

PREPRINT

Visiones contemporáneas de la cooperación y la gestión del agua en la frontera México-Estados Unidos

**José Luis Castro Ruiz
Alfonso Andrés Cortez Lara
Vicente Sánchez Munguía
(Coordinadores)**

ÍNDICE

PRÓLOGO | Paul Ganster

INTRODUCCIÓN | José Luis Castro Ruiz, Alfonso Andrés Cortez Lara y Vicente Sánchez Munguía

SECCIÓN I. MARCO BINACIONAL DEL AGUA: EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS

A Comparative Examination of Watershed Management Efforts in Two Transboundary River Basins on the U. S.-Mexico Border

Christopher Brown y Stephen P. Mumme

Usos sociales del agua en la cuenca internacional del río Colorado y sus implicaciones en el bajo delta

Marco Antonio Samaniego López

SECCIÓN II. SEGURIDAD HÍDRICA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Avanzando hacia la Seguridad del Agua en la región fronteriza Mexicali-San Luis Río Colorado

Alfonso Andrés Cortez Lara

La (in)justicia ambiental en el río Sonora

Fernanda Ibarra y José Luis Moreno

Agua subterránea en el noroeste de México. Baja California Sur y Sonora: Sobreexplotación y opciones para mitigar los impactos del cambio climático

Mary Belle Cruz Ayala, Alba E. Gámez, Elia Tapia Villaseñor y Jobst Wurl

SECCIÓN III. AGUAS SUBTERRÁNEAS TRANSFRONTERIZAS

Las aguas subterráneas transfronterizas del delta del río Colorado, un reto para la cooperación

Jorge Ramírez Hernández

Drought Assessment Using Remote Sensing in the Allende-Piedras Negras Transboundary Aquifer

Laura Rodríguez Lozada y Rosario Sánchez

Desafíos para la distribución equitativa de las aguas subterráneas transfronterizas México-Estados Unidos

Gonzalo Hatch Kuri

SECCIÓN IV. ESPACIOS LOCALES, GOBERNANZA DEL AGUA Y COOPERACIÓN

La gobernanza del agua en zonas áridas: Una reflexión para el caso de Baja California

Mariana Villada Canela

Capacidades locales y gestión binacional del agua: El valle del río Grande y los municipios fronterizos de Tamaulipas

José Luis Castro Ruiz

Water Institutions and Social Equity in the California-Baja California Border Region, With a Focus on the Imperial-Mexicali Valleys

Kimberly Collins

La desalinización de agua de mar como alternativa a la escasez hídrica regional en Baja California

Vicente Sánchez Munguía

CONCLUSIONES GENERALES

José Luis Castro Ruiz, Alfonso Andrés Cortez Lara y Vicente Sánchez Munguía

ACERCA DE LOS AUTORES

INTRODUCCIÓN (Título 1)

José Luis Castro Ruiz, Alfonso Andrés Cortez Lara y Vicente Sánchez Munguía

El acceso seguro al agua en términos de cantidad, calidad, oportunidad y costo asequible se posiciona como uno de los grandes desafíos actuales y futuros de la humanidad. Su disponibilidad geográfica en coincidencia con la expansión de la población y las actividades económicas en diferentes regiones del planeta está creando condiciones de conflicto cada vez con mayor frecuencia entre los sectores usuarios. Al tratarse de cuencas hidrográficas internacionales, los escenarios anteriores se complejizan al entrar en juego factores como las diferencias políticas, económicas y sociales de los países que comparten un recurso hídrico (Haftendorn, 2000; Pandey, 2011).

El espacio fronterizo entre México y Estados Unidos es un caso único, por los contrastes tanto en las formas de gestión y manejo de aguas subterráneas y superficiales, como por los que se expresan en términos de los sistemas político-administrativos y los esquemas económicos, sociales y culturales que confluyen en torno al recurso hídrico. A ello se añade la dinámica de acelerado crecimiento urbano que se ha desplegado a partir de la segunda mitad del siglo pasado, particularmente la porción mexicana, lo que aunado a las condiciones de semiaridez de la región ha conllevado a la profundización de la problemática en torno al uso y manejo de los recursos hídricos compartidos. Desde la firma del Tratado de Guadalupe Hidalgo en 1848,¹ ambos gobiernos han buscado soluciones a través de convenios internacionales e instituciones binacionales para abordar las problemáticas de límites, de acceso a los recursos hídricos comunes y de los impactos ambientales, respectivamente. El Tratado Internacional de Aguas signado por México y Estados Unidos en 1944 marcó un hito en la historia de la gestión compartida de las cuencas hidrográficas que comparten ambos países, no sólo por sus características y amplitud normativa, que en la práctica le han permitido perdurar hasta nuestros días (Mumme, 2019), sino porque estableció un referente importante para el interés y trabajo futuro de la academia y otros sectores en el estudio de las diferentes problemáticas que han emergido de esa relación, tanto a nivel nacional como internacional (Frant, 2002; Salman, 2006).

La investigación sobre los recursos hídricos compartidos entre México y Estados Unidos comenzó a aparecer en la literatura norteamericana en forma sistemática alrededor de la década de 1970 (Castro-Ruiz et al., 2014). A partir de entonces se han posicionado una diversidad de temas a ambos lados de la frontera, desde el interés mismo en el Tratado de 1944 y los recursos hídricos compartidos (Enríquez-Coyro, 1975; Hume, 2000; Szekely, 1993; Utton, 1982); el desempeño operativo de la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos-International Boundary & Water Commission (CILA-IBWC), y las instituciones ambientales que surgieron de la firma del llamado Acuerdo de La Paz en 1983 (Alfie-Cohen y Flores, 2010; Bustamante, 2000; Cabrera, 2005; Carter y Ortolano, 2000; Ingram y White, 1993; Mumme, 1993; Mumme, 2005; Mumme y Collins, 2014), hasta el mismo trabajo interdisciplinario sobre aspectos más puntuales ante una dinámica de gestión hídrica comparativa cada vez más compleja; tal es el caso de las aguas subterráneas transfronterizas, un aspecto no contemplado en el Tratado de 1944 (Burman y Cornish, 1975; Hatch e Ibarra, 2015; Ingram, 2000; Rodgers y Utton, 1985; Sánchez et al., 2016; Utton, 1978). Por otro lado, las nuevas tendencias globales de empoderamiento de los niveles locales en cuencas hidrográficas transfronterizas han agregado nuevas dimensiones a las formas de manejo del agua en esos ámbitos (Brown et al., 2003; Castro-Ruiz et al., 2018). A esto se han agregado los efectos del cambio climático, cuya severidad se pronostica mayor en las siguientes décadas, creando condiciones y escenarios de conflictos potenciales entre las comunidades y los sectores económicos en ambos lados de la frontera (Wilder et al., 2013).

