

## ARTÍCULOS

# Gobernanza del agua en el contexto transfronterizo: estudio de caso del acuífero del valle de Mexicali

*Water governance in the transboundary context: a case study of the Mexicali Valley aquifer*

**María del Carmen Aurora Carmona Lara**

ORCID: 0000-0003-3452-3451, [carmona@unam.mx](mailto:carmona@unam.mx)

Instituto de Investigaciones Jurídicas (IIJ),  
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

**Yussef Ricardo Abud Russell**

ORCID: 0000-0002-3145-7789, [yussef.abud@encit.unam.mx](mailto:yussef.abud@encit.unam.mx)

Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra (ENCIT),  
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

**Gonzalo Hatch Kuri**

ORCID: 0000-0002-5189-4708, [ghatch@encit.unam.mx](mailto:ghatch@encit.unam.mx)

Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra (ENCIT),  
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Recepción: 09/12/24. Aceptación: 25/06/25. Publicación: 22/01/26.

## RESUMEN

En el contexto de la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH), el artículo analiza la gobernanza de los acuíferos transfronterizos, tomando como caso de estudio el acuífero compartido del valle de Mexicali, en la frontera México-Estados Unidos. Se resalta la necesidad de un manejo conjunto del agua superficial y subterránea para abordar desafíos como la sequía, la sobreexplotación y el cambio climático. Además, se exploran los principios de cooperación establecidos en la Resolución 68/118 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), que promueven el uso equitativo y la prevención de daños significativos. A través de un taller virtual en 2024 se buscó fortalecer la gobernanza local a través de la transferencia de conocimientos científicos a las partes interesadas.

## PALABRAS CLAVE

frontera, gobernanza del agua, acuíferos transfronterizos, GIRH, participación ciudadana

## ABSTRACT

Within the framework of Integrated Water Resources Management (IWRM), this article examines the governance of transboundary aquifers, using the shared aquifer of the Mexicali Valley on the Mexico-United States border as a case study. It emphasises the necessity for joint management of surface and groundwater to address challenges such as drought, overexploitation, and climate change. In addition, it explores the cooperation principles established under United Nations Resolution 63/118, which promote equitable utilisation and the prevention of significant harm. Through a virtual workshop in 2024, the aim was to strengthen local governance through the transfer of scientific knowledge to stakeholders.

## KEYWORDS

border, water governance, transboundary aquifer, IWRM, public participation

## Introducción

En el marco de la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH), se promueve el manejo conjunto del agua superficial y subterránea para contrarrestar los efectos negativos de una gestión fragmentada, como el acceso desigual y la contaminación, problemas que se han agravado en México por el cambio climático.

La desintegración en la gestión del ciclo hidrológico es particularmente evidente en las cuencas transfronterizas, consideradas estratégicas para la soberanía nacional y la autodeterminación territorial. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), existen 286 cuencas transfronterizas en 151 países, habitadas por más de 2.8 mil millones de personas, lo que ha impulsado tratados internacionales, como el Convenio del Río Danubio (1994) y el Tratado Internacional de Aguas México-Estados Unidos (1944). Este último regula el agua en las cuencas de los ríos Bravo, Colorado y Tijuana (Programa Mundial de la UNESCO de Evaluación de los Recursos Hídricos, 2023).

