestión del agua urbana en México*. México: Universidad de Guadalajara.
- Barkin, David y Timothy King (1970). *Desarrollo económico regional, enfoque por cuencas hidrológicas de México*. México: Siglo XXI.
- Barkin, David y Dan Klooster (2006). “Estrategias de la gestión del agua urbana”. En Barkin, David (coord.). *La gestión del agua urbana en México. Retos, debates y bienestar*. México: ANEAS / Universidad de Guadalajara.
- Bazant, Jan (2003). *Manual de diseño urbano*. México: Trillas.
- Benko, Georges y Alain Lipietz (2000). “Géographie socio-économique ou économie géographique? En Benko, Georges y Alain Lipietz. *La richesse des régions. La nouvelle géographie socio-économique*. París: Presses Universitaires de France.
- Berger, Peter L. y Thomas Luckmann (2003). *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires: Amorrotu.
- Bertrab, Etienne von (2003). “Guadalajara’s water crisis and the fate of Lake Chapala: a reflection of poor water management in Mexico”.

- En *Environment and Urbanization*, vol.15, núm.2. Londres: Human Settlements Programme, International Institute for Environment and Development.
- Blakeley, Edward y Mary Snyder (1997). *Fortress America. Gated Communities in the United States*. Washington: Brookings Institution Press.
- Boehm, Brigitte (1990). “El problema de Chapala: una perspectiva antropológica”. En Alba, Carlos. *Chapala: ecología y planeación regional*. México: El Colegio de Jalisco.
- (2002). “Características hidrológicas e historia hidráulica de la ciénega de Chapala”. En Ávila, Patricia. *Agua, cultura y sociedad en México*. Zamora: El Colegio de Michoacán / IMTA–Conagua.
- Boehm, Brigitte *et al.* (coords.) (2002). *Los estudios en la cuenca Lerma–Chapala–Santiago*. Zamora: El Colegio de Michoacán / CUCSH–Universidad de Guadalajara.
- Borsdorf, Axel y Rodrigo Hidalgo (2007). “A new model of urban development in Latin America: The gated communities and fenced cities in Santiago de Chile and Valparaíso”. En *The International Journal of Urban Policy and Planning*, vol.24, núm.5. Ámsterdam: Elsevier Science.
- Borsdorf, Axel y Martin Coy (2009). “Megacities and Global Change: Case Studies from Latin America”. En *Die Erde*, vol.140, núm.4. Múnich: Winkler.
- Bourdieu, Pierre (2000). *Sobre el campo político*. Lyon: Presses Universitaires.
- Bravo Padilla, Itzcóatl Tonatiuh y Fabiola Figueroa Neri (coords.) (2006). *El proyecto Arcediano y el abastecimiento de agua potable de la zona conurbada de Guadalajara. Análisis de la Universidad de Guadalajara*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Bronger, Dirk (1996). “Megastädte”. En *Geographische Rundschau*, vol.48, núm.5. Braunschweig: Westermann.
- Brown, Rebekah (2005). “Water and Sustainable Development: Tools for Change”. Sinopsis de la conferencia realizada por Ark Partners para Melbourne Water. Melbourne, julio.

- Brown, Rebekah y André Taylor (2005). *Facilitating Institutional Development and Organisational Change for Advancing Sustainable Water Futures*. Presentación al Brisbane City Council. Brisbane.
- Brown, Rebekah, Mike Mouritz y André Taylor (2006). “Institutional capacity in engineers”. En *Australian Runoff Quality: A Guide to water Sensitive Urban Design*. Canberra: Engineers Australia.
- Bryant, Raymond y Sinéad Bailey (1997). *Third World Political Ecology*. Londres / Nueva York: Routledge.
- Bunge, Mario (2006). *Epistemología*. México: Siglo XXI.
- Cabrales Barajas, Luis Felipe y Elia Canosa Zamora (2001). “Segregación residencial y fragmentación urbana: Los fraccionamientos cerrados en Guadalajara”. En *Espiral. Estudios sobre Estado y Sociedad*, vol. VII, núm.20. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Caire Martínez, Georgina (2005). “Conflictos por el agua en la cuenca Lerma–Chapala, 1996–2002”. En *Región y Sociedad*, año XVII, núm.34 (septiembre–diciembre). Hermosillo: El Colegio de Sonora.
- Capacity building for Sustainable Water Resources Management, Cap-net (2010). *Integrated water resources management*. Pretoria: UNDP [DE disponible en: <http://www.cap-net.org/>].
- Carballo–Huerta, Jazmín y Juan Pedro González–Ibarra (2009). “Financial innovations and developments in housing finance in Mexico”. En Irving Fischer, Committee on Central Bank Statistics (ed.). *Proceedings of the IFC Conference on “Measuring financial innovation and its impact”*. IFC Bulletin, núm.31. Basilea, 26 al 27 agosto de 2008. [DE disponible en: <http://www.bis.org/ifc/publ/ifcb31c.pdf>, consultada el 25 de octubre de 2010].
- Castillo, Agustín del (2011). “La ciudad destruye sus zonas de alta recarga de agua”. En *Público Milenio*, Guadalajara, 24 de enero de 2011 [DE disponible en: <http://impreso.milenio.com/node/8900350>, consultada el 25 de enero de 2011].
- Castro, José Esteban (2002). “La construcción de nuevas incertidumbres, tecnociencia y la política de la desigualdad: el caso de la gestión de los recursos hídricos”. En *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología*

- Sociedad e Innovación*, núm.2 (enero–abril de 2002). Oviedo. OEI [DE disponible en <http://www.oei.es/revistactsi/numero2/indice.htm>].
- Castro, José Esteban (2006). *Water, Power and Citizenship. Social Struggle in the Basin of Mexico*. Hampshire: Palgrave.
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, CEPIS (2002). “Agua: ¡No al desperdicio, no a la escasez!”. Lima: División de Salud y Ambiente de la OPS–OMS.
- Chávez, Armando *et al.* (2009). *Plan de ordenamiento ecológico territorial del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco*. México: Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga.
- Cámara de la Industria del Calzado del Estado de Jalisco, CICEJ, y GEOEX (2007). “Recarga artificial en la zona conurbada de Guadalajara”. México: GEOEX.
- Código Urbano para el Estado de Jalisco, CUPEJ (2008). Jalisco. En *Periódico Oficial El Estado de Jalisco*. Guadalajara: Congreso del Estado de Jalisco.
- Cohen, Jean y Andrew Arato (1992). *Civil society and political theory*. Cambridge / Londres: The MIT Press.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Cepal, y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, Unicef (2010). *Pobreza infantil en América Latina y el Caribe*. Nueva York: ONU [DE disponible en: [http://www.unicef.org/lac/Libro-pobreza-infantil-America-Latina-2010\(1\).pdf](http://www.unicef.org/lac/Libro-pobreza-infantil-America-Latina-2010(1).pdf)].
- Comisión Estatal del Agua Jalisco, CEA (2008a). “Acuíferos en Jalisco. Comisión Estatal del Agua Jalisco”. Jalisco: CEA [DE disponible en: <http://www.ceajalisco.gob.mx>, consultada el 29 de septiembre de 2009].
- (2008b). “SIICAEJ, Sistema Integral de Información de Coberturas de Agua del Estado de Jalisco”. Jalisco: CEA [DE disponible en: <http://www.ceajalisco.gob.mx/siicaej.html>, consultada el 5 de octubre de 2009].
- (2009). *Programa Hídrico de Jalisco 2030*. México: Conagua.
- (2010). “Infraestructura de saneamiento en el estado de Jalisco”. Guadalajara: CEA, mayo.

- Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Jalisco, CEAS (2006). “Identificación y caracterización de fuentes de contaminación de las cuencas directa del río Santiago entre los municipios de Ocotlán y Tonalá, y directa del río Zula”. Guadalajara: CEAS [DE disponible en: http://www.ceajalisco.gob.mx/nota_ops.html].
- Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Jalisco, CEAS, y Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara, CUCEI–Universidad de Guadalajara (2004). *Estudio para la caracterización de los lodos de los ríos Verde y Santiago*. Guadalajara: CEAS.
- Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Jalisco, CEAS, y Gobierno del Estado de Jalisco (2005). *Estudio y diagnóstico en la cuenca baja “El Ahogado” y Monitoreo de la laguna Cajititlán*. Guadalajara: CEAS.
- Comisión Estatal de Derechos Humanos Jalisco, CEDHJ (2008). “Síntesis del Informe especial sobre la contaminación del río Santiago”, Boletín 042/08. Jalisco: CEDHJ [DE disponible en: <http://www.cedhj.org.mx/>].
- (2009). “Recomendación 1/2009” [DE disponible en: <http://www.cedhj.org.mx/Reco2009.asp>].
- Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda, Conafovi (2005). *Guía para el uso eficiente del agua en desarrollos habitacionales*. México: Conafovi.
- Comité Municipal de Desarrollo Rural Sustentable, CMDRS (2007). *Plan municipal de desarrollo rural sustentable de Tlajomulco de Zúñiga*. México: Ayuntamiento de Tlajomulco de Zúñiga.
- Comisión Nacional del Agua, Conagua (1991). *El Acueducto Chapala–Guadalajara*. Guadalajara: Conagua / Semarnat.
- (2000). *Reglas de operación de los Consejos de Cuenca*. México: Conagua / Semarnat.
- (2001). *Programa Nacional Hidráulico 2001–2006*. México: Conagua / Semarnat.
- (2002). *Compendio básico del agua en México*. México: Conagua.
- (2004). *Convenio de coordinación para la Recuperación y Sustentabilidad de la Cuenca Lerma Chapala 2004–2012*. Querétaro: Conagua.

- (2005a). *Memoria de los trabajos efectuados para la revisión del Acuerdo de Distribución del Agua Superficial en la Cuenca Lerma Chapala y elaboración de la propuesta de un Nuevo Acuerdo*. México: Grupo de Ordenamiento y Distribución–Conagua / IMTA.
- (2005b). *Programa Hidráulico del Estado de Jalisco*. México: Conagua.
- (2007). *Formulación del Programa Hídrico por Organismo de Cuenca, Visión 2030, de la Región Hidrológico–Administrativa VIII, Lerma–Santiago–Pacífico*. México: Conagua [DE disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/OCLSP07/NotaP/FINALaaResumenEjecutivo.pdf>].
- (2008a). *Asunto: se atiende escrito, Oficio No.: B00.00.R12.07.3/24*, Organismo de Cuenca Lerma–Santiago–Pacífico. Guadalajara: Conagua.
- (2008b). *Estadísticas del agua en México 2008*. México: Semarnat.
- (2008c). *Respuesta a la Solicitud de Información AA0123–0308*. México: Subdirección General de Administración del Agua–Conagua.
- (2009a). *Programa Hídrico Visión 2030 del Estado de Jalisco*. México: Semarnat.
- (2009b). “Registro Público de Derechos de Agua (REPGA), base de datos digital”. México: Conagua [DE disponible en: www.conagua.gob.mx, consultada el 10 de julio de 2009].
- (2010). *Modelo de reglas de organización y funcionamiento de los Consejos de Cuenca*. México: Conagua.
- (2011). *Agenda del agua 2030*. México: Semarnat.
- (2012). *Programa Hídrico Regional Visión 2030: Región Hidrológico–Administrativa VIII Lerma–Santiago–Pacífico*. México: Semarnat.
- Comisión Nacional de Vivienda, Conavi (2008). *Programa Nacional de Vivienda 2007–2012: hacia un desarrollo habitacional sustentable*. México: Conavi.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, Coneval (2010). *Medición multidimensional de la pobreza*. México: Coneval [DE disponible en: <http://www.coneval.gob.mx/>].
- Consejo Estatal de Población, COEPO (2008). *Análisis sociodemográfico para*

- la zona metropolitana de Guadalajara*. Guadalajara: Consejo Estatal de Población [DE disponible en <http://coepo.jalisco.gob.mx>].
- (2010). “Proyecciones de población por municipio 2006–2030” [DE disponible en: <http://coepo.jalisco.gob.mx>, consultado en enero de 2010].
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Leyes y códigos de México*. México: Miguel Ángel Porrúa.
- Córdova Canela, Fernando (2009a). “Edificación sustentable en Jalisco”. En Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, Semades. *Gestión de recursos hídricos en áreas urbanas: tendencias actuales*. Guadalajara: Semades.
- (2009b). “Propuesta de aprovechamiento de aguas pluviales en una casa de interés social”. Ponencia presentada en el coloquio taller “Hacia una gestión sustentable de las aguas pluviales en los centros urbanos. Guadalajara”. Guadalajara: Universidad de Guadalajara, marzo.
- (2010). “Abordajes regionales: formas de concebir, manera de interpretar”. En *Desarrollo tecnológico y agua pluvial: retos y oportunidades en la vivienda de interés social en la región centro de Jalisco, México*. Ocotlán: Universidad de Guadalajara.
- (2011). “Visitas técnicas de campo en las ciudades de Taipei, Tainan y Kaohsiung”. 15th International Rainwater Catchment Systems Conference. Taiwán, abril.
- Corona Caraveo, Carlos Arturo (1992). *El estado mexicano y su reforma*. Tesis de Maestría en Antropología Social. México: Universidad Iberoamericana Ciudad de México.
- Cotler, Helena (2008). “Lecciones aprendidas del manejo de cuencas a diversas escalas en México”. Ponencia presentada en el “Curso–Taller Internacional de Manejo Integral de Cuencas de Lagos en Ajijic”. Jalisco: INE, 21 de noviembre.
- Cotler, Helena, Marisa Mazari y José de Anda (eds.) (2006). *Atlas de la Cuenca Lerma–Chapala, construyendo una visión conjunta*. México: Semarnat / INE / IE–UNAM.

- Coutard, Olivier (1999). *The Governance of Large Technical Systems*. Londres: Routledge.
- Cruz Solís, H. *et al.* (2008). “La expansión metropolitana de Guadalajara en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga (México)”. En *Serie Geográfica*, núm.14. Madrid: Universidad de Alcalá.
- Dávila Poblete, Sonia (2006). *El poder del agua: participación social o empresarial. México, experiencia del neoliberalismo para América Latina*. México: Ítaca.
- Demerutis Arenas, Juan Ángel (2009). “Proyectos urbanísticos aprovechando las aguas pluviales”. Ponencia presentada en el Coloquio Taller “Hacia una gestión sustentable de aguas pluviales en centros urbanos”. Guadalajara, Universidad de Guadalajara, marzo de 2009.
- Dentón, Thalía (2006). *El agua en México: análisis de su régimen jurídico*. México: UNAM.
- Devas, Nick (2004). *Urban governance: voice and poverty in the developing world*. Londres: Earthscan.
- Díaz, Carmen y Claudia Campero (coords.) (2011). *Las turbias aguas de la privatización en México*. México: COMDA / Food and Water Watch / The Council of Canadians / IMDEC.
- Doose, Anne (2008). “47 m² Legebatterien–Peripherie. Massensiedlungen für die unteren Mittelschichten von Mexiko Stadt”. En Becker, Anne *et al.* (eds.). *Verhandlungssache Mexiko Stadt. Umkämpfte Räume, Stadtaneignungen*. Berlín: Imaginarios Urbanos.
- Dourojeanni, Axel y A. Jouravlev (2001). “Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua”. En *Recursos Naturales e Infraestructura*, núm.35. Chile: CEPAL [DE disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsarg/e/fulltext/crisis/crisis.pdf>].
- Dourojeanni, Axel *et al.* (2003). “Gestión de recursos por cuencas hidrográficas”. En *Agua para las Américas en el siglo XXI*. México: El Colegio de México / Conagua.
- Durán Juárez, Juan Manuel y Raquel Partida (1990). “Empresas y contaminación ambiental. El caso del Corredor Industrial de Jalisco”. En

Cuadernos. Revista de Ciencias Sociales. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.