¹Tratado de Paz, Amistad y Límites. En 1853, el Tratado de la Mesilla o Gadsden integró cambios mínimos en el trazo de los límites internacionales entre ambos países.

Las cuencas hidrográficas del río Bravo o Grande y Colorado son los dos grandes sistemas compartidos con Estados Unidos que han atraído tradicionalmente la atención de la academia, tanto por su condición de frontera internacional, como por la importancia que guardan como fuentes hídricas compartidas. En el primer caso, las temáticas estudiadas han incluido la disponibilidad y calidad del agua en la cuenca, así como algunos eventos coyunturales que han sido objeto de atención a nivel binacional. Así ocurrió con las sequías de fines de la década de 1990 y sus efectos en las entregas de agua que tenía comprometidas México como parte de los términos del Tratado de Aguas de 1944 (Chávez, 1999; Mumme, 2003; Ortega-Gaucin, 2013; Texas Center for Policy Studies [TCPS], 2002; Utton, 1999; Walsh, 2004). Por otro lado, la región binacional de Juárez-El Paso ha sido objeto de trabajo de investigación y generación de conocimiento sobre su problemática, particularmente el hecho de depender de un acuífero común para satisfacer sus demandas urbanas de agua (Chávez, 2000; Day, 1978; Granados-Olivas et al., 2012; Hatch, 2017; Tillery et al., 2009; Zwerneman, 1977).

En el caso de la cuenca de río Colorado, ha atraído la atención de la academia tanto por sus implicaciones como frontera internacional y recurso binacional (Cortez-Lara, 2005; Cortez-Lara et al., 2019; Samaniego, 2012; Samaniego y Díaz, 2015; Sánchez-Munguía y Cortez-Lara, 2015) como en relación con eventos coyunturales que han tenido lugar históricamente en el marco del Tratado de Aguas de 1944, como son la salinidad del río Colorado y el revestimiento del Canal Todo Americano (Brownell e Eaton, 1975; Cortez-Lara, 2014; Evans, 1975; Hayes, 1991; Maganda, 2005; Mumme, 2000; Román Calleros, 1991; Sánchez-Munguía, 2004). Así mismo, el delta que forma esta cuenca en la parte mexicana se ha posicionado en la agenda académica en ambos países (Pitt et al., 2000; Wheeler et al., 2007).

Finalmente, un sistema que es importante mencionar por su creciente presencia como área metropolitana binacional es la cuenca internacional del río Tijuana, un curso que, a pesar de estar contemplado en el Tratado de 1944 (artículo 16), no cuenta con una distribución binacional de las aguas provenientes de los diferentes afluentes que la componen (Mumme, Collins y Castro-Ruiz, 2014).

La presencia en la agenda de investigación binacional de esta región obedece en mayor medida a la interacción que existe entre ambas fronteras y a las iniciativas que han surgido para la resolución de su problemática ambiental e hídrica, principalmente de actores no gubernamentales (Brown et al., 2003; Castro-Ruiz et al., 2018; Castro-Ruiz y Sánchez-Munguía, 2008; Fernández, 2009; Michel, 2000; Saldaña, 2003).

El presente volumen tiene su origen en el proyecto "**Recursos hídricos y desarrollo sustentable: Estrategias de gestión de los actores sociales y gubernamentales en tres cuencas transfronterizas entre México y Estados Unidos**", llevado a cabo por los coordinadores con financiamiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto se contó con la reflexión colegiada de especialistas de México y Estados Unidos en los estudios de cooperación binacional en la gestión del agua entre los dos países bajo diferentes perspectivas. Dicho ejercicio de reflexión colectiva complementó de manera eficaz la investigación empírica realizada en las tres cuencas hidrográficas estudiadas –río Colorado, alto río San Pedro y bajo río Bravo– y representó, a su vez, un valioso insumo que dio forma a la idea de desarrollar un producto que aportara al conocimiento existente una visión actualizada de los avances y retos que presenta la cooperación en la gestión de los recursos hídricos que comparten México y Estados Unidos. También fue posible identificar algunas de las problemáticas que se enfrentan en esos procesos, todo a partir de la perspectiva interdisciplinaria implementada por los especialistas de ambos países.

El resultado de los diversos trabajos investigativos conjuntamente con los de la reflexión colectiva binacional es la presente publicación bilingüe compuesta por doce trabajos. Con ésta, se busca contribuir al conocimiento actual

sobre las tendencias mencionadas en cuatro de sus temáticas contemporáneas más generales y recurrentes: las tendencias sobre la relación binacional y los marcos, acuerdos y programas institucionales con que cuentan actualmente ambos países; los efectos del cambio climático y la seguridad hídrica; la problemática de las aguas subterráneas transfronterizas, así como los espacios locales, y la gobernanza y gestión cooperativa del agua a esos niveles. Se busca, adicionalmente, ofrecer una contribución que fortalezca el diálogo integral y multidisciplinario binacional, no únicamente entre miembros de la academia, sino también entre actores gubernamentales y sociales a diferentes niveles.

La primera sección temática, "Marco binacional del agua: Evolución y tendencias", está constituida por dos trabajos que toman una perspectiva regional de la frontera México-Estados Unidos. En el primer caso, Christopher Brown y Stephen P. Mumme examinan y comparan las iniciativas de manejo llevadas a cabo en dos grandes regiones binacionales, la Cuenca del río Tijuana y la cuenca del Paso del Norte, en el capítulo intitulado "A Comparative Examination of Watershed Management Efforts in Two Transboundary River Basins on the U. S.-Mexico Border". Los autores desarrollan su análisis a partir de dos premisas fundamentales: el reconocimiento de que el desafío detrás del manejo de las cuencas hidrográficas estudiadas involucra el ajuste y la reconciliación de las necesidades e intereses de los diferentes grupos (stakeholders) de la cuenca, así como la importancia de que exista una interacción binacional que permita llegar a acuerdos, procedimientos y compromisos. Los autores concluyen que las últimas dos décadas han testificado avances relevantes en el tema de estudio, como resultado mayormente de coaliciones regionales y trabajo cooperativo entre ciudadanos, grupos de interés, universidades regionales y agencias a diferentes niveles de gobierno, y que estos marcos pueden ser un referente muy importante para los residentes de otras cuencas hidrográficas binacionales que busquen avanzar bajo enfoques similares en relación con sus problemáticas regionales de gestión del agua.