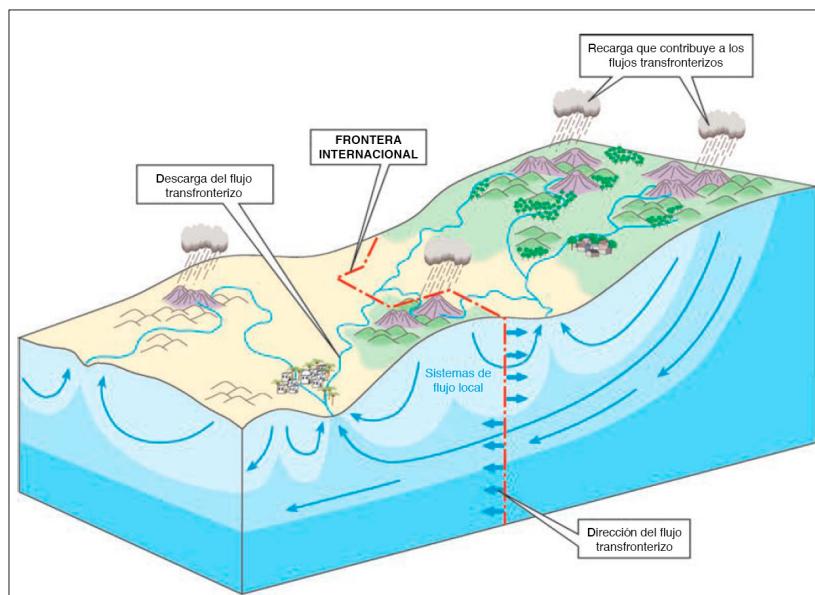
Los acuerdos sobre acuíferos transfronterizos han ganado relevancia desde finales del siglo xx. Un ejemplo es el Acuerdo del Acuífero Ginebrino (1978), entre Ginebra (Suiza) y Alta Saboya (Francia), el cual considera un modelo piloto por su escala local ( $30 \text{ km}^2$ ), con énfasis en la cooperación gubernamental (Cobos, 2018). En contraste, el Acuerdo del Acuífero Guaraní (2020) enfrenta retos mayores, al abarcar más de un millón de kilómetros cuadrados en cuatro países —Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay— y requerir un marco de gobernanza robusto para suministrar agua a más de 350 ciudades (Walschot, 2020).

Ahora bien, en el caso de la frontera México-Estados Unidos, después de que este último impulsara y concluyera en 2016 un programa binacional de cooperación científica (hidrogeológica) para cuatro acuíferos transfronterizos, algunos estudios posteriores sugieren la existencia de alrededor de 65 acuíferos de este tipo, los cuales señalan como urgente la necesidad de intervención en áreas críticas para su manejo conjunto (Sánchez et al., 2016; Sánchez et al., 2018; Sánchez y Rodríguez, 2021).

Debe recordarse que el Tratado de Aguas de 1944 excluye la regulación de estas aguas y que sólo el Acta 242, de 1973, delimitó un área para controlar el bombeo en un radio de ocho kilómetros, en la zona fronteriza de Yuma, Arizona (Estados Unidos), y San Luis Río Colorado, Sonora (México). En general, estos avances son aspectos técnicos del agua subterránea, cuya gobernanza es un área de oportunidad latente.

En 2023 se atendió a la Convocatoria de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) “Ciencia de Frontera”, con un proyecto enfocado en diseñar un modelo de gobernanza para acuíferos transfronterizos en México, el cual realiza un análisis comparado entre el acuífero del valle de Mexicali, Baja California, y el acuífero transfronterizo península de Yucatán-Candelaria-Río Hondo, con base en el enfoque NEXO, que incluye la integración de los recursos de agua, energía y alimentos (International Renewable Energy Agency [IRENA], 2015).

**Figura 1**  
**Agua subterránea transfronteriza**



Fuente: Puri y El Naser (2002).

Un componente de este proyecto es la incidencia social del conocimiento científico, alineada con las políticas federales del sexenio 2018-2024 y con la cual se busca fortalecer a los actores y redes implicadas en la gobernanza del agua.

Este artículo presenta los resultados del primer taller virtual, realizado en noviembre de 2024, para fortalecer la gobernanza local de los acuíferos transfronterizos en el valle de Mexicali. Este taller abordó la importancia del agua subterránea, los avances en la gestión de los acuíferos transfronterizos México-Estados Unidos, y las particularidades de su gobernanza en el marco de la GIRH y del cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en salud y bienestar (objetivo 3), educación de calidad (objetivo 4), igualdad de género (objetivo 5), agua y saneamiento (objetivo 6) y producción y consumo responsable (objetivo 12), en los cuales destaca la relevancia de la participación social. Además, el Acuerdo de Escazú, que entró en vigor en 2021, contempla la incidencia social como una herramienta de cambio en la que la sociedad informada es la base para influir en los resultados ambientales concretos, como es el caso del agua.