- Durán Juárez, Raquel; Edith Partida Rocha y Alicia Torres Rodríguez (1999). “Cuencas hidrológicas y ejes industriales: el caso de la cuenca Lerma–Chapala–Santiago”. En *Relaciones*, vol.XX, núm.80. Zamora: El Colegio de Michoacán, otoño.
- Durán, Juan Manuel y Alicia Torres (2002). “La crisis ambiental en el lago de Chapala y el abastecimiento de agua para Guadalajara”. En Boehm, Brigitte *et al.* *Los estudios en la cuenca Lerma–Chapala–Santiago*. Zamora: El Colegio de Michoacán / CUCSH–Universidad de Guadalajara.
- (2003). “Crisis ambiental en el lago de Chapala y el abastecimiento para Guadalajara”. En *e–Gnosis*, vol.1. Guadalajara: Universidad de Guadalajara [DE disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/730/73000106.pdf>].
- Durand, Jorge (1986). *Los obreros de Río Grande*. Zamora: El Colegio de Michoacán.
- Eder, Evelyn y Stephan Tischler (2004). “Unplanned urban development in Latin America, the case of Lima (Peru)”. En *Planum. The Journal of Urbanism*. Roma: Istituto Nazionale di Urbanistica [DE disponible en: <http://www.planum.net/webcompass/best–april–04.htm>, consultada el 6 de octubre de 2010].
- Ehlers, Eckart (2009). “Megacities: Challenge for International and Transdisciplinary Research. A Plea for Communication and Exchange”. En *Die Erde*, vol.140, núm.4. Múnich: Winkler.
- Enciso, Angélica y Raúl Torres (2009). “Unificar las luchas dispersas en el país, la mejor respuesta a los conflictos ambientales”. En *La Jornada Jalisco*. Guadalajara [DE disponible en: <http://www.lajornadajalisco.com.mx/2009/06/01/index.php?section=politica&article=005n1pol>]
- Farr, Douglas (2007). *Sustainable Urbanism: Urban Design with Nature*. Nueva York: John Wiley & Sons.
- Flores Elizondo Rodrigo (2009). *Los afluentes y los ríos. La construcción social del medio ambiente en el Consejo de la Cuenca Lerma Chapala*

- la. Tesis de Doctorado en Estudios Científico–Sociales. Guadalajara: ITESO.
- (2002). *Los movimientos ecologistas en Guadalajara en los últimos 30 años: la lucha de una propuesta cultura ecológica*. Tesis de Maestría en Filosofía Social. Guadalajara: Instituto Libre de Filosofía y Ciencias.
- (2008). “El fin de la complejidad”. En Reguillo, Rossana (coord.). *Territorios en reconfiguración* (Cuadernos del Doctorado en Estudios Científico Sociales). Guadalajara: ITESO.
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, Unicef (2011). *Estado mundial de la infancia 2011. Adolescencia: una época de oportunidades*. Nueva York: Unicef.
- Freire, Paulo (1970). *Pedagogía del oprimido*. México: Siglo XXI.
- (1993). *Pedagogía de la esperanza: un reencuentro con la Pedagogía del oprimido*. México: Siglo XXI.
- Fundación CIDOC et al. (2008). *Estado actual de la vivienda en México 2008*. México: Fundación CIDOC / Sociedad Hipotecaria Federal SNC.
- Gallardo Valdez, Juan (2005). *Estudio ambiental del ácido sulfhídrico como contaminante del aire en las comunidades de Juanacatlán y El Salto, Jalisco, 2004–2005*. Tesis de Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental. México: Universidad de Guadalajara.
- Gobierno del Estado de Jalisco (1990). *Sistema La Zurda. Agua para Guadalajara y recuperación de Chapala*. Guadalajara: Gobierno del Estado de Jalisco.
- (1994). *Más y mejor agua para Guadalajara*. Guadalajara: Gobierno del Estado de Jalisco.
- (1997). *Las obras que no se ven. Colectores de Guadalajara*. Guadalajara: Gobierno del Estado de Jalisco.
- (1998). *Proyecto de suministro de agua potable y saneamiento de la zona metropolitana de Guadalajara: estrategias y planes de acción*. Guadalajara: Gobierno de Jalisco.
- Gentes, Ingo (2008). “Gobernanza, gobernabilidad e institucionalidad en la gestión de cuencas, estado del arte”. Seminario internacional “Co-

- gestión de cuencas hidrográficas, experiencias y desafíos”. Turrialba, Costa Rica: FOCUENCAS II–CATIE, octubre.
- GEOEX y Sistema Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado, Siapa (2007). “Estudio geohidrológico Atemajac–Toluquilla”. Informe de investigación. Guadalajara: GEOEX.
- Gibler, John (2008). *Mexico unconquered: chronicles of power and revolt*. San Francisco: City Lights Publishers.
- Giddens, Anthony (1995). *La constitución de la sociedad: bases para una teoría de la estructuración*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Gilbert, Alan (1996). *The mega-city in Latin America*. Tokyo / Nueva York / París: United Nations University Press.
- Gleason, J. Arturo (2005). *Manual de aprovechamiento de aguas pluviales en centros urbanos*. México: Universidad de Guadalajara.
- (2009). “Gestión integral de los recursos hídricos y la captación de agua de lluvia en la zona conurbada de Guadalajara”. Ponencia en el Coloquio Taller “Hacia una Gestión sustentable de la aguas pluviales en los centros urbanos”. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- González de la Fe, Teresa (2003). “Sociología fenomenológica y etnometodología. En Giner, Salvador (coord.). *Teoría sociológica moderna*. Barcelona: Ariel.
- González, Arsenio E. (2004). “La reforma del sector agua y el Consejo de Cuenca del Valle de México: nuevas representaciones sociales”. En Tortajada, C. et al. *Hacia una gestión integral del agua en México: retos y alternativas*. México: Miguel Ángel Porrúa.
- González–Corona, Elías (1989). *El Salto, industria y urbanización de Guadalajara* (Cuadernos de Difusión Científica, 15). Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- González–Rodríguez, Sergio Manuel (2009). “Las políticas de competitividad económica de seis ciudades del estado de Jalisco, 1990–2003”. Presentado en el “VI Congreso del la Red de Investigadores en Gobiernos Locales en México”. Mazatlán: Universidad Autónoma de Sinaloa, octubre de 2009 [DE disponible en: <http://www.puec.unam>].

mx/PONENCIAS_IGLOM/II_competitividad_urbana_y_cohesion_social/
mesaII_ponencia4.pdf]

- Gopakumar, Govind (2004). “Lived technical systems: Conceptualizing technologies and technology policies for the recesses of networked urban space in the Third World”. En Wilding, Peter (ed.). *Urban Infrastructure in Transition: What can we Learn from History?* Deutschlandsberg: International Summer Academy on Technology Studies, julio.
- Graham, Stephen y Simon Marvin (2001). *Splintering Urbanism: Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition*. Londres / Nueva York: Routledge.
- Guerrero, Manuel (2001). *El agua* (La ciencia para todos, 109). México: FCE / Conacyt / SEP.
- Guillén Romo, Héctor (1997). *La contrarrevolución neoliberal en México*. México: Era.
- Guzmán, Manuel (coord.) (2003). *Chapala, una crisis programada*. México: Cámara de Diputados LVIII Legislatura / Universidad de Guadalajara.
- Guzmán, Manuel y Salvador Peniche (2006). “Agua en la cuenca Lerma–Chapala. Promesas y realidades en el Convenio 2004–2012: recuperación y sustentabilidad de la cuenca Lerma–Chapala”. Presentado en el “XXVIII Coloquio de Antropología e Historia Regionales Desde los colores del maíz, una agenda para el campo mexicano”. Zamora: El Colegio de Michoacán, octubre de 2003.
- Global Water Partnership, GWP (2008). “Gestión integrada de los recursos hídricos”. Montevideo: GWP South America [DE disponible en: <http://www.gwpsudamerica.org/girh.asp>].
- Hall, Peter (2001). *Cities of Tomorrow*. Oxford: Blackwell.
- Hannigan, John (1995). *Environmental Sociology. A Social Constructionist Perspective*. Londres: Routledge.
- Hart Dávalos, Armando (1996). *Hacia una dimensión cultural del desarrollo*. La Habana: CREAT.
- Harvey, David (1985). *The Urban Experience*. Baltimore / Londres: The