En el segundo capítulo, "Usos sociales del agua en la cuenca internacional del río Colorado y sus implicaciones en el bajo delta", Marco Antonio Samaniego López busca demostrar la importancia que tiene el Tratado de Aguas Internacionales de 1944 para entender los acontecimientos y las tensiones de los últimos años en el Valle de Mexicali con respecto a los usos y la apropiación del agua en esta zona fronteriza. A partir de un análisis de la documentación oficial y de los usos sociales establecidos en dicho tratado, el autor comprueba que en las propuestas federales y estatales de 1960 se formalizó la legislación a partir de esa relación, en tanto que en la propuesta de 2016 no existe tal vínculo. Las conclusiones del trabajo establecen que, para comprender los conflictos en torno al agua, es necesario observar el proceso con base en el desarrollo histórico, ya que los conceptos surgidos en los últimos años no bastan para explicar su complejidad en un caso como el de la cuenca hidrográfica internacional del río Colorado.

La segunda sección, "Seguridad hídrica y cambio climático", comprende tres trabajos que enfocan los desafíos detrás de los procesos de gestión relacionados con la seguridad hídrica y la mitigación de los efectos del cambio climático en una región binacional con condiciones de precipitación relativamente baja y sequías importantes, así como las implicaciones que los efectos de la contaminación de los ríos tienen en un marco de justicia ambiental para las regiones y poblaciones afectadas. En "Avanzando hacia la Seguridad del Agua en la región fronteriza Mexicali-San Luis Río Colorado", Alfonso Andrés Cortez Lara utiliza el marco analítico de la Seguridad del Agua (SA) para analizar las potencialidades y riesgos existentes al enfrentar el reto de lograr el acceso al agua en términos de cantidad, calidad, oportunidad, equidad y costos asequibles en una región semiárida, donde el recurso natural es amenazado por el cambio climático y la demanda creciente de múltiples usuarios de ambos países, dos estados nacionales mexicanos, dos ciudades fronterizas con un crecimiento muy dinámico y un área de riego que consume 85 por ciento de la disponibilidad total de las fuentes superficial y subterránea. El autor concluye que, a pesar de la existencia de estrategias institucionales y acciones de colaboración recientes en los ámbitos locales con el fin de aminorar las tensiones provocadas por las condiciones naturales adversas y los comportamientos antropogénicos no sostenibles, la falta de transparencia en los procesos de gestión del agua y de participación efectiva y representativa de actores clave y afectados directos de dichas iniciativas pone en riesgo el anhelado óptimo estado de SA.

En el capítulo intitulado **"La (in)justicia ambiental en el río Sonora"**, Fernanda Ibarra y José Luis Moreno describen los hechos más relevantes ocurridos en el contexto social y político como consecuencia del derrame de lixiviados de cobre sobre el río Sonora en agosto de 2014, y muestran las características de la defensa legal llevada a cabo por la población afectada a través de los juicios de amparo promovidos por los Comités de Cuenca Río Sonora, organizaciones conformadas para llevar a cabo la lucha socio-legal en la búsqueda de la justicia social y la reparación, remediación y compensación del daño ambiental. La metodología utilizada tuvo por eje la consulta de la base de datos de la Dirección General de Estadística Judicial del Consejo de la Judicatura del Poder Judicial de la Federación, de los documentos publicados en los sitios web de la Suprema Corte de Justicia de la Nación y del Fideicomiso Río Sonora (FRS), así como la revisión de información hemerográfica, normativa y bibliográfica. Los autores concluyen que se carece de un marco legal para la reparación del daño ambiental, que los mecanismos de respuesta gubernamental no han cumplido con los objetivos para los que fueron creados, pero que, recientemente, las resoluciones novedosas de la Suprema Corte incorporan principios de justicia ambiental, generando nuevos caminos y expandiendo las fronteras respecto a los alcances de la justicia.

En el tercer trabajo de esta sección, **"Agua subterránea en el noroeste de México. Baja California Sur y Sonora: Sobreexplotación y opciones para mitigar los impactos del cambio climático"**, Mary Belle Cruz Ayala, Alba E. Gámez, Elia Tapia Villaseñor y Jobst Wurl abordan los desafíos que tiene ante sí el manejo de agua subterránea en Baja California Sur y Sonora, y discuten las posibilidades de usar técnicas de Recarga Manejada de Acuíferos (MAR) en ambos estados para recuperar los acuíferos, así como la importancia de la cooperación binacional entre México y Estados Unidos como un mecanismo útil para la gestión de aguas subterráneas. A partir de un análisis de las características de resiliencia de los socio-ecosistemas ante los efectos adversos del cambio climático, y de la MAR como una estrategia que permita potenciar dicha propiedad, los autores coinciden en la necesidad de crear portafolios de opciones para mejorar el manejo de agua subterránea considerando costos y beneficios (ambientales y sociales) ante escenarios climáticos poco favorables en el mediano y largo plazo en las entidades estudiadas. En ese sentido, se afirma que las experiencias de colaboración transfronteriza y los propios avances realizados en México sobre proyectos de MAR podrían aumentar las posibilidades de garantizar la disponibilidad de agua para usos económicos y de la población, así como conseguir balances aceptables en términos ecosistémicos.

En la sección **"Aguas subterráneas transfronterizas"** se abordan tres diferentes aspectos de una temática cuyo conocimiento e importancia se ha vuelto una prioridad estratégica para México y Estados Unidos, tanto a nivel de tendencias generales, como de las características puntuales de este recurso transfronterizo. En el primer trabajo, **"Las aguas subterráneas transfronterizas del delta del río Colorado, un reto para la cooperación"**, Jorge Ramírez Hernández aborda la visión del acuífero transfronterizo del delta del río Colorado como un cuerpo de agua único que es compartido inexorablemente, pues ha sido segmentado en cuatro zonas para su administración –dos en los Estados Unidos y dos en México. Se fundamenta la naturaleza integral del sistema a partir de la descripción de la formación del delta. El uso del agua subterránea es analizado desde la perspectiva de su gestión, enfatizando su aprovechamiento y disponibilidad. La prolongada sequía de la cuenca hidrográfica y el incremento de la demanda se analizan como detonadores del nuevo paradigma de cooperación. Finalmente, se muestran algunas acciones de cooperación binacional que han mejorado la gestión del agua subterránea y los retos, políticos y técnicos, sobre la formulación de un modelo geohidrológico actualizado que aporte elementos para la gestión del recurso de forma integral y sustentable a largo plazo. El autor concluye afirmando la necesidad de un enfoque holístico para abordar los compromisos de ambos países, poniendo como ejemplo la descarga de flujos ambientales al delta incluida en las Actas 319 y 323 de la CILA.