El artículo se estructura en tres apartados: el primero introduce conceptos clave sobre la gobernanza de acuíferos transfronterizos y la incidencia social del conocimiento científico mediante el enfoque NEXO; el segundo detalla las características del taller, y el tercero analiza los resultados del proceso de incidencia social en el valle de Mexicali. En conclusión, se

enfatiza que la transmisión de conocimientos científicos basada en evidencia fortalece la participación social, lo que promueve decisiones más críticas, transparentes y democráticas.

### **Gobernanza de los acuíferos transfronterizos y necesidad de incidencia social**

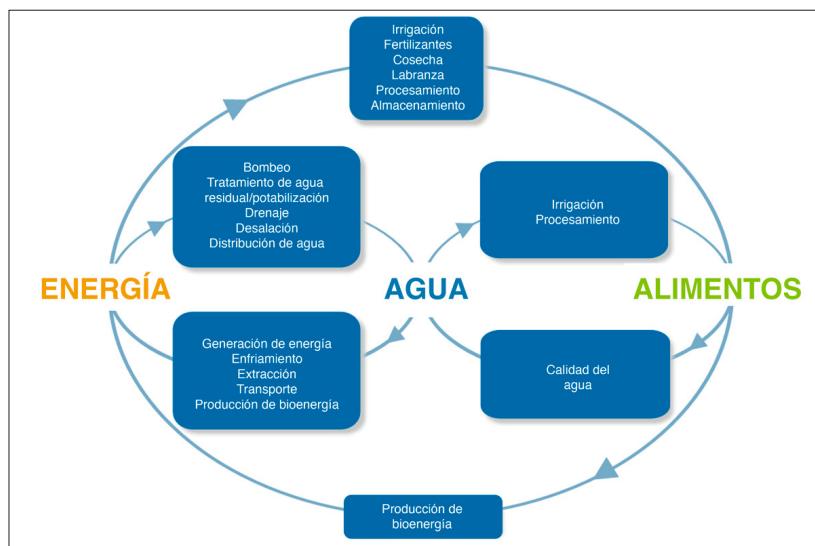
En 2013, la Resolución 68/118 de Naciones Unidas sobre el derecho a los acuíferos transfronterizos estableció un marco legal y técnico para promover la cooperación internacional en la gestión de este recurso compartido (Naciones Unidas, 2013). Entre sus conceptos clave destaca el de *acuífero transfronterizo*, definido en el artículo 2º como una formación geológica permeable que contiene agua en su zona saturada, ubicada sobre una capa menos permeable, y que puede estar conectada con otros acuíferos hidráulicamente relacionados (figura 1, p. 3). Aunque poco conocido, este concepto es esencial para definir el objeto de regulación en un contexto transfronterizo.

El acuífero transfronterizo se define como una unidad de gestión y gobernanza conjunta con características hidrogeológicas específicas, que comprende agua circulando en la porosidad de materiales geológicos compartidos por dos o más países. La Resolución 68/118 refuerza este concepto mediante el principio de *uso equitativo y razonable* (artículo 4), que promueve tasas de extracción sostenible, así como la obligación de no causar un daño significativo (artículo 5) y fomentar la cooperación para evitar impactos negativos, como el descenso de niveles freáticos, la disminución de la calidad del agua y la subsidencia diferenciada.

Diseminar el concepto de *agua subterránea* entre las partes interesadas y la ciudadanía es un desafío debido a su invisibilidad y subestimación. Esto requiere de talleres de difusión científica accesibles y enmarcados en el contexto de la gobernanza del agua, entendida como un proceso político interdisciplinario que promueve prácticas democráticas, sostenibles y justas, con diálogo y participación ciudadana en la definición de objetivos sociales comunes (Castro, 2007).

Ahora bien, respecto al concepto de *incidencia social*, vale la pena señalar que existe un debate acerca de este término. Algunos autores lo conciben desde la trinchera del quehacer de las organizaciones no gubernamentales (ONG), como un ejercicio de derechos democráticos en el marco de un sistema político que intenta modificar la realidad, no así las políticas públicas (Hernández de Toro, 2010). No obstante, desde un espectro mucho más relacionado con el quehacer científico en la gestión de cuencas, coexiste el concepto de *ciencia ciudadana*, definido como un proceso participativo en el cual las personas sin entrenamiento científico formal se involucran de forma activa en el desarrollo de un proceso científico-investigativo con un propósito normativo (Espinoza Cisneros y Blanco Ramírez, 2020). Esto implicaría que, en un determinado modelo de gestión del agua, los ciudadanos se convirtieran en agentes capacitados y activos para monitorear y fiscalizar acciones normativas de política del agua.