- John Hopkins University Press.
- (2006). *The Limits to Capital*. Londres / Nueva York: Verso.
- Healey, Patsy (1997). *Collaborative Planning. Shaping Places in Fragmented Societies*. Londres: Houndsmill.
- (1998). “Building institutional capacity through collaborative approaches to urban planning”. En *Environmental and Planning A*, vol.30, núm.9. Londres: Pion.
- (2002). “On Creating the ‘City’ as a Collective Resource”. En *Urban Studies*, vol.39, núm.10. Londres: Routledge.
- Helbig, Kart M. (2003). “El lago de Chapala en México y su desecamiento”. En *Boletín del Archivo Histórico del Agua*. México: CNA / CIESAS, mayo–agosto.
- Helmke, Gretchen y Steven Levitsky (2003). *Informal Institutions and Comparative Politics: A Preliminary Research Agenda* (Working Paper, 307). Notre Dame: Kellogg Institute [DE disponible en: <http://kellogg.nd.edu/publications/workingpapers/WPS/307.pdf>, consultada el 10 de agosto de 2009].
- Hernández–Laos, Enrique y Jorge Velásquez Roa (2003). *Globalización, desigualdad y pobreza: lecciones de la experiencia mexicana*. México: UAM / Plaza y Valdés.
- Hoban, A.T. y T.H. Wong (2006). *WSUD resilience to climate change*. 1st international hidropolis conference. Perth, octubre.
- Horrell, David G. (2000). “Models and methods in Social–Scientific Interpretation, a response to Phillip Esler”. En *Journal for the Study of the New Testament*, vol.22, núm.78, Exeter: University of Exeter.
- Hough, Michael (1998). *Naturaleza y ciudad*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Instituto de Astronomía y Meteorología, IAM (2010). “Registros meteorológicos del Instituto”. Guadalajara: Universidad de Guadalajara [DE disponible en: <http://www.iam.udg.mx>, consultada el 22 de noviembre de 2010].
- Instituto Nacional de Ecología, INE (2003). *Diagnóstico bio–físico y socio–económico de la cuenca Lerma–Chapala*. México: Dirección de

- Manejo Integral de Cuencas Hídricas / Dirección de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas–INE. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, INEGI (2005). *II Censo de Población y Vivienda Jalisco 2005*. Aguascalientes: INEGI.
- (2010). *Censo general de población y vivienda 2010*. Aguascalientes: INEGI [DE disponible en: www.inegi.org.mx].
- (2010a). “Población, hogares y vivienda” (Estadística). Aguascalientes: INEGI [DE disponible en: www.inegi.org.mx].
- Inglehart, Ronald (1977). *The Silent Revolution: Changing Values and Political Styles Among Western Publics*. Princeton: The Princeton University Press.
- International Environmental Technology Centre (2003). *Environmentally Sound Technologies for Sustainable Development*. Osaka: Division of Technology, Industry and Economics–International Environmental Technology Centre.
- International Water and Sanitation Centre, IRC (1996). “Tutorial GIRH: tutorial sobre los principios básicos de la gestión integrada de recursos hídricos”. Pretoria: Cap–Net Latinoamérica.
- Jaime, Mariana (2008). “Van ONGs vs. Conagua”. En *Mural*. Guadalajara, 11 de marzo.
- Jessop, Bob (2002). *Governance and metagovernance: on reflexivity, requisite variety, and requisite irony*. Lancaster: Lancaster University [DE disponible en: <http://www.lancs.ac.uk/fass/sociology/papers/jessop-governance-and-metagovernance.pdf>, consultada el 25 de mayo de 2008].
- Kapuscinski, Ryszard (2007). “El mundo contemplado a través de los medios”. En *Magis*. Guadalajara: ITESO.
- Korff, Rüdiger y Eberhard Rothfuss (2009). “Urban revolution as catastrophe or solution? Governance of megacities in the global south”. En *Die Erde*, vol.140, núm.4. Múnich: Winkler.
- Kuznets, Simon (1955). “Economic growth and income inequality”. En *The American Economic Review*, vol.45, núm.1. Nashville: American Economic Association.

- La Jornada Jalisco* (2007). “Apela Siapa a la buena voluntad de ayuntamientos e instituciones”. En *La Jornada Jalisco*. Guadalajara, 11 de julio.
- Ley de Aguas Nacionales, LAN (2008). En *Diario Oficial de la Federación*. México: Cámara de Diputados, reforma del 18 de abril.
- Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, LEEPA (2008). En *Periódico Oficial El Estado de Jalisco*. Guadalajara: Congreso del Estado de Jalisco, reforma del 2 de octubre.
- Legislatura XLVIII de la Cámara de Diputados (1972). *Diario de los Debates de la Cámara de Diputados del Congreso de los Estados Unidos Mexicanos*. México: Cámara de Diputados octubre 17 de 1972 [DE disponible en: <http://cronica.diputados.gob.mx/DDebate/48/3er/Ord/19721017.html>].
- Legislatura LVIII de la Cámara de Diputados (2000). *Compendio sobre el agua, un análisis temático para la introducción al quehacer legislativo*. México: Cámara de Diputados.
- Lezama, José Luis (2004). *La construcción social y política del medio ambiente*. México: El Colegio de México.
- Ley de Ingresos 2011 Tlajomulco de Zúñiga (2010). En *Periódico Oficial del Estado de Jalisco*, núm.29, Sección LXXXIII. Guadalajara: Gobierno del Estado de Jalisco, 10 de diciembre.
- Ley General de Asentamientos Humanos, LGAH (1994). En *Periódico Oficial El Estado de Jalisco*. México: Cámara de Diputados, reforma del 5 de agosto.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, LGEEPA (2008). En *Periódico Oficial El Estado de Jalisco*. México: Cámara de Diputados, reforma del 16 de mayo.
- Ley General de Protección Civil, LGPC (2006). En *Periódico Oficial El Estado de Jalisco*. México: Cámara de Diputados, reforma del 24 de mayo.
- Liaw, Chao-Hsien (2011). *The State of Rainwater Harvesting in Taiwan*. Memorias del 15th International Rainwater Catchment Systems Conference (CD). Taipei: abril.
- Long, Norman (1997). “Agency and constraint, perceptions and practice, a theoretical position”. En Henk de Hann y Norman Long (coords.).

- Images and realities of rural life: Wageningen perspectives on rural transformation*. Assen: Van Gorcum.
- (2007). *Sociología del desarrollo: una perspectiva centrada en el actor*. San Luis Potosí: El Colegio de San Luis / CIESAS.
- López Ramírez, Mario E. (2005). *Geopolítica y gestión pública del agua en la zona metropolitana de Guadalajara: un análisis de lo global a lo local*. Tesis de Maestría en Política y Gestión Pública. Guadalajara: ITESO.
- López Mario E. y Heliodoro Ochoa (2010). “Conflictos sociales por el agua en América Latina. El caso de Juanacatlán y El Salto en Jalisco, México”. En Preciado Coronado, Jaime (coord.). *Anuario de la integración latinoamericana y caribeña*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara / REDIALC.
- Lugo Arias, Felipe Tito (2004). *Informe del acuerdo de distribución de las aguas superficiales de la Cuenca Lerma–Chapala*. Guadalajara: CEAS, 6 de diciembre.
- Madanipour, Ali; Hull, Angela; Healey Patsy (eds.) (2001). *The Governance of Place: Space and Planning Processes*. Aldershot: Ashgate.
- Majone, Giandomenico (1997). *Evidencia, argumentación y persuasión en la formulación de políticas*. México: FCE.
- Maldonado, Salvador y Dolores Reséndiz (2008). “Oposición frenó limpieza del río: gobernadores”. En *Público*, Guadalajara, febrero 19 de 2008 [DE disponible en: <http://limpiemoselsalto.blogspot.com/2008/02/alberto-crdenas-francisco-ramrez-y.html>].
- Marrufo, Roberto y Manuel Guzmán (coords.) (2006). *Comisión Especial Cuenca Lerma–Chapala, trabajos y resultados*. México: Cámara de Diputados LIX Legislatura.
- Martínez, Andrés (2010). “Secan recursos a ZMG”. En *Mural*. Guadalajara, 14 de enero.
- Martínez, Paulina (2009). *Cultura política, emociones y democracia. El movimiento por el 28 de Mayo en Guadalajara*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Martínez Alier, Joan (1994). *De la economía ecológica al ecologismo popular*. Barcelona: Icaria.