En el capítulo **"Drought Assessment Using Remote Sensing in the Allende-Piedras Negras Transboundary Aquifer"**, Laura Rodríguez Lozada y Rosario Sánchez presentan una primera evaluación de las relaciones potenciales entre eventos de sequía en la región de estudio y el almacenaje de agua subterránea, utilizando

información de percepción remota. Se analizaron variables de precipitación, temperatura, cambios en el total de agua almacenada (ΔTWS) y variaciones en el nivel de la presa Falcón, de julio de 2008 a julio de 2016, con el objeto de identificar períodos húmedos y de sequía, a la par de su efecto en el almacenaje de agua. El análisis permitió tener información acerca de los impactos de sequía relevantes en las interacciones de aguas superficiales y subterráneas, así como sobre la naturaleza transfronteriza del acuífero. Los resultados mostraron que existe una relación importante entre los eventos de sequía y cambios en el volumen total de agua almacenada (humedad del suelo, cuerpos de agua superficial y agua subterránea) en el período de estudio. Las autoras concluyen que este tipo de análisis, utilizando información de percepción remota, puede ser aplicado a otros acuíferos transfronterizos. El impacto esperado de su trabajo es que sirva de base para estudios futuros sobre la sequía en otros acuíferos poco analizados a lo largo de la frontera entre México y Estados Unidos, y ofrezca un insumo para el potencial manejo conjunto de los acuíferos en la región.

En el último trabajo de esta sección, **"Desafíos para la distribución equitativa de las aguas subterráneas transfronterizas México-Estados Unidos"**, Gonzalo Hatch Kuri hace una valoración final de los principales hallazgos de cuatro proyectos de investigación relacionados con el estudio de las aguas subterráneas transfronterizas entre México y Estados Unidos, realizados en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en el período 2012-2018. Desde una perspectiva interdisciplinaria que combina los enfoques de la Geografía Política, la Hidrogeología y el Derecho, y con base en el análisis de los resultados de las investigaciones, se plantean los principales desafíos que todavía se enfrentan en el proceso de la construcción de una distribución política equitativa de las aguas subterráneas que comparten ambos países. Se concluye que, al menos en México, es fundamental visibilizar legal y políticamente estos cursos de agua internacionales, pues ello permitiría la futura adopción de una política hídrica soberana y compartida en el tema.

La última sección, **"Espacios locales, gobernanza del agua y cooperación"**, se compone de cuatro trabajos que abordan esos temas en un contexto de creciente relevancia en el estudio de la gestión transfronteriza entre México y Estados Unidos: el contexto subnacional, tanto local como regional. En el primero de estos capítulos, **"La gobernanza del agua en zonas áridas: Una reflexión para el caso de Baja California"**, Mariana Villada Canela estudia las implicaciones de la gobernanza del agua en una entidad con condiciones muy particulares, como son la presencia de negociaciones transfronterizas y conflictos por el agua; la escasez y degradación de acuíferos; las variaciones climáticas; la demanda de agua para diferentes usos; la presencia de diferentes instituciones y actores involucrados, así como el desarrollo económico específico de sus cinco municipios. A partir de una revisión del concepto de la gobernanza y sus componentes, y de los alcances y particularidades de la gobernanza hídrica, la autora hace una reflexión crítica en torno a los retos que su práctica impone en Baja California, al tiempo que delinea y discute una estrategia integral de gestión del agua que permita abordar puntualmente la problemática identificada.

En segundo término, José Luis Castro Ruiz, en **"Capacidades locales y gestión binacional del agua: El valle del río Grande y los municipios fronterizos de Tamaulipas"**, estudia las condiciones potenciales de gobernanza en torno a los recursos hídricos compartidos en la región de estudio, en forma comparativa con otras regiones binacionales, donde un elemento clave ha sido la participación y las aportaciones de actores fuera del ámbito gubernamental a los niveles subnacionales. El análisis se enmarca en las tendencias globalizadoras relacionadas con el empoderamiento de los niveles locales en cuencas hidrográficas transfronterizas internacionales; en la historia común que caracteriza a esta región fronteriza y en las diferencias estructurales entre ambos países. El autor concluye, por un lado, que en la parte estadounidense existe una estructura de gobernanza en torno a la gestión de sus recursos hídricos muy completa y similar ¿con algunas variantes? a otras contrapartes fronterizas en la Unión Americana. Por otro lado, y a pesar de estas condiciones, que en la actualidad no existen iniciativas formales de cooperación binacional que busquen abordar problemáticas comunes. En este sentido, considera imprescindible recuperar experiencias existentes en otras regiones binacionales, donde el papel de la academia y las organizaciones internacionales resulta fundamental.

En el capítulo titulado "**Water Institutions and Social Equity in the California-Baja California Border Region, With a Focus on the Imperial-Mexicali Valleys**", Kimberly Collins desarrolla un análisis exploratorio y conceptual de la región binacional de estudio para encontrar respuestas a cuestionamientos como: ¿qué decisiones deberán tomar las agencias para distribuir equitativamente el recurso entre los grupos interesados (stakeholders y otros)?, ¿cuál es la distribución equitativa de agua a través de la frontera?, ¿cómo pueden las instituciones fronterizas y agencias gubernamentales integrar los principios de equidad en la gobernanza?, ¿tienen más derechos las grandes corporaciones que crean en el papel un número grande de empleos que los pequeños operadores familiares?, ¿qué consideración debería tener el medio ambiente entre los tomadores de decisiones en comparación con las necesidades humanas?, ¿se puede medir la equidad social en una región compartida por dos naciones soberanas? El análisis parte de una revisión teórica y de indicadores de agua para la región, y examina el desafío de las instituciones responsables de la gestión del agua en la frontera México-Estados Unidos bajo una óptica de equidad social. La autora concluye que la calidad de vida y el desarrollo económico de la frontera común dependen del desarrollo de un marco de equidad social, que evite la fractura social y no limite la capacidad de la comunidad para abordar los desafíos locales en su lucha por recursos escasos. Aunque un marco como el propuesto toma tiempo y energía, se considera esencial para un futuro próspero para los valles de Mexicali e Imperial.