**Figura 2**  
**Relación entre componentes de la metodología NEXO**



Fuente: modificado de IRENA (2015).

En contraste, el gobierno mexicano ha impulsado el concepto de *incidencia social*, aunque no ha emitido una definición clara y objetiva (Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, 2019), por lo que parece más una acción retórica que operativa o instrumentable. Por lo anterior, en este trabajo la incidencia social la entendemos como “un proceso sistemático de articulación entre conocimiento científico, humanístico y tecnológico con actores sociales y comunidades, orientado a la transformación de realidades, la resolución de problemas públicos y la reducción de desigualdades, bajo los principios de justicia epistémica y participación democrática”, definición discutida en las últimas reuniones públicas de la SECIHTI durante 2024 y 2025.

Como ya se mencionó, este proyecto de investigación adoptó el enfoque NEXO, que integra agua, energía y alimentación, establecido en el Foro Económico Mundial y la Conferencia de Bonn (2011). Este enfoque multisectorial sugiere, para la gobernanza de aguas transfronterizas, el análisis del contexto socioeconómico, mapeo de actores, evaluaciones técnicas, diálogo multisectorial, diseño de soluciones y evaluación de impactos. Su objetivo es mejorar la coherencia de políticas, fortalecer capacidades institucionales y fomentar la cooperación internacional, mediante la integración de sus tres pilares principales (figura 2).

Esta metodología, alineada con enfoques participativos, reconoce a las partes interesadas como co-creadoras de conocimiento mediante la interacción, el diálogo y la reflexión colectiva. Integra múltiples actores en procesos de toma de decisiones, lo cual fomenta la ciudadanización de la ciencia al introducir conceptos científicos en políticas accesibles, promueve

**Figura 3**  
**Fuentes de agua en el valle de Mexicali**



Fuente: elaboración propia.

la transparencia y facilita la colaboración transfronteriza. Su efectividad en incidencia social contribuye a proteger los acuíferos transfronterizos, lo cual se alinea con los principios citados de la Resolución 68/118.

#### **Sequía, crisis y presión sobre el agua subterránea en el valle de Mexicali**

El valle de Mexicali se localiza en la porción baja de la cuenca transfronteriza del río Colorado y coincide con zonas de los grandes desiertos de América del Norte, por lo que recibe en promedio precipitaciones anuales menores a 82.9 mm (Comisión Nacional del Agua [CONAGUA], 2024). Históricamente, su principal fuente de abastecimiento ha sido el agua de ese río, pero desde 2012 esta fuente se ha visto fuertemente amenazada por los recortes que los gobiernos de México y Estados Unidos han acordado para el manejo de la cuenca, bajo un escenario de sequía extraordinaria experimentada por toda la cuenca baja desde hace más de una década.

En el Tratado de Aguas de 1944 se establece que México recibirá anualmente una asignación mínima de 1,850 Mm<sup>3</sup>/a (millones de metros cúbicos anuales); pero con las medidas bilaterales acordadas en las Actas 319 (2012), 323 (2017) y 330 (2024), se establece que México recibirá menores volúmenes de agua acumulados hasta 2026, recortes estimados en 800 Mm<sup>3</sup>/a. A cambio, México será compensando por Estados Unidos con apoyo financiero destinado a fortalecer la infraestructura hídrica local, tecnificar el Distrito de Riego 014 y buscar nuevas fuentes de agua, entre otros.