- (2006). *El ecologismo de los pobres, conflictos ambientales y lenguajes de valoración*. Barcelona: Icaria / Antrazyt / FLACSO.
- Matthiesen, Ulf (2002). “Transformational pathways and institutional capacity building: the case of the German–Polish twin city Guben / Gubin”. En Cars, Göran; Patsy Healy y Claudio de Magalhães (eds.). *Urban governance, institutional capacity and social milieux*. Londres: Ashgate.
- Mayntz, Renate y Thomas P. Hughes (1988). *The development of large technical systems*. Fráncfort: Campus.
- Mayring, Philip (2007). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. Beltz: Weinheim.
- Mays, Larry W. (2009). “Integrated urban management: arid and semi–arid regions”. En Mays, Larry W. (ed.). *Interactions and Issues of Urban Water Management*. París: UNESCO Publishing.
- McCann, Bill (2008). “Global prospects for rainwater harvesting”. En *Water 21 Magazine of the International Water Association*. Londres: International Water Association.
- McCulligh, Cindy (2008). “Contexto en la Huizachera”. Guadalajara: IMDEC.
- McCulligh, Cindy, Juan Carlos Páez y Gerardo Moya (2007). *Mártires del Río Santiago: Informe sobre violaciones al derecho a la salud y a un medio ambiente sano en Juanacatlán y El Salto, Jalisco, México*. Guadalajara: IMDEC.
- McHarg, Ian (2000). *Proyectar con la naturaleza*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Mejía, Cielo (2009). “Vincularán salud con la polución”. En *Mural*. Guadalajara, 5 de noviembre.
- Melville, Roberto (1996). “El abasto de agua en las grandes ciudades y la agricultura de riego”. En Melville, Roberto y Francisco Peña (comps.). *Apropiación y usos del agua. Nuevas líneas de investigación*. México: Universidad Autónoma Chapingo.
- Meene, Susan van de y Rebekah Brown (2007). *Towards an institutional capacity assessment framework for sustainable urban water manage-*

- ment. Clayton: National Urban Water Governance Program, School of Geography & Environmental Science–Monash University.
- Mertins, Günter (2009). “Megacities in Latin America: informality and insecurity as key problems of governance and regulation”. En *Die Erde*, vol.140, núm.4. Múnich: Winkler.
- Molle, Françoise; Berkoff, J. (2006). *Cities versus agriculture: revisiting intersectoral water transfers, potential gains and conflicts* (Comprehensive Assessment Research Report, 10). Colombo: Comprehensive Assessment Secretariat Morales.
- Montgomery Watson (1999). *Proyecto lineamientos estratégicos para el desarrollo hidráulico de la región Lerma-Santiago-Pacífico. Diagnóstico regional*. Guadalajara: CNA / Montgomery Watson.
- Morelli Tucci, Carlos Eduardo (2010). “Integrated urban water management: humid tropics”. En Parkinson, Jonathan *et al.* (eds.). *Integrated urban water management in the humid tropics*. París: UNESCO Publishing.
- Morin, Edgar (1993). *Tierra patria*: Barcelona: Kairos.
- Moss, Timothy (2011). “Shaping urban infrastructures, intermediaries and the governance of socio–technical networks”. En Guy, S. *et al.* (eds.). *Intermediaries and the governance of urban infrastructures in transition*. Londres: Earthscan.
- Mural* (2004). “Dan 6 meses para sanear”. En *Mural*. Guadalajara, 3 de abril.
- (2008). “Garantiza la SSJ: no hay peligro”. En *Mural*. Guadalajara, 14 de mayo.
- (2009). “Prefieren dinero a río limpio”. En *Mural*. Guadalajara, 21 de marzo.
- North, Douglass C. (1990). *Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Norton–Pearson, Ross (1983). *Geografía física*. México: CECSA.
- Núñez Miranda, Beatriz (2007). “Grandes desarrollo habitacionales en la zona conurbada de Guadalajara”. En *Espiral. Estudios sobre Estado y Sociedad*, vol.XIII, núm.39. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.

- O'Connor, James (2002). "¿Es posible el capitalismo sostenible?". En Ali-monda, Héctor (comp.). *Ecología, política, naturaleza, sociedad y utopía*. Buenos Aires: CLASCO.
- Ochoa Alejo, Daniel y Víctor Bourguett Ortiz (2001). *Reducción integral de pérdidas de agua potable*. México: IMTA.
- Organización de las Naciones Unidas, ONU (2002). *Observación general No. 15, El derecho al agua*. Ginebra: ONU.
- (2004). *World urbanization prospects: the 2003 revision*. Nueva York: ONU.
- Ortiz Rendón, Gustavo (1998). "Aspectos relevantes de la política del agua en México, en el marco de desarrollo sustentable". Ponencia presentada en la Conferencia Internacional "Agua y Desarrollo sostenible". París: Gobierno de la República de Francia, del 19 al 21 de marzo.
- Panayotou, Theodore (1995). "Environmental Degradation at Different Stages". En Iftikhar, Ahmed y Jacobus A. Doeleman (coords.). *Beyond Rio: The Environmental Crisis and Sustainable Livelihoods in the Third World*. Nueva York: Macmillan Press.
- Parnreiter, Christoph (2004). "Entwicklungstendenzen lateinamerikanischer Metropolen im Zeitalter der Globalisierung". En *Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft*. Alemania: Wien Hölzel.
- (2009). "Megacities in the geography of global economic governance". En *Die Erde*, vol.140, núm.4. Múnich: Winkler
- Pérez Peña, Ofelia (2004). *Chapala, un lago que refleja un país: política ambiental, acción ciudadana y desarrollo en la Cuenca Lerma Chapala Santiago*. Tesis de Doctorado en Ciencias Sociales. Guadalajara: Universidad de Guadalajara / CIESAS.
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD (2006). *Informe sobre desarrollo humano 2006*. Nueva York: ONU.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA (2010). "Desastres y Conflictos" [DE disponible en: <http://www.unep.org/conflictsanddisasters/>].
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA, et al. (2008). *Every drop counts environmentally sound technologies for ur-*

- ban and domestic water use efficiency*. Osaka: Division of Technology, Industry and Economics–International Environmental Technology Centre.
- Ramírez Yáñez, Jaime (2008). “Salud advierte: hay más cáncer en El Salto”. En *Público*, Guadalajara, julio 25 de 2008 [DE disponible en: <http://cronicadesociales.wordpress.com/2008/07/25/salud-advierte-hay-mas-cancer-en-el-salto/>].
- Ramírez, Marco A. (2007). “Recarga artificial Zona Conurbada de Guadalajara”. Informe de investigación. Guadalajara: Colegio de Ingenieros del Estado de Jalisco.
- Rao, Vyjayanthi (2006). “Slum as theory: The South Asian city and globalization”. En *International Journal of Urban and Regional Research*, vol.30, núm.1. Nueva York: Urban Research Publications.
- Rap, Edwin (2004). *The Success or a Policy Model. Irrigation Management Transfer in Mexico*. Holanda: Universidad de Wageningen / Pons & Looyen.
- Rap, Edwin; Philippus Wester and Nereida Pérez–Prado (2003). “The Politics of Creating Commitment: Irrigation Reforms and the Reconstitution of the Hydraulic Bureaucracy in Mexico”. En Mollinga, Peter y Alex Bolding (eds.). *The Politics of Irrigation Irrigation Reform*, Aldershot / Burlington: Ashgate.
- Ratna, S.J.B. Rana y Awais L. Piracha (2007). “Cultural frameworks”. En Nadarajah, M. y Ann Tomoko Yamamoto (eds.). *Urban crisis culture and the sustainability of cities*. Tokio: United Nations Press.
- Ratzel, Federico (1975). *Antología geopolítica*. Buenos Aires: Pleamar.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, RANP (2000). México: Cámara de Diputados.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, REIA (2000). México: Cámara de Diputados.