En el último capítulo de esta sección, "**La desalinización de agua de mar como alternativa a la escasez hídrica regional en Baja California**", Vicente Sánchez Munguía aborda un tema central ante las condiciones climáticas y de demanda creciente de agua existentes en el estado, que es la desalinización de agua de mar y sus implicaciones sociales, económicas, ambientales y de política hídrica. El trabajo trata específicamente el proyecto de construcción y operación de una planta desalinizadora de agua de mar en el municipio de Playas de Rosarito, aprobado por el Congreso del estado en 2017. Se examinan las condiciones de disponibilidad de agua que vive la entidad ante la problemática de disminución del caudal de agua del río Colorado por la variabilidad climática, y la conflictividad que la competencia por el agua ha generado en esta región. A partir de una revisión de las características del proceso de desalinización como opción y sus tendencias mundiales, se aborda con una visión crítica el proceso político de aprobación del dictamen que autoriza las garantías de pago por servicios de la planta desalinizadora y la posibilidad de un mercado transfronterizo de agua. El autor concluye, por un lado, que el surgimiento de proyectos desalinizadores de agua de mar en el noroeste mexicano está alineado con las tendencias globalizadoras de este tipo de tecnologías, abriendo un espacio para la participación privada. Por otro lado, el hecho de que el proceso de aprobación de la planta fue políticamente accidentado, generando desconfianza social hacia las autoridades. De esta manera, llama a la necesidad de contar con un marco normativo adecuado a escala regional, más allá de los límites fronterizos, a fin de minimizar impactos y de contar con criterios de equidad en beneficios y costos asociados a la operación de este tipo de proyectos.

CONCLUSIONES GENERALES (Título 1)

José Luis Castro Ruiz, Alfonso Andrés Cortez Lara y Vicente Sánchez Munguía

En este volumen se han integrado una amplia gama de visiones provenientes de especialistas de diversas disciplinas a ambos lados de la frontera México-Estados Unidos. Se abordan temas contemporáneos que ocupan actualmente la agenda de investigación en torno a la cooperación y gestión de los recursos hídricos compartidos entre ambos países: la relación entre instituciones binacionales y nacionales; la cooperación binacional y la gobernanza en los niveles locales y regionales; la situación, las características y la prospectiva de las aguas subterráneas transfronterizas, así como temas más puntuales que comprometen la seguridad hídrica de las comunidades fronterizas en la región norte de México y suroeste de Estados Unidos. Este ejercicio ofrece una idea clara y precisa de las especificidades, la complejidad y amplitud que implica el estudio de los temas tratados, y representa, a su vez, una base sólida para desarrollar conclusiones en torno a los mismos. A continuación, se presentan en forma resumida los puntos más relevantes surgidos de cada una de las secciones generales.

En la primera sección, "**Marcos binacionales del agua, evolución y tendencias**", se abordan dos aspectos de relevancia regional, como son las iniciativas binacionales que se han realizado en la búsqueda por resolver problemáticas ambientales e hídricas y, por otra parte, las implicaciones que el Tratado de distribución de aguas de 1944 tiene en el desarrollo de la legislación estatal en los estados fronterizos mexicanos. En el primer caso, es notable la evidencia que muestran las cuencas metropolitanas de Tijuana-San Diego y Juárez-El Paso en las últimas décadas respecto a la movilización de esfuerzos binacionales, donde los actores fuera del ámbito gubernamental han jugado un papel central, a partir de liderazgos académicos como el de la Universidad Estatal de San Diego y el de El Colegio de la Frontera Norte (el Colef), para la cuenca del río Tijuana, y el del Consejo del Agua de Paso del Norte, en lo que atañe al conglomerado urbano de Ciudad Juárez-El Paso. Un logro sobresaliente de la participación de estos grupos ha sido, sin duda, la firma del Acta 320 por parte de la Comisión Internacional de Límites y Aguas/International Boundary and Water Commission (CILA/IBWC), que reconoce la necesidad de un enfoque incluyente e integrado dirigido a un manejo sustentable de la cuenca en beneficio de ambos países. El futuro que delinean estos dos casos es prometedor a nivel operativo, a partir de una mayor participación de las contrapartes mexicanas y de los organismos involucrados que promueven la interacción binacional a esos niveles. Esta experiencia puede ser instructiva para los residentes de otras cuencas internacionales que busquen avanzar en enfoques binacionales para abordar problemáticas específicas en torno al manejo sostenible de recursos hídricos.

El segundo trabajo de esta sección aborda un aspecto poco estudiado del Tratado de distribución de aguas de 1944 entre México y Estados Unidos: los usos sociales del agua contemplados en su artículo 3 y las implicaciones en las negociaciones y en el desarrollo de obras hidráulicas que ambas naciones realizaron como parte del mismo acuerdo internacional, así como en la legislación hídrica fronteriza en México en años subsecuentes, a partir del caso de Baja California. La instrumentación interna de los usos establecidos se dio en forma diferenciada en cada país, en función de sus necesidades y resolución de conflictos. En el caso de México, la asignación de agua del río Colorado tomó como referente los usos agrícolas en el Valle de Mexicali, a pesar de haber estado definida en el cuarto lugar del orden de prelación que indica la ley nacional, quedando las entregas correspondientes a cargo de la CILA, la institución de mayor relevancia binacional, dado que las figuras de gobierno estatal y municipal las tuvo Baja California hasta que dejó de ser territorio federal, en 1953. Fue en la década de 1960 cuando el gobierno del estado tomó un papel central en la distribución del recurso, rigiéndose por las prioridades establecidas en el Tratado de 1944 en las décadas subsecuentes. Surgieron las leyes de Agua Potable y de las Comisiones Estatales de Servicios Públicos en 1969 y 1979, respectivamente, y se puso en operación el Acueducto Río Colorado-Tijuana en la década

siguiente. Esta tendencia contrasta profundamente con la iniciativa de ley presentada en diciembre de 2016 por el gobernador de la entidad, Francisco Vega de Lamadrid, que pasa por alto las características de la cuenca y las disposiciones del Tratado de distribución de aguas de 1944 y que, a pesar de haber sido abrogada el siguiente año - enero de 2017- debido a la fuerte presión social de actores locales, mantiene vigentes dos de sus temas centrales: la instalación de la empresa cervecera transnacional Constellation Brands en el Valle de Mexicali y la construcción de una planta desalinizadora en el municipio de Playas de Rosarito para el abastecimiento de agua a los municipios de Rosarito, Tijuana y, de acuerdo con el proyecto original, al condado de Otay, en California. Desde la historicidad del proceso, se concluye que las instituciones que actúan en la actualidad son posteriores a la firma del Tratado y, al sumarse a las modalidades de los acuerdos internacionales de las últimas décadas, han provocado que no se ubiquen en el contexto legal, del cual surgen los derechos para México.