Estos recortes han propiciado conflictos entre concesionarios de aguas del río Colorado en el valle de Mexicali, autoridades y usuarios de agua potable (Cortez-Lara et al., 2019). En este escenario, el agua subterránea es una fuente estratégica de abastecimiento que ayuda a paliar los efectos negativos de la sequía y a sostener el crecimiento económico. A este respecto, la autoridad federal del agua (CONAGUA) determinó en 2024 que el acuífero del valle de Mexicali presenta un déficit de -432 Mm<sup>3</sup>/a, con volúmenes de agua concesionados en alrededor de 602 Mm<sup>3</sup>/a, los cuales se aprovechan, entre otros, a través de una infraestructura mayor a 1,100 pozos construidos desde 1960 en el Distrito de Riego 014 Valle de Mexicali (CONAGUA, 2024). Si bien la CONAGUA no reconoce en sus documentos oficiales que este acuífero es transfronterizo, la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) y las contribuciones académicas recientes (Cortez-Lara et al., 2019; Sánchez y Rodríguez, 2021) sugieren lo contrario, por lo que una hipótesis es que el agua que se bombea del acuífero en territorio mexicano se recarga de manera natural en territorio estadounidense (figura 3, p. 6).

El déficit señalado se presenta de forma sostenida desde hace más de una década. A pesar de ello, en 2017 el Gobierno del Estado de Baja California impulsó una Ley Estatal de Agua de corte privatizador. Esto, aunado a la pretensión del gobierno federal de autorizar en 2018 la operación de la empresa cervecera estadounidense Constellation Brands, con un volumen preautorizado de extracción hasta por 20 Mm<sup>3</sup>/a de agua proveniente de una nueva batería de pozos situada en el Distrito de Riego 014, sentó las bases de una fuerte movilización ciudadana que desembocó en una consulta pública dos años más tarde para revocar todas las autorizaciones emitidas para la instalación de la cervecera (Gallardo Tapia y Cortez Lara, 2022).

Por lo anterior, en trabajo de campo realizado en octubre de 2024 se sostuvieron diversas entrevistas para dialogar con actores clave involucrados en el manejo del agua en el valle de Mexicali, incluyendo a funcionarios federales de la CONAGUA, la CILA, regantes del Distrito de Riego 014, así como a los ciudadanos organizados que impulsaron la consulta de 2020 para revocar la operación de Constellation Brands. Estos últimos, con base en la presentación y los propósitos del proyecto de investigación, acordaron el desarrollo de un taller sobre agua bajo la política de incidencia social promovida por el gobierno federal mexicano, para fortalecer sus redes de colaboración y acción en el contexto de los procesos locales de gobernanza del agua, por lo que se trabajó en una propuesta asequible para atender este acuerdo.

### **Incidencia social y fortalecimiento de la gobernanza local del agua**

En términos metodológicos, primero se decidió que el nombre del taller fuera “Manejo de agua subterránea en el valle de Mexicali”, en lugar de emplear el término *acuífero transfronterizo*. El objetivo fue atraer a un público más numeroso, toda vez que este concepto tiene escasa popularidad y su empleo se ciñe a los ámbitos especializados de la academia y el sector público, a diferencia de *cuenca transfronteriza*, que es ampliamente reconocido. Asimismo, se

**Figura 4**  
**Volante digital**



Fuente: elaboración propia.

acordó que la modalidad del taller fuera virtual debido a que los coordinadores e instructores tienen su residencia habitual en la Ciudad de México, además de que los recursos financieros del proyecto eran limitados; por ambas razones, la impartición presencial del taller en las fechas acordadas era inviable. En realidad, esta limitación se convirtió en una oportunidad, toda vez que permitió ampliar la convocatoria pública al sector académico, estudiantil, funcionarios interesados en el tema y ONG en el valle de Mexicali.

De manera conjunta se acordaron los días 13 y 20 de noviembre para impartir el taller, de 18 a 20:30 horas, tiempo local de Mexicali. Previamente, se elaboró un volante digital (figura 4), el cual fue difundido en el portal y las redes sociales del Instituto de Investigaciones Jurídicas (IIJ) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), entidad responsable de administrar el proyecto. Asimismo, se difundió en la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra (ENCIT) de la misma UNAM y se envió por correo electrónico a los actores clave y las personas entrevistadas durante el trabajo de campo en el valle de Mexicali.

Para identificar y coordinar al público que asistió al taller se creó un registro en línea por medio de Google Forms, mediante el cual se solicitaron datos personales, como nombre, edad, género, correo electrónico e identificación de adscripción institucional o social. Un día antes del inicio se envió por correo a los interesados la versión final del programa del taller (tabla 1, p. 9). Es necesario señalar que se acordó grabar las dos sesiones, a efectos de adjuntarlas en el Informe Parcial del Proyecto, pero con la posibilidad de que, en un futuro, puedan difundirse a través de las redes sociales del IIJ.