- Rello, Maricarmen y Sonia Serrano (2008). “El río no mató al niño: Salud”. En *Público*, Guadalajara, 29 de enero [DE disponible en: <http://limpiemoselsalto.blogspot.mx/2008/02/secretara-de-salud-mantiene-intoxicacin.html>]
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, ROE (2003). México: Cámara de Diputados.
- Reglamento Estatal de Zonificación, REZ (1995). En *Periódico Oficial El Estado de Jalisco*. Guadalajara: Gobierno del Estado de Jalisco.
- Robteutscher, Sigrid (2000). “Competing narratives and the social construction of reality: the GDR in transition”. En *German Politics*, vol.9, núm.1. Londres: Frank Cass, abril.
- Rodríguez–Padilla, José de Jesús (2001). “Situación del tratamiento de aguas residuales municipales en el estado de Jalisco”. En *Replones*, núm.49. Guadalajara: ITESO.
- Rogers, Peter (2002). *Water governance in Latin America and the Caribbean*. Brasil: BID [DE disponible en: <http://www.iadb.org/sds/doc/ENV-PROgers-WaterGovernanceinLAC.pdf>, consultada en septiembre de 2009].
- Román Morales, Ignacio (2000). *¿Qué es el ajuste estructural?* Guadalajara: ITESO.
- Román Morales, Luis Ignacio y Arufe, Claudia (2004). *La deuda externa, ¿un problema resuelto?* Guadalajara: ITESO / Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco.
- Román Morales, Luis Ignacio, Rodrigo Flores, Roberto Govela (2004). *Planes, políticas y actores económicos en Jalisco: en el marco de la liberalización económica*. Guadalajara: ITESO / Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco.
- Saavedra, Viridiana (2008). “Ocultó la SSJ resultados de muestras realizadas en El Salto y Juanacatlán”. En *La Jornada Jalisco*. Guadalajara [DE disponible en <http://www.lajornadajalisco.com.mx/2008/11/25/index.php?section=politica&article=003n2pol>, consultada el 25 de noviembre de 2008].

- (2010). “Esquiva Petersen Farah acusaciones de decesos por contaminación del río Santiago”. En *La Jornada Jalisco*, Guadalajara, 19 de enero [DE disponible en: <http://www.lajornadajalisco.com.mx/2010/01/19/index.php?section=politica&article=007n2pol>, consultada el 19 de enero de 2010].
- Salazar Ramírez, Hilda (coord.) (2006). *La agenda azul de las mujeres*. México: Red de Género y Medio Ambiente / PNUD–México / Semarnat / IMTA.
- Sartori, Giovanni (2003). *Homo videns. La sociedad teledirigida*. México: Taurus.
- Schettler, Ted *et al.* (2000). *In harm’s way: toxic threats to child development*. Cambridge: Greater Boston Physicians for Social Responsibility.
- Schueler, Thomas R. (2005). “Urban subwatershed restoration manual No.1: An integrated framework to restore small urban watersheds”. Ellicott City: Center for Watershed Protection.
- Schuetze, Thorsten y Vicente Santiago (2009). *WiseWater user’s manual*. Washington DC: PNUMA.
- Sistema Estatal de Información Jalisco, Seijal (2011). “Cédulas municipales, aspectos demográficos”. Jalisco: Seijal [DE disponible en: <http://sig.jalisco.gob.mx/>].
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Semarnat (2001). *Programa Maestro para la Recuperación y Sustentabilidad de la Cuenca Lerma Chapala*. México: Semarnat.
- (2003). Acuerdo por el que se dan a conocer las denominaciones y la ubicación geográfica de las diecinueve cuencas localizadas en la zona hidrológica denominada Río Lerma–Chapala, así como la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas que comprende dicha zona hidrológica. En *Diario Oficial de la Federación*, miércoles 15 de octubre de 2003. México: Semarnat.
- (2004). *Ley de Aguas Nacionales*. México: Semarnat.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Delegación Jalisco (2008). Asunto: respuesta a pliego de peticiones de las comunida-

- des de El Salto, Juanacatlán y Puente Grande. Documento número SPGARN.014.02.01 01.393/08. Guadalajara: Semarnap Delegación Jalisco.
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social, STPS (2006). *Casos de éxito 2006, Sistemas de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo* (tomo 3). México: STPS [DE disponible en: <http://www.stps.gob.mx/DGSST/publicaciones/casos/libro%20casos%20de%20exito%203.pdf>].
- Senado de la República (2008). *Gaceta del Senado*, núm.188, febrero 12 de 2008. México: Senado de la República [DE disponible en: <http://www.senado.gob.mx/gace.php?sesion=2008/02/12/1&documento=52>].
- Secretaría de Planeación, Seplan (2008). *Programas sectoriales y especiales: 2.1 Administración y uso del agua*. Guadalajara: Secretaría de Planeación del Gobierno de Jalisco.
- (2008a). *Plan Regional de Desarrollo 2030 Región 12 Centro*. Guadalajara: Secretaría de Planeación.
- (2008b). *Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2030*. Guadalajara: Secretaría de Planeación.
- Sistema Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado, Siapa (2005). *Todo un mundo de agua para ti*. Guadalajara: Siapa.
- (2007). “Taller de planeación estratégica, Siapa 2007”. Guadalajara: Siapa.
- (2008). *Informe de actividades 2007*. Guadalajara: Siapa.
- (2008a). “Segundo informe de actividades 2008”. Guadalajara: Siapa [DE disponible en: <http://www.siapa.gob.mx>].
- (2009). “Informe de actividades y resultados”. Guadalajara: Siapa.
- Stiglitz, Joseph (2004). *El malestar en la globalización*. México: Taurus.
- Tetreault, Darcy (2008). “Escuelas de pensamiento ecológico en las ciencias sociales”. En *Estudios Sociales*, vol.16, núm.32. Hermosillo: Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo [DE disponible en: <http://lanic.utexas.edu/project/etext/ctad/32/32.pdf>].
- (2008b). “En torno al medio ambiente: una revisión de cuatro debates”. En *Espiral. Estudios sobre Estado y Sociedad*, vol.XIV, núm.42.

- Guadalajara: Universidad de Guadalajara [DE disponible en: <http://www.publicaciones.cucsh.UdeG.mx/ppperiod/espinal/volumenes/espinal42.htm>].
- Tetreault, Darcy; Cindy McCulligh y Rodrigo Flores (2010). “Los derechos ambientales universales en México: El caso del río Santiago”. En Valencia, Enrique (coord.). *Perspectivas del universalismo en México*. Guadalajara: ITESO / Fundación Konrad Adenauer.
- Tilly, Charles (2004). *Social Movements, 1768–2004*. Boulder / Londres: Paradigm Publishers.
- Toledo, Alejandro (2006). *Agua, hombre y paisaje*. México: INE–Semarnat.
- Torres Rodríguez, Alicia y Juan Manuel Durán (2009). “La sustentabilidad de la región hidrológica de Guadalajara y el abastecimiento de agua a la ZMG”. Presentación en el “III Encuentro Nacional sobre Estudios Regionales”. Ocotlán: Universidad de Guadalajara, del 7 al 9 de octubre.
- Torres, Gabriel (2003). “La política social del agua: vulnerabilidad de los pobres y conflicto de intereses. Reflexiones a partir del caso de la Cuenca Lerma–Chapala–Santiago”. En Gendreau, Mónica y Enrique Valencia (coord.). *Hacia la transformación de la política social en México*. México: UIA Puebla / Universidad de Guadalajara / ITESO / UNISEF / Indesol.
- Torres, Gabriel y Ofelia Pérez (2005). “La condición de ecoescasez y la política ecológica del estado mexicano en la Cuenca Lerma–Chapala–Santiago”. En Duran, Juan Manuel *et al.* (coords.). *Los estudios del agua en la Cuenca Lerma–Chapala–Santiago II*. México: El Colegio de Michoacán / Universidad de Guadalajara.
- Torres, Pere (2005). *La escala territorial en las estrategias de desarrollo sostenible* (Documento de Trabajo, 9). Barcelona: Institut Internacional de Governabilitat de Catalunya.
- Torres, Raúl (2008). “Hacinamiento e inundaciones por errores de cálculo, la amarga realidad en La Azucena”. En *La Jornada Jalisco*, Guadalajara, 13 de julio [DE disponible en: <http://www.lajornadajalisco.com.mx/2008/07/13/index.php?section=politica&article=005n1pol>].