Como se expone, la problemática que presentan las regiones binacionales más importantes a lo largo de la frontera común es compleja por las condiciones que inciden en ella y los actores participantes. En la segunda sección se tratan en específico dos temas íntimamente vinculados con esta problemática, y poco estudiados en el contexto de la frontera entre México y Estados Unidos, como son la seguridad hídrica y el cambio climático. La región que conforman los valles de Mexicali, en Baja California, y de San Luis Río Colorado, en Sonora, presenta un panorama complejo en torno a la gestión y el manejo de sus recursos hídricos, como efecto de sus características climáticas y geográficas, de las actividades antrópicas y demandas de agua, así como del contexto fronterizo en que se ubica. Estas condiciones plantean cuestionamientos sobre las potencialidades y riesgos de la zona para lograr el acceso al agua en términos de cantidad, calidad, equidad, oportunidad y costos asequibles. Un aspecto importante que emana de la reflexión acerca del concepto de seguridad hídrica es la estrecha relación que existe entre su consecución y un gobierno efectivo de agua, entendido éste como el conjunto de instituciones y estructuras administrativas, formales e informales, involucradas en el acceso, la distribución y la conservación del recurso. Las estrategias institucionales implementadas recientemente tanto en los ámbitos locales como binacionales –Actas 319 y 323 de la CILA– han buscado de alguna manera aminorar dichas tensiones provocadas por condiciones naturales adversas y comportamientos antropogénicos no sostenibles; sin embargo, la falta de transparencia en los procesos de gestión del agua y de participación efectiva y representativa de actores locales clave han puesto en riesgo el logro de los fundamentos de la seguridad hídrica, que busca eliminar riesgos y utilizar de manera sostenible un recurso escaso y base del desarrollo regional.

Otro de los temas abordados se enfoca en la problemática vinculada estrechamente con la seguridad hídrica y se enfoca en la contaminación de cuerpos de agua y ríos, en este caso en un estado fronterizo como es Sonora. En este contexto, un concepto que se ha posicionado en el estudio de los conflictos por el agua es la justicia hídrica, que pone énfasis en las condiciones de desigualdad de los grupos sociales en su acceso al recurso, así como en sus acciones colectivas e individuales. El caso del derrame de contaminantes por parte de la Compañía Minera Buenavista del Cobre –ubicada justo en la delimitación de cuenca alta que vierte hacia el río Sonora en dirección al mar de Cortés y que en agosto de 2014 presentó un episodio crítico– es emblemático, no únicamente por sus efectos nocivos al medio ambiente, sino por la historia de defensa legal llevada a cabo por las comunidades afectadas en los años subsecuentes. En el período de 2014 a 2018, las acciones de la población pasaron de los bloqueos, las manifestaciones y las protestas hasta la conformación de los Comités de Cuenca Río Sonora (CCRS) para continuar la lucha sociolegal. A pesar de esto, poco ha sido el avance en términos de reparación de daños a los grupos afectados y al ambiente. La Ley de Responsabilidad Ambiental de 2013 no ha sido aplicada, y en su lugar han surgido estrategias disuasorias, como la creación del Fideicomiso Río Sonora (FRS) y la promulgación de la Ley que Crea la Zona Económica Especial para el Río Sonora (ZEERS). El análisis de la evolución de los juicios de amparo en el período referido lleva a concluir que no existe un marco legal que ofrezca a los afectados ambientales mecanismos efectivos de reparación del daño. Las mismas condiciones de operación de las autoridades judiciales y su carga de trabajo han obrado en contra de los afectados ambientales que requieren de soluciones expeditas, un

reconocimiento a los derechos humanos y la salvaguarda de los recursos naturales. El escenario resultante ha sido de incertidumbre, daño ambiental y afectaciones a la salud, que permanecen junto con las acciones de defensa legal de las comunidades, en espera de otros aliados en el nuevo contexto social y político que se vislumbra en la entidad y en el país.

La investigación sobre los efectos del cambio climático adquiere una prioridad estratégica en la región fronteriza del norte de México, por sus características de alta aridez y niveles de precipitación relativamente bajos, combinados con la existencia de modelos intensivos de producción agropecuaria, minera, pesquera e industrial, y de un crecimiento urbano acelerado. Particularmente, las entidades estudiadas en esta sección –Baja California Sur y Sonora– son altamente dependientes de sus recursos hídricos subterráneos y presentan déficits en algunos de sus acuíferos más importantes, además de contar con problemas de contaminación por intrusión salina en aquellos localizados en las zonas costeras. De manera adicional a lo anterior, se enfrentan diversos retos para la recarga de los acuíferos, las estrategias de almacenamiento y la recuperación de agua e infraestructura. Estas condiciones definen un panorama incierto de fuentes confiables para el futuro y un estado de alta vulnerabilidad para la región, afectando las actividades productivas y los ecosistemas que dependen de agua subterránea. La Recarga Gestionada de Acuíferos (MAR, por sus siglas en inglés), como se ha descrito aquí, es un concepto que ha demostrado la viabilidad de su aplicación en México. En el caso del norte y noroeste del país, esta técnica puede constituir uno de los ejes principales de política pública para atender la escasez de agua para consumo humano o uso agrícola, por sobre la construcción de plantas desalinizadoras que impactan negativamente al ambiente e implican altos costos de construcción, operación y mantenimiento. Existe una historia de cooperación técnica entre México y Estados Unidos –a partir de programas como los de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) y el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) y de la Evaluación de Acuíferos Transfronterizos (TAAP)–, la cual ofrece una base sólida para la elaboración de memorándums de entendimiento binacional que apoyen el desarrollo de este tipo de proyectos, así como la capacitación del personal técnico y administrativo correspondiente. Esto permitirá avanzar en el establecimiento de balances aceptables en términos ecosistémicos y, de manera más importante, en el reconocimiento de los impactos de la acción humana sobre el ambiente.

