

FASCÍCULO 2. Gobernanza y organización comunitaria

Coordinación:

Denise Soares

María Luisa Baltra Vergara

LA CRISIS DEL AGUA EN EL SIGLO XXI: PERSPECTIVAS Y SOLUCIONES

DIRECTORIO

EL COLEGIO DE TLAXCALA, A. C.

Dr. Serafín Ríos Elorza

Presidente

Dr. Wilfrido Gutiérrez Ortiz

Secretario Técnico

Dra. Adriana Montserrat Pérez Serrano

Directora Académica

Dra. Ivonne Virginia Campos Rico

Secretaria de Investigación

Lic. Mayra Vazquez Velazquez

Director Administrativo

Lic. Karen Janeth Tirado Portilla

Coordinadora de Comunicación Social

Mtro. Arturo Juárez Martínez

Coordinador Editorial

LA CRISIS DEL AGUA EN EL SIGLO XXI: PERSPECTIVAS Y SOLUCIONES

María de Lourdes Hernández Rodríguez
Ignacio Ocampo Fletes
Ángel David Flores Domínguez

Coordinadores generales



Primera edición: Julio 2024

©El Colegio de Tlaxcala, A. C.

El Colegio de Tlaxcala, A. C.

Melchor Ocampo No. 28

C.P. 90600, San Pablo Apetatitlán, Tlaxcala

Tel.: (01 246) 46 4 58 74, 46 4 77 25, 46 4 77 26 Ext. 202

Correo electrónico: elcolegiodetlaxcala@coltlax.edu.mx

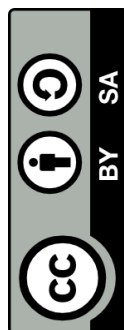
Diseño de interiores: Rafael Cruz Sánchez

Diseño de forros: Alejandro Ángel López Abriz

Todas las personas que participaron en este libro revisaron y aprobaron la versión final de su contribución para su publicación y difusión.

Las opiniones expresadas en las contribuciones de este texto corresponden exclusivamente a sus autores y no reflejan necesariamente las de El Colegio de Tlaxcala, A. C.

ISBN: 978-607-7673-98-9



¡Copia este libro!

Este libro se publica bajo una licencia CC BY-SA, lo cual significa que usted puede copiarlo, redistribuirlo, remezclarlo, transformarlo y construir sobre su contenido para cualquier propósito, incluso comercial, mientras dé el crédito apropiado, provea un enlace a la licencia, e indique si se realizaron cambios.

Si remezcla, transforma, o construye sobre el material, debe distribuir sus contribuciones bajo el mismo licenciamiento que el material original.

Detalles de licenciamiento:

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

Compartir no es delito.

FASCÍCULO 2
GOBERNANZA Y ORGANIZACIÓN
COMUNITARIA

Denise Soares
María Luisa Baltra Vergara

Coordinadores

Índice

| | |
|--|----|
| Presentación | 8 |
| Denise Soares | |
| María Luisa Baltra Vergara | |
| Cutzamala y tradición: imposición, agua y sed | 12 |
| Homero Clemente Mendoza | |
| Diseño de un modelo de gobernanza del recurso hídrico de la microcuenca del río Naolinco | 27 |
| Gonzalo Ortega Pineda | |
| José Luis Marín-Muñiz | |
| Dulce negra y salada, pero no potable | 42 |
| María del Carmen Maganda Ramírez | |
| María del Socorro Aguilar Cucurachi | |
| Citlalli Alhelí González Hernández | |
| Una mirada a los impactos de la descentralización de la gestión del agua a nivel rural. Caso Zautla, Sierra Nororiental de Puebla | 59 |
| Denise Soares | |
| Ricardo Víctor López Mera | |

La participación social en el Consejo de Cuenca del Valle de México 71

José de Jesús Hernández Vera

**Frontera sur de México: avances en el conocimiento del agua subterránea y
necesidad de legislación ambiental** 85

Yussef Ricardo Abud Russell

José Joel Carrillo Rivera

PRESENTACIÓN

Frente a la crisis hídrica, manifestada desde diferentes aristas, se vuelve necesaria la continua reflexión desde diversas disciplinas científicas para comprender y explicar los complejos fenómenos relacionados con la falta de gobernanza, la carencia de acceso al agua y los procesos de contaminación que cada vez más se hacen presentes en la vida cotidiana en contextos locales. En este tipo de escenarios de crisis se vuelve fundamental la participación de la población a nivel de los territorios, de allí que esta obra busca conjuntar las experiencias de diversos investigadores que han realizado estudios e intervenciones de trabajo comunitario en distintos contextos, con la finalidad de dar a conocer la implementación de metodologías que han resultado exitosas y que pueden replicarse, con sus debidas adecuaciones, en otros escenarios.