- Tortajada, Cecilia (2008). “Challenges and realities of water management of megacities: The case of Mexico City metropolitan area”. En *Journal of International Affairs*, vol.61, núm.2. Nueva York: Columbia University.
- Tortajada, Cecilia *et al.* (eds.) (2004). *Hacia una gestión integral del agua en México: retos y alternativas*. México: Miguel Ángel Porrúa.
- Tortolero Villaseñor, Alejandro (2000). *El agua y su historia: México y sus desafíos hacia el siglo XXI*. México: Siglo XXI.
- Trejo Nieto, Alejandra Berenice (2010). “The aftermath of openness and integration in the Mexican manufacturing”. En *Jahrbuch für Regionalwissenschaft*, vol.30, núm.1. Springer: Physica Verlag Heidelberg.
- Tribunal Latinoamericano del Agua, TLA (2006). *Audiencias públicas regionales. Primera Audiencia Regional Latinoamericana. Año 2006*. México: TLA [DE disponible en: http://www.tragua.com/audiencias/2006/veredictos_2006/CasoLerma.pdf].
- Turner, Tom (1998). *Landscape planning and environmental impact design* (The natural and built environment series). Londres: UCL Press.
- Unda Gutiérrez, Mónica (2003). *Compendio de política económica de México, 1980–2000*. Guadalajara: ITESO / Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco.
- Valencia Lomelí, Enrique (1998). “Jalisco, ajuste y cambio estructural, una región en busca de proyecto”. Presentado en el “XXI International Congreso Internacional de Latin American Studies Association”. Chicago: Latin American Studies Association, del 24 al 26 septiembre [DE disponible en: <http://lasa.international.pitt.edu/LASA98/ValenciaLomeli.pdf>].
- Vargas, José Manuel (2001). “Guadalajara... sus problemas hidrosanitarios y propuestas de solución”. Mimeo. Guadalajara.
- Vargas, Sergio (2007). “Competencia y conflicto por el agua en México”. Presentación en el “XXVI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología”. Guadalajara: Asociación Latinoamericana de Sociología, agosto.

- Vargas, Sergio *et al.* (2003). “Análisis y diagnóstico social de los escenarios de manejo de agua superficial en la cuenca Lerma–Chapala”. En *Anuario 2003*. México: IMTA.
- Venegas Herrera, Carmen y Porfirio Castañeda Huízar (2005). “El crecimiento urbano y las características socioeconómicas de la zona metropolitana de Guadalajara: la generación de áreas pauperizadas”. En *Carta Económica Regional*, núm.94. México: Universidad de Guadalajara.
- Wackernagel, Mathis y William Rees (1996). *Our ecological footprint: reducing human impact on the earth*. Gabriola Island: New Society Publishers.
- Wester, Philippus (2008). *Shedding the Waters. Institutional Change and Water Control in the Lerma–Chapala Basin, Mexico*. Tesis de Doctorado. Holanda: Wageningen UR.
- Wester, Philippus; Sergio Vargas y Eric Mollard (2004). *Negociación y conflicto por el agua superficial en la Cuenca Lerma–Chapala: actores, estrategias, Alternativas y perspectivas (1990–2004)*. México: Universidad de Wageningen / IMTA / Institute de Recherche pour le Développement.
- White, Jacque (2007). “Sustainable Water Management: Achieving A Culture of Change”. Presentado en la “13th International Rainwater Catchment Systems Conference” y “5th International Water Sensitive Urban Design Conference”. Sydney: Melbourne Water, de 21 al 23 agosto.

Referencias hemerográficas

- El Informador*, Guadalajara.
- La Jornada Jalisco*, Guadalajara.
- Mural*, Guadalajara.
- Público*, Guadalajara.
- Público Milenio*, Guadalajara.

ACERCA DE LOS AUTORES

Hans-Joachim Bürkner tiene el grado de profesor en geografía económica y social, realiza investigación en temas de desarrollo urbano, disparidades socioespaciales y segregación, migración, gobernanza urbana y *placemaking*. Actualmente trabaja en el Instituto Leibniz para el Desarrollo Regional y Planeamiento Estructural (Erkner, Alemania) y es profesor investigador de la Universidad de Potsdam, Alemania. Correo electrónico: buerkner@irs-net.de

Fernando Córdova Canela es arquitecto, con maestría y doctorado en arquitectura, tiene un diplomado con mención honorífica del programa de posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México, es miembro del Sistema Nacional de Investigadores y cuenta con el reconocimiento a Perfil Deseable Promep (Programa de Mejoramiento del Profesorado). Profesor investigador asociado B de tiempo completo y director del Centro de Investigaciones en Tecnologías Estructurales para la Arquitectura del Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño de la Universidad de Guadalajara; es líder del cuerpo Académico UDG-CA-604 “Gestión y Tecnología para la arquitectura y el urbanismo sustentable”. Sus líneas de generación o aplicación innovadora del conocimiento son en materia de gestión y tecno-

logía para la arquitectura y el urbanismo sustentable. Correo electrónico: fernando.cordova@cuaad.udg.mx

Juan Ángel Demerutis Arenas es doctor en planeación y medio ambiente por la Universidad Estatal de Arizona, becario de la fundación Fulbright–García Robles y Perfil Deseable Promep (Programa de Mejoramiento del Profesorado). Profesor e investigador adscrito al Departamento de Proyectos Urbanísticos del Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño de la Universidad de Guadalajara, y profesor invitado en la Universidad Estatal de Arizona (Tempe) y en la Universidad de Nuevo México (Albuquerque). Ha sido ponente en diversos foros de planeamiento urbano regional en Estados Unidos, Europa, Asia y Sudamérica. Además, es consultor en diseño y planeamiento urbano regional y municipal. Se interesa en la investigación de políticas públicas y legislación para el desarrollo urbano sustentable y el planeamiento ambiental. Correo electrónico: juan.demerutis@cuaad.udg.mx

Rodrigo Flores Elizondo es doctor en Estudios Científico Sociales y maestro en Filosofía Social con Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones. Profesor investigador en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), donde desarrolla investigación en asuntos de socioeconomía y medio ambiente, estudios económicos regionales, educación y mercados laborales. Es representante académico del ITESO en el Consejo de la Cuenca Lerma–Chapala, en el Consejo Académico del Agua y Junta de Gobierno de la Comisión Estatal del Agua del Estado de Jalisco. Correo electrónico: rflores@iteso.mx

José Arturo Gleason Espíndola es arquitecto y doctor en urbanismo. Profesor adscrito al Centro Universitario de Arte Arquitectura y Diseño de la Universidad de Guadalajara. Imparte asignaturas de sistemas mecánicos, hidráulicos y sanitarios, topografía, matemáticas y cálculo diferencial e integral, y pertenece al “Cuerpo académico de gestión y tecnología para la arquitectura y urbanismo sustentables”. Sus líneas de investigación son en gestión integral de los recursos hidráulicos, gestión urbana sustentable del

agua, sistemas de captación y aprovechamiento de agua de lluvia. Correo electrónico: arturo.gleason@cuaad.udg.mx