Como se ve en el trabajo anteriormente mencionado, los efectos del cambio climático se suman a la problemática compleja que presentan los recursos hídricos subterráneos en la región fronteriza entre México y Estados Unidos. Este tema, a pesar de su creciente importancia estratégica, presenta una historia contrastante de atención y conocimiento diferenciado por parte de ambos gobiernos. La tercera sección busca profundizar y ampliar esta evidencia a través de tres casos de estudio. El acuífero fronterizo conocido como del delta del Colorado representa un eje fundamental para la región que comparten los estados de California y Arizona, en la Unión Americana, y por Baja California y Sonora, en México. El hecho de que estas cuatro entidades compartan la administración del mismo ha motivado que el monitoreo y el estudio de estos acuíferos se haya realizado, a su vez, de forma independiente y aislada. Este arreglo tiene implicaciones muy relevantes, ya que el sistema hidrogeológico en su conjunto es continuo e interdependiente, con afectaciones históricas por la ocurrencia de fenómenos naturales intensos y transgresiones marinas. A lo anterior hay que agregar la creciente actividad antropogénica en la región y el cambio climático global con sus efectos en el régimen hídrico de todo el sistema del río Colorado. Estas condiciones hacen imprescindible que los gobiernos involucrados adopten una visión holística de sus respectivas acciones, considerando los impactos en el agua subterránea y en el ambiente. Un ejemplo de este enfoque holístico de alcance binacional lo muestra la generación de flujos ambientales al delta establecidos en las Actas 319 y 323 de la CILA. Independientemente de la voluntad política de lograr una gestión común entre países y estados, lo anterior representa el reto –para los tomadores de decisiones y para la investigación interdisciplinaria y binacional– de alcanzar el uso sustentable del recurso hídrico en la región.

La identificación y el estudio de las características de los acuíferos compartidos entre México y Estados Unidos ha sido –por mucho– una asignatura pendiente, incluso sin atención en el Tratado internacional de 1944, de manera general. Esto ha sido así principalmente por la falta de información y por un mínimo trabajo de investigación al respecto. Tal es el caso del acuífero Allende-Piedras Negras (APN), entre los estados de Texas (Estados Unidos) y Coahuila (México), de un valor estratégico para la relación binacional, debido a la alta dependencia al agua subterránea de la región, el cual no ha sido oficialmente reconocido como acuífero transfronterizo por ambos gobiernos, ni cuenta con información o investigación suficientes, ya que las disponibles no cubren el área total. A pesar de su baja resolución espacial y temporal, la percepción remota ofrece algunas ventajas para este tipo de análisis, como su capacidad para cubrir grandes extensiones geográficas en la medición de parámetros, y la posibilidad de capturar información de áreas no accesibles con estaciones en tierra. Este texto generó un aporte inicial al conocimiento sobre las tendencias en los niveles de temperatura y precipitación en la región en el período de años cubierto, y sus impactos potenciales en los cuerpos de agua superficial y subterránea. Una expectativa derivada de este análisis refiere a su potencial de aplicación en otros acuíferos pobremente estudiados a lo largo de la frontera común entre ambos países, como una forma alterna de llevar a cabo evaluaciones que sirvan de base para el manejo compartido de acuíferos. Por otro lado, se hace hincapié en la utilidad de las técnicas de percepción remota como una alternativa en casos como el estudiado, por la accesibilidad que ofrecen los productos satelitales de naturaleza pública.

De manera complementaria a lo anteriormente mencionado, el tercer trabajo de la sección sobre aguas subterráneas transfronterizas profundiza en el análisis de esas condiciones. Uno de los factores más evidentes que impiden una gestión adecuada del agua a nivel binacional son las asimetrías institucionales, jurídicas y financieras existentes entre ambos países. En tanto que el gobierno federal mexicano centraliza el control y la asignación de los derechos de agua, en Estados Unidos la gestión y soberanía del recurso recaen exclusivamente en los estados. En este contexto, es de notar el poco prestigio social de que goza el agua subterránea en términos generales en México, lo que ha desmerecido su importancia y presencia estratégica en la política hídrica en el territorio nacional. Existe, en este sentido, la percepción de que dicho tema es exclusivo del ámbito de la política exterior mexicana, a través de la CILA. En contraste, para los estados fronterizos estadounidenses es de primordial interés el conocimiento de la calidad, la cantidad y el funcionamiento del agua subterránea. Por ejemplo, la generación de información cartográfica ha estado básicamente centrada en las instancias estadounidenses, existiendo una diferencia notable en la definición de conceptos y unidades de medición relacionadas con los acuíferos, así como en el número de variables y condiciones cubiertas. Las discrepancias mencionadas limitan seriamente la posibilidad de desarrollar un trabajo sistémico de evaluación binacional de los recursos subterráneos transfronterizos que pueda aportar valiosos elementos en torno a sus características y problemáticas ambientales. Estos hallazgos sugieren la necesidad de plantear un cambio radical en la forma de concebir, evaluar y gobernar el agua subterránea transfronteriza, al menos en México. Un paso necesario será promover la construcción de un marco institucional adecuado que visibilice y sienta las bases para programas de gestión binacional similares al llamado TAAP, que no sólo amplíen el conocimiento en torno a los recursos subterráneos compartidos entre ambos países, sino que aseguren la efectiva protección y conservación ambiental del recurso.

En la cuarta sección, "**Espacios locales, gobernanza del agua y cooperación**", se abordan dos temas que forman parte de las nuevas tendencias en torno a la gestión del agua en la región fronteriza común: los contextos locales y subnacionales y la gobernanza de los recursos hídricos. Esta última se percibe como el enfoque que podría ayudar a superar los conflictos de la implementación de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), un modelo global que promueve la descentralización administrativa, la democracia en la toma de decisiones y la privatización regulada como elementos que permiten atenuar los problemas asociados a la escasez y el deterioro del agua, y que a partir de 2004 forma parte central de la política hídrica federal en México. El estado de Baja California, como ya se ha descrito, presenta una situación única en relación con sus recursos hídricos; por ello, sus condiciones climáticas heterogéneas y extremosas –zonas secas, como Mexicali, y de precipitación alta, como en la zona costa del

Pacífico— el crecimiento urbano acelerado, la alta dependencia del agua del río Colorado, la sobreexplotación de los acuíferos más importantes y la diversidad de arreglos institucionales y actores que intervienen en la gestión del agua son algunos de los retos que tienen ante sí los objetivos de una gestión integrada y sostenible de los recursos hídricos, en línea con los preceptos de la política hídrica en el país. Sin embargo, estas condiciones, como plantea el primer trabajo, representan una oportunidad para implementar estrategias de gestión basadas en los preceptos y elementos de la gobernanza hídrica, como un medio para revertir o atenuar los efectos de la degradación del agua de las fuentes disponibles en la entidad, principalmente el agua subterránea, por sus condiciones de sobreexplotación y contaminación. Se propone una estrategia integral con los siguientes elementos: 1) una descripción del problema que incluya las características de la zona y los impactos a las fuentes hídricas; 2) un diagnóstico actual de la disponibilidad y calidad del agua y las soluciones técnico-ingenieriles disponibles; 3) los marcos institucionales y políticos relacionados con la gestión del agua; 4) la relación costo-beneficio de las alternativas de gestión; 5) un programa o plan de manejo que establezca estrategias ambientalmente sostenibles, económicamente factibles, técnicamente viables y, ante todo, socialmente aceptables, que integre a usuarios y grupos de interés.