**Tabla 1**  
**Programa del taller virtual**

Sesión	Contenido
	Introducción al taller Objetivo general y objetivos particulares Metodología Resultados esperados
1	<i>Tema 1. El agua subterránea</i> 1.1 ¿Qué es el agua subterránea? 1.2 Distribución natural global y local del agua subterránea 1.3 Conceptos clave: acuífero, agua subterránea y agua subterránea transfronteriza 1.4 Los acuíferos transfronterizos México-Estados Unidos 1.5 La importancia del agua subterránea en el contexto de la sequía: daños ambientales y valoración económica
	<i>Tema 2. Conocer y valorar la dimensión hidrogeológica</i> 2.1 Hidrogeología moderna: los sistemas de flujo del agua subterránea (SFGAS) 2.2 Zonas de recarga y descarga. Conexión con la cuenca 2.3 El lenguaje del agua subterránea: hidrogeoquímica 2.4 Monitoreo del agua: experiencias previas
2	<i>Tema 3. Modelo de gestión y monitoreo del agua subterránea</i> 3.1 Metodología para la recolección de evidencias hidrogeológicas (enfatizando las áreas geográficas críticas) 3.2 Beneficios y ventajas del monitoreo y recolección de muestras de agua para el concesionario (enfoque de ciencia ciudadana) 3.3 Impacto de los resultados hidrogeológicos en el desarrollo de modelos analíticos en un contexto transfronterizo
	<i>Tema 4. Colaboraciones comunitarias para el monitoreo del agua subterránea transfronteriza</i> 4.1 Diálogo y escucha de las necesidades para una mejor gestión del agua subterránea 4.2 Identificación de los requisitos para la recolección de evidencias hidrogeológicas 4.3 Identificando métodos y pautas de trabajos con comunidades y concesionarios de agua subterránea

Fuente: elaboración propia.

En la primera sesión se abordaron conceptos clave a partir de evidencias hidrogeológicas, como agua subterránea, acuíferos y acuíferos transfronterizos; el papel de los pozos como obras hidráulicas individuales (privados o públicos), el terreno donde se ubican y el marco normativo que regula su uso (concesiones, reglamentos y derechos). Esta introducción buscó no sólo la comprensión de estos conceptos, sino también un abordaje problematizador del tema.

La segunda sesión se enfocó en la hidrogeología, con base en la teoría de los sistemas gravitacionales de flujo de agua subterránea de J. Tóth (1999). Este marco teórico explica la interacción entre el agua subterránea, el suelo, las rocas y los elementos ambientales superficiales, así como los impactos de una extracción no controlada mediante bombeo. En el contexto transfronterizo, la teoría permite comprender las dinámicas ambientales entre las zonas de recarga y descarga, esenciales para un manejo conjunto.

Originalmente, el taller pretendía sensibilizar a los concesionarios de agua subterránea con pozos situados en el Distrito de Riego 014 sobre la importancia de recolectar muestras para un estudio hidrogeológico que incluía análisis de cationes, aniones, trazadores

**Figura 5**  
**Resultados de la encuesta**



La escala corresponde a 5 = Totalmente; 4 = Regular; 3 = Medianamente; 2 = Suficiente; 1 = Poco; 0 = Nada.

Fuente: elaboración propia.

químicos e isotopía. Sin embargo, los desafíos derivados del desconocimiento sobre esta agua, así como la operación irregular de muchos pozos en México, dificultaron este objetivo, para el cual se requería un mayor esfuerzo educativo de sensibilización y consenso.

En cambio, la mayoría de los asistentes al taller virtual fueron residentes de Mexicali, mientras que la participación de regantes del Distrito de Riego 014 fue limitada. Esto llevó a priorizar los temas sobre la gestión del agua en un contexto urbano, así como a reducir la importancia de otras acciones, como los estudios isotópicos. Al final se aplicó una encuesta en línea con cuatro preguntas acerca de las percepciones y conocimientos adquiridos sobre el agua subterránea y los acuíferos transfronterizos (figura 5). Aunque sólo seis de los dieciocho asistentes respondieron, sus opiniones proporcionaron información útil para pensar estrategias análogas en futuros talleres.