Manuel Guzmán Arroyo es biólogo, maestro y doctor en Ciencias del Mar con especialidad en Oceanografía biológica y pesquera por la Universidad Nacional Autónoma de México. Es profesor investigador en el Instituto de Limnología del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara. Sus áreas de interés son la limnología, ecología, pesca, acuicultura; planeación, evaluación y acreditación de la educación superior, en las áreas de ciencias agropecuarias, biológicas y acuapescueras. Correo electrónico: mguzmán44@prodigy.net.mx

Mario Edgar López Ramírez es licenciado en Relaciones Internacionales y maestro en Política y Gestión Pública. Actualmente se desempeña como jefe del Centro de Investigación y Formación Social del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) y es profesor de ecología política y geopolítica. Ha estudiado la geopolítica y gestión pública del agua en diferentes proyectos de investigación regionales e internacionales. Correo electrónico: mariol@iteso.mx

Paulina Martínez González es socióloga, estudiante de doctorado en Ciencias Sociales. Es profesora del Departamento de Política y Sociedad en el Centro Universitario de la Ciénega, de la Universidad de Guadalajara. Imparte cursos de metodología de la investigación social, filosofía y problemas de las democracias contemporáneas. Fue reconocida con el Perfil Deseable Promep (Programa de Mejoramiento del Profesorado) por la Secretaría de Educación Pública. Sus líneas de investigación son: movimientos sociales y conflictos ambientales, así como bienestar y medio ambiente. Correo electrónico: paulinamartinez@hotmail.com

Cindy McCulligh es maestra en Estudios Ambientales por parte de York University, y su especialización es en temas relacionados con el agua. Ha trabajado la problemática de la cuenca del río Santiago desde el Instituto

Mexicano para el Desarrollo Comunitario, AC (IMDEC). En el marco de investigación acción participativa, ha coordinado cinco videos documentales sobre diversas problemáticas socioecológicas en el estado de Jalisco; fue coordinadora y autora principal de *Mártires del Río Santiago: Informe sobre violaciones al derecho a la salud y a un medio ambiente sano en Juanacatlán y El Salto*; tiene varias publicaciones periodísticas y académicas sobre temas relacionados. En la actualidad, trabaja de manera independiente como investigadora y consultora. Sus áreas de interés son estudios ambientales, contaminación acuática, conflictos socioecológicos, ecología política, represas, privatización del agua, y movimientos sociales. Correo electrónico: cindymcculligh@gmail.com

Heliodoro Ochoa García es licenciado en Geografía y maestro en Estudios Regionales, Medio Ambiente y Desarrollo. Es profesor investigador en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) y actualmente coordina el programa universitario de ecología política. Ha realizado investigaciones y publicaciones sobre geografía regional, organización territorial, gestión social del medio ambiente, ecología política y gestión del agua. Correo electrónico: hochoa@iteso.mx

Salvador Peniche Camps es economista y doctor por El Colegio de Michoacán. Profesor investigador de tiempo completo en el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad de Guadalajara. Coordinador del Laboratorio de agua, economía y medio ambiente. Investiga sobre temas de economía del agua. Correo electrónico: speniche@cucea.udg.mx

Pablo Prieto Gutiérrez es ingeniero industrial y maestro en Filosofía Social. Labora en el Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario, AC (IMDEC), y es integrante del equipo de Acción y Participación Ciudadana en la Zona Conurbada de Guadalajara. El tema principal de su trabajo atiende a la participación para la solución de los problemas derivados de

la contaminación del río Santiago, en especial desde las comunidades más afectadas. Su principal línea de investigación es construcción de espacios sociales incluyentes para la gestión de los recursos esenciales para la vida. Correo electrónico: pablop@imdec.net

Xavier Romo Arias desarrolla actividades de educación ambiental, proyectos comunitarios y de divulgación desde el Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario, AC (IMDEC). Los últimos años ha trabajado en temas del agua y contaminación en diversos lugares de Jalisco, especialmente en La Huizachera y la zona metropolitana de Guadalajara, donde acompaña procesos sociales en comunidades afectadas. Correo electrónico: xavier@imdec.net

Darcy Tetreault obtuvo el grado de maestría en el International Development Studies de St. Mary's University en Halifax, y es doctor en Ciencias Sociales por parte de la Universidad de Guadalajara. Su tesis de doctorado ganó el premio nacional Arturo Warman 2008, y fue publicada como libro por la Universidad de Guadalajara bajo el título *Pobreza y degradación ambiental, las luchas de abajo en dos comunidades del occidente de Jalisco: Ayotitlán y La Ciénega*. Es profesor investigador en la Universidad Autónoma de Zacatecas, miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel II, con Perfil Deseable Promep (Programa de Mejoramiento del Profesorado). Sus intereses académicos incluyen ecología política, movimientos sociales y ambientales, pobreza, políticas públicas y estudios rurales. Ha publicado varios textos sobre estos temas en libros y revistas, nacionales y extranjeras. Correo electrónico: daryctetreault@yahoo.com

Carsten Zehner es especialista en urbanismo y planeación regional. Realizó sus estudios de Ingeniería y diplomado en la Universidad Técnica de Berlín, Alemania, y en la Universidad de California en San Diego, Estados Unidos; tiene además otros estudios cursados en Alemania, Sri Lanka, Bolivia, México y Estados Unidos. Su experiencia profesional se ha dado en contextos prácticos de planeación aplicada e investigación académica. Actualmente es investigador y profesor en la Unidad de Hábitat del Insti-

tuto de Arquitectura de la Universidad Técnica de Berlín, y consultor en el ámbito de cooperación para el desarrollo. Su campo de especialidad es en métodos apropiados de planificación, participación social, gobernabilidad local, gestión y prestación de infraestructura y servicios. Correo electrónico: carsten.zehner@tu-berlin.de

**Gobernanza y gestión del agua en el Occidente de México:
la metrópoli de Guadalajara**
se terminó de imprimir en septiembre de 2012
en los talleres de Editorial Pandora, SA de CV,
Caña 3657, Guadalajara, Jalisco, México, CP 44470.
La edición, a cargo de la Oficina de Publicaciones del ITESO,
consta de 500 ejemplares.



Hans-Joachim Bürkner
Fernando Córdova Canela
Juan Ángel Demerutis Arenas
Rodrigo Flores Elizondo
José Arturo Gleason Espíndola
Manuel Guzmán Arroyo
Mario Edgar López Ramírez
Paulina Martínez González
Cindy McCulligh
Heliodoro Ochoa García
Salvador Peniche Camps
Pablo Prieto Gutiérrez
Xavier Romo Arias
Darcy Victor Tetreault
Carsten Zehner

“El agua no es tan común y corriente como a veces parece” se cita en este libro. En la mayoría de los casos, el gran déficit de los graves problemas de agua no es de recursos hídricos ni de tecnología sino de gobernanza democrática y sustentable de los ecosistemas y servicios del agua.

A lo largo de la obra, se presenta un fuerte componente con tintes de ecología política alrededor de los conflictos por el agua en la metrópoli de Guadalajara y la cuenca Lerma-Chapala-Santiago, sobre todo en aquellos casos donde coinciden situaciones de deterioro ambiental y formas inadecuadas de desarrollo urbano.

También, los autores presentan un conjunto de soluciones de carácter descentralizado para el manejo y capacitación del agua como alternativas que, desde la sociedad, la academia y la gestión pública, se perfilan hacia la gobernanza del agua y del espacio urbano.

El lector encontrará en estas páginas diversos análisis sobre formas de gestión del agua, escenarios de gobernanza, conflictos sociales y soluciones de carácter sociopolítico y técnico, encaminados a un manejo más sustentable del agua con posibilidades de ser apropiado socialmente.



ITESO
Universidad Jesuita
de Guadalajara

COLECCIÓN **ALTERNATIVAS AL DESARROLLO**