Los últimos tres capítulos de la cuarta sección se analizan desde una perspectiva local para abordar temas puntuales relacionados con la gestión del agua en la región fronteriza. El conglomerado urbano que forman el Valle del Río Grande (VRG) y los municipios fronterizos tamaulipecos en la parte final de la cuenca baja del río Bravo presenta características comparables a otras metrópolis binacionales de importancia a lo largo de la frontera común. Estas condiciones fundamentan el trabajo desarrollado para explorar la posible existencia de una base de actores no gubernamentales en los espacios subnacionales como un potencial recurso de apoyo en la búsqueda de soluciones a su problemática hídrica común. En la primera sección de este volumen se ha dado cuenta de la experiencia comparativa de esquemas de gobernanza que incluyen un activo papel de parte de actores no gubernamentales en otras regiones binacionales. En este caso de estudio, y con algunas variantes, las estructuras de gobernanza en torno a la gestión de los recursos hídricos comunes a ambos lados de la frontera son similares: un modelo operativo federalizado en el VRG, con mecanismos de participación a todos los niveles y en ámbitos no gubernamentales para la atención de problemáticas específicas, y un reflejo de la estructura centralizada del modelo federal mexicano a los niveles subnacionales en los municipios fronterizos tamaulipecos, con la Comisión Nacional del Agua (Conagua) como actor central, y poca autonomía de los niveles estatales y municipales. En este escenario, a pesar de que no existen iniciativas formales de cooperación binacional transfronteriza para abordar problemáticas comunes relacionadas con la gestión del agua, la misma evolución de diferentes sectores —academia, sociedad civil— a ambos lados de la frontera y su disposición para interactuar con sus contrapartes transfronterizas, así como la presencia de relaciones informales o de intercambio de información sobre temas específicos, aportan señales positivas dirigidas a la construcción de una agenda de cooperación binacional. Nuevamente, aquí el insumo de otros casos binacionales, a través de las organizaciones y gobiernos promotores, será fundamental.

La región binacional que conforman los valles de Mexicali e Imperial proporciona un claro ejemplo de las condiciones de inequidad que se viven en la actualidad en torno a la distribución de los recursos hídricos en la región fronteriza. La gestión del agua en este escenario involucra un amplio marco de instituciones binacionales y gubernamentales en sus tres órdenes en los ámbitos subnacionales de cada país, con un número similar de actores operativos, así como actores fuera del ámbito gubernamental. Esto implica que en las decisiones en torno a la distribución del recurso incidan factores propios de cada país y de su relación binacional, con un marco legal resultante que parece estar diseñado más para controlar la competencia que para crear un sistema de cooperación, lo cual conlleva una ausencia de recursos para la comunidad. En esta situación de múltiples niveles administrativos orientados a la eficiencia y la efectividad, la presencia de un componente de equidad social se vuelve crucial para el desarrollo de la región, por medio de un marco sólido que dé voz a los grupos de interés y actores afectados. Los resultados del tercer trabajo de esta sección reportan diferencias en las condiciones de igualdad existentes en el área binacional de estudio, lo anterior en temas como la calidad del agua —un punto histórico de disputa entre ambos países—, su acceso más limitado en la parte mexicana, y condiciones contextuales relacionadas, como es un ingreso

per cápita considerablemente menor. Aunque, con base en los principios de la equidad social, se puede decir que estas condiciones son justas en el contexto nacional de cada país y en el nivel de negociación que cada parte tiene con la CILA/IBWC, se concluye que el desarrollo de un marco que garantice la equidad social a futuro requerirá de un trabajo importante bajo un liderazgo dinámico, que no únicamente promueva la equidad en el sistema institucional administrativo existente, sino que impulse de manera particular la creación de capacidades en las comunidades locales. En ausencia de esto, el proceso de toma de decisiones llevará al deterioro de la región.

Finalmente, el tema del abasto futuro de agua en la zona costa de Baja California ha ganado presencia ante las perspectivas de escasez y cambio climático que amenazan al recurso proveniente del río Colorado. En este contexto, las ciudades de Tijuana y Rosarito han sido incluidas desde hace tiempo en otro tipo de alternativas técnicas que permiten atender sus necesidades más allá de su capacidad, en el año 2030. Estas ciudades han estado en el horizonte de los proyectos de desalinización que la Conagua ha incorporado como prioritarios en administraciones pasadas y en los que hay evidente interés en el lado americano para que su alcance –en capacidad de producción de agua potable– permita abastecer parte de su demanda, en una operación de compra-venta de agua en el contexto transfronterizo y una vía de cooperación binacional inédita. Aunque hay una concesión y un proyecto aprobado, su inicio se encuentra actualmente –2020– detenido debido a una gestión política carente de transparencia y a la falta de los consensos políticos necesarios para su viabilidad práctica. Como concluye el último trabajo de esta sección, la propuesta parece pertinente frente a los escenarios de escasez de agua y de vulnerabilidad en esta región ante eventos de sequía; sin embargo, el proceso de aprobación ha pasado por alto otras medidas y alternativas de abastecimiento que consideren un enfoque adaptativo más efectivo –menos costoso en los ámbitos social, económico, energético y ambiental– y de mejora en la eficiencia en diversos segmentos del proceso de gestión del agua, así como también las regulaciones de la operación de la desalinización, a fin de minimizar los impactos en los ecosistemas marino y terrestre, al igual que las emisiones a la atmósfera. Es probable que la planta autorizada siga adelante una vez superados los obstáculos relacionados con los costos financieros y los términos de la concesión, pero es deseable que se haga desde una visión amplia de cooperación transfronteriza y dentro de un marco regulatorio para este tipo de proyectos en el espacio regional transfronterizo, debido al tipo de impactos que implican.

Esta preimpresión está destinada a su publicación en un libro. Dado que se pueden realizar cambios antes de la publicación, no se puede citar ni reproducir sin el permiso del autor.

Las visiones expresadas en esta publicación son responsabilidad exclusiva del autor, en este sentido, no representan la visión institucional de El Colegio de la Frontera Norte, A.C.