Las respuestas registradas en la sección A revelan que más del 50% consideraró que los temas impartidos en el taller fortalecieron su percepción sobre el papel estratégico del agua subterránea en la frontera con Estados Unidos. En la sección B se registró un número positivo de respuestas respecto a la incidencia social de los temas revisados, lo cual contribuye a que los actores fortalezcan su participación en la gobernanza local. En la sección C se observa que todas las respuestas fueron positivas en cuanto a la claridad de las explicaciones que los especialistas impartieron en el taller. Finalmente, la sección D proporciona un espacio para revisar las áreas de oportunidad en el contexto del ejercicio de la incidencia social y la transmisión de conocimientos científicos.

## **Conclusiones**

En experiencias pasadas se documentaron los procesos de incidencia social bajo un esquema de transferencia de conocimientos en materia de gestión del agua subterránea desde un enfoque interdisciplinario (geografía e hidrogeología), donde se destacó el reto que implica traducir un tema altamente técnico para un público no especializado (Hatch Kuri, 2022; Hatch Kuri y Carrillo Rivera, 2023). En el taller se observó el mismo patrón, pero se consiguieron resultados favorables en la adquisición de conocimientos y nociones básicas del tema abordado.

Es posible considerar que la credibilidad de la información transferida se legitimó porque siempre se fundamentó en evidencia científica. Así, el diálogo con el público asistente facilitó un proceso horizontal de comunicación, razonamiento y debate de la implicación de los conceptos políticos, científicos y sociales relacionados con la gestión del agua subterránea en el valle de Mexicali, considerando el contexto transfronterizo que fue la meta conductora de los talleres.

Finalmente, el taller revela que la incidencia social a través de la transferencia de conocimientos básicos con base en evidencia científica es un componente fundamental para la GIRH y la gobernanza de los acuíferos transfronterizos, toda vez que las nociones relacionadas con la protección, el uso sustentable y el buen manejo del agua son la base para que los ciudadanos organizados —pero también los concesionarios de agua que participan dentro de los mecanismos institucionales de participación ciudadana, como los organismos auxiliares de los Consejos de Cuenca— impulsen instrumentos de política pública con base en los principios de la Resolución 68/118 de Naciones Unidas y en su armonización en la Ley de Aguas Nacionales.