El fascículo dos consta de seis capítulos redactados por investigadoras e investigadores provenientes de distintos campos del conocimiento. Un aporte a destacar es la diversidad de lentes con las cuales se mira y aborda las expresiones de la gestión hídrica en el país. Los arreglos institucionales, el impacto de la descentralización, las percepciones sobre el acceso y usos del agua, la participación social en instancias de representación y los retos que implican el manejo de las aguas subterráneas son algunas de ellas. Este prisma de perspectivas enriquece de manera sustantiva la reflexión que se ha venido dando referente a la gestión hídrica en el país y sin duda contribuye a delinear nuevos rumbos para la investigación e incidencia en la materia.

Mirar el acceso al agua desde la perspectiva de los arreglos institucionales es una tarea insoslayable para tener una visión más integral de los procesos de desigualdad que se tejen en el discurso de la escasez del recurso. La contribución de **Homero Clemente Mendoza**, titulada “Cutzamala y tradición: imposición, agua y sed” se construye desde dicho referente, con el argumento que la lógica de apropiación y control del agua a

escala regional incide de manera definitiva en el cumplimiento del mandato legal de provisión metropolitana de agua. Por medio de la utilización de la Teoría *del Principal y del Agente (Principal-Agent theory)* el autor identifica las diferencias centrales entre la apropiación legal y el control de agua a escala regional y urbana, arguyendo que los inadecuados decretos y acuerdos federales del agua promueven ambientes conflictivos entre los gobiernos del estado de México y de la Ciudad de México. Como conclusión plantea que es necesario crear adjudicaciones hídricas que se basen en la capacidad física del sistema, aunado a la eliminación de la inequidad legal del reparto regional.

Gonzalo Ortega Pineda y José Luis Marín-Muñiz, en su contribución “Diseño de un modelo de gobernanza del recurso hídrico de la microcuenca del río Naolinco”, nos comparten una propuesta metodológica participativa orientada a escuchar las voces de la sociedad civil, el gobierno y la academia, en la búsqueda de alternativas de solución a la actual crisis del agua y al impulso del desarrollo regional sustentable. El eje de dicha propuesta se orienta hacia la construcción de un modelo de gobernanza pensado a partir de la integración de las disciplinas de microhistoria y Economía Social y Solidaria (ESS). Los autores plantean, a partir de un ejercicio teórico, la relevancia de sumar saberes y disciplinas que contribuyan al fomento del proceso de gobernanza del recurso hídrico, en aras de afrontar las responsabilidades ante la problemática ambiental y proponer soluciones en el marco de la sostenibilidad del desarrollo.

El tercer capítulo, de **María del Carmen Maganda Ramírez, María del Socorro Aguilar Cucurachi y Citlalli Alhelí González Hernández**, “Dulce negra y salada, pero no potable”, abona a la reflexión metodológica por medio de un diagnóstico planteado desde un ejercicio de diálogo participativo transdisciplinar, para la identificación de las percepciones sobre el acceso y usos del agua en tres comunidades pesqueras del Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz: El Pájaro, Mano Perdida y Costa de San Juan. La voz de los actores locales ha visibilizado la falta de acceso al agua potable en cantidad y calidad, procesos de contaminación del agua, azolvamiento y deterioro de la actividad pesquera en el sistema lagunar, con consecuencias en la calidad de los medios de vida de la población. Se han identificado alternativas de adaptación como la cosecha de agua de lluvia y la diversificación de las actividades económicas. Las autoras concluyen aseverando que el fortalecimiento de la organización comunitaria y

la cooperación entre localidades es clave para lograr caminar hacia la sostenibilidad de los medios de vida a nivel de territorio.

El trabajo de **Denise Soares y Ricardo Víctor López Mera**, titulado “Una mirada los impactos de la descentralización de la gestión del agua, a nivel rural. Caso Zautla, Sierra Nororiental de Puebla”, permite tener una visión de cómo se ha producido un cambio en la política hídrica de México, con sus severas consecuencias para el acceso a los servicios de agua y saneamiento en el ámbito rural. Los autores argumentan sobre un desfase entre los lineamientos establecidos en el marco legal y la capacidad con la que se cuenta para atender el reto de la gestión del agua a nivel local. Concluyen aseverando sobre la necesidad de cerrar la brecha existente entre ámbitos urbanos y rurales, a partir de un incremento de presupuesto, voluntad política, construcción de capacidades locales, apertura de canales de participación social, transparencia y compromiso ciudadano.

Otra experiencia interesante es el trabajo de **José de Jesús Hernández Vera** llamado “La participación social en el Consejo de Cuenca del Valle de México”, en que se considera necesario incluir en la gestión del agua la participación de las personas interesadas en su gestión, sin perjuicio del rol de las autoridades administrativas y de la experiencia que el Consejo de Cuenca tiene. Todo lo anterior permite mejorar el uso del recurso hídrico, la planificación de este y la ejecución de los programas y una gobernanza hídrica.