## Referencias

- Castro, J. E. (2007). Water governance in the twentieth-first century. *Ambiente & Sociedad*, 1(2), 97-118. <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2007000200007>
- Cobos, G. (2018). *Gobernanza de aguas subterráneas en acuíferos transfronterizos. Contribución al establecimiento de mecanismos de cooperación para la gobernanza de acuíferos transfronterizos. Un ejemplo exitoso de cooperación a nivel local para la gestión de un acuífero transfronterizo: el caso del Acuífero Ginebrino (Suiza-Francia)*. UNESCO. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265906\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265906_spa)
- Comisión Nacional del Agua (2024). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Valle de Mexicali (0210), Estado de Baja California*. CONAGUA. [https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos\\_Acuiferos\\_18/BajaCalifornia/DR\\_0210.pdf](https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/BajaCalifornia/DR_0210.pdf)
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (2019). *Plan Nacional para la Innovación mandatado en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*. CONAHCYT. [https://www.dof.gob.mx/2023/CONAHCYT/Plan\\_Nacional\\_Para\\_La\\_Innovacion.pdf](https://www.dof.gob.mx/2023/CONAHCYT/Plan_Nacional_Para_La_Innovacion.pdf)
- Cortez-Lara, A. A., Castro-Ruiz, J. L. y Sánchez-Munguía, V. (2019). Local perspectives on confronting water scarcity. *The Mexican Portion of the Colorado River. Regions & Cohesion*, 9(1), 39-60. <https://doi.org/10.3167/reco.2019.090105>
- Espinoza Cisneros, É. y Blanco Ramírez, S. (2020). Metodologías participativas aplicadas a la sociohidrología y su potencial para la incidencia social: algunas reflexiones. *Revista Reflexiones*, 99(2), 1-32. <https://dx.doi.org/10.15517/rr.v99i2.38597>
- Gallardo Tapia, M. F. y Cortez Lara, A. A. (2022). Procesos fallidos de gobernanza del agua en la región de Mexicali: conflicto socioambiental por la planta cervecera Constellation Brands. *Norteamérica. Revista Académica del CISAN-UNAM*, 17(1), 1-24. <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2022.1.557>
- Hatch Kuri, G. (2022). Cambio climático, agua subterránea y su enseñanza en la geografía. *Tlalli. Revista de Investigación en Geografía*, (9), 133-156. <https://doi.org/10.22201/ffyl.26832275e.2023.9.1990>
- Hatch Kuri, G. y Carrillo Rivera, J. J. (2023). Apropiación y uso político de los conocimientos científicos del agua. El caso de Copuda en Valles Centrales, Oaxaca (2017-2019). En E. Talledos Sánchez, R. Camacho Lomelí y A. Eleuterio López (coords.), *Conflictos por el agua en un espacio plural: estudios de caso en territorios de pueblos originarios en Oaxaca* (pp. 123-158). COLSAN. [https://www.researchgate.net/publication/379295910\\_Apropiacion\\_y\\_uso\\_politico\\_de\\_los\\_conocimientos\\_cientificos\\_del\\_agua\\_El\\_caso\\_de\\_COUPUDA\\_en\\_Valles\\_Centrales\\_Oaxaca\\_2017-2019](https://www.researchgate.net/publication/379295910_Apropiacion_y_uso_politico_de_los_conocimientos_cientificos_del_agua_El_caso_de_COUPUDA_en_Valles_Centrales_Oaxaca_2017-2019)
- Hernández de Toro, J. A. (2010). Hacia un concepto de incidencia social y política como reto para las organizaciones no gubernamentales para el desarrollo del siglo XXI. *Revista de Fomento Social*, (257), 57-86. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3198777>

- International Renewable Energy Agency (2015). *Renewable energy in the water, energy & food nexus*. IRENA. [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2015/IRENA\\_Water\\_Energy\\_Food\\_Nexus\\_2015.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2015/IRENA_Water_Energy_Food_Nexus_2015.pdf)
- Naciones Unidas (19 de diciembre de 2013). Resolución aprobada por la Asamblea General el 16 de diciembre de 2013. 68/118: El derecho de los acuíferos transfronterizos. ONU, 1-9. <https://docs.un.org/es/A/RES/68/118>
- Programa Mundial de la UNESCO de Evaluación de los Recursos Hídricos (2023). *Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2023. Alianzas y cooperación por el agua*. UNESCO-ONU Agua. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pfooooo386807\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pfooooo386807_spa)
- Puri, S. y El Naser, H. (2002). Intensive use of groundwater in transboundary aquifers. *SSRN*, 20(40), 415-438. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2780917>
- Sánchez, R. y Rodríguez, L. (2021). Transboundary aquifers between Baja California, Sonora and Chihuahua in Mexico, and California, Arizona and New Mexico, United States: Identification and Categorization. *Water*, 13(20), 1-47. <https://doi.org/10.3390/w13202878>
- Sánchez, R., López, V. y Eckstein, G. (2016). Identifying and characterizing transboundary aquifers along the Mexico-US border: an initial assessment. *Journal of Hydrology*, 535, 101-119. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2016.01.070>
- Sánchez, R., Rodríguez, L. y Tortajada, C. (2018). The transboundariness approach and prioritization of transboundary aquifers between Mexico and Texas. *Ambio*, 47(7), 760-770. <https://doi.org/10.1007/s13280-018-1015-1>
- Tóth, J. (1999). Groundwater as a geologic agent: an overview of the causes, processes, and manifestations. *Hydrogeology Journal*, 7, 1-14. <https://link.springer.com/article/10.1007/s100400050176>
- Walschot, M. (2020). Hidro-diplomacia y soberanía nacional en el acuífero guaraní: ¿fracaso de un intento de gestión transfronteriza por intereses geopolíticos divergentes? *Aqua y Territorio*, (15), 21-34. <https://doi.org/10.17561/at.15.4627>