El trabajo de **Yussef Ricardo Abud Russell y José Joel Carrillo Rivera** titulado “Frontera Sur de México: Avances en el conocimiento del agua subterránea y necesidad de legislación ambiental”, plantea a través de la revisión de la política de manejo de aguas subterráneas compartidas en la península de Yucatán por México, Guatemala y Belice, que se hace necesario regular a través de un acuerdo internacional de manera de hacer un uso eficiente y adecuado del agua, y efectuar una protección y mejoramiento ambiental en la zona, especialmente considerando que la existencia de normativa ambiental internacional como el Acuerdo de Escazú, y las diversas herramientas que permitan una adecuada interacción de las diversas variables a considerar.

Sin duda, el aporte de los artículos en su conjunto cumple con la aspiración de profundizar en el análisis de la multiplicidad de ámbitos que explican la crisis hídrica en múltiples territorios, en donde las relaciones de poder ocupan un lugar privilegiado como

elemento que define y evidencia las dinámicas de la acción inducida desde lo externo—política gubernamental-, y las dinámicas internas de los diferenciados grupos sociales.

Denise Soares; Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (México)

María Luisa Baltra Vergara; Universidad Finis Terrae (Chile)

CUTZAMALA Y TRADICIÓN: IMPOSICIÓN, AGUA Y SED

Homero Clemente Mendoza

Resumen

Los estudios disponibles que explican la escasez de agua en la zona metropolitana del Valle de México han dejado de lado aspectos fundamentales de apropiación y usufructo de agua a escala regional. Este artículo ayuda a entender cómo los arreglos institucionales de la apropiación y control del agua a escala regional promueven o impiden cumplir con el mandato legal de provisión metropolitana de agua. Se utilizó la *teoría del Principal y del Agente (Principal-Agent theory)* para identificar y analizar los arreglos institucionales y posibles conflictos entre autoridades responsables encargadas del manejo y control del agua del sistema de presas del sistema Cutzamala. Los análisis realizados permiten identificar y entender diferencias centrales entre la apropiación legal y el control de agua a escala regional y urbana; los inadecuados decretos y acuerdos federales del agua promueven ambientes conflictivos entre los gobiernos del estado de México y de la Ciudad de México. Se crean falsas expectativas al asignar volúmenes de agua inexistentes en el sistema de presas. Los escenarios ficticios de reparto de agua a escala regional enfatizan la necesidad de promover acuerdos realistas, incluyentes y equitativos entre organismos operadores de agua.

Palabras clave: gobernanza del agua, Ciudad de México, agua institucional.

Introducción

La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) es el centro urbano más importante del país. Se integra por las 16 alcaldías de la Ciudad de México, 59 municipios del Estado de México y un municipio del Estado de Hidalgo (SEDATU, 2015). Con una población de 21.5 millones de habitantes, tiene producción agrícola y prácticamente toda clase de manufacturas (INEGI, 2020; WB, 2017). Aporta el 21.20 del PIB nacional y en conjunto con la Zona metropolitana de Toluca genera el 38% del PIB nacional (CONAGUA, 2019; WB, 2017).

La demanda diaria de agua potable para consumo humano y usos industriales de la ZMVM es aproximadamente 5,443 200 m³ (63 m³/s), adicionalmente se estima un consumo de 950 400 m³ (11 m³/s) para riego (WB, 2017). Para el suministro de agua, cuenta con cuatro fuentes principales de abastecimiento: 1) El Sistema de Pozos de Acción Inmediata que provee el 68 por ciento de agua, 2) el Sistema Cutzamala que aporta el 24 por ciento del agua suministrada, 3) el Sistema Lerma contribuye con 8 por ciento (WB, 2020).

Con referencia al suministro de agua potable a la ZMVM, destacan tres problemas: la desigual distribución, el desabasto y la falta de un sistema confiable de suministro de agua en bloque (WB, 2017; WB, 2020, DOF, 2020; CONAGUA, 2015; CONAGUA, 2020).

Las pérdidas económicas generadas por la falta de suministro adecuado de agua se estima que equivalen al 1.02 por ciento del PIB de la ZMVM (WB, 2013). Además de sus implicaciones económicas, el desabasto de agua potable impacta en forma negativa el funcionamiento de la ZMVM. Esto es porque el agua es factor fundamental para el desarrollo humano integral; porque viola el derecho humano de acceso al agua, que es un protegido constitucionalmente, mediante el que los poderes y órganos de gobierno deben garantizar su acceso y disposición en forma equitativa, permanente y sustentable a toda persona, y también porque evidencia violaciones a las responsabilidades y compromisos derivados de los acuerdos internacionales a los que México ha suscrito (CPEUM, 2022; UN, 2010).

El desabasto de agua potable de la ZMVM se ha estudiado ampliamente desde prácticamente todas las perspectivas (histórica, técnica, económica, política, social, institucional, comunitaria, de derechos humanos, etc.). A esas perspectivas se han añadido

preocupaciones contemporáneas como el ser factor de riesgo de seguridad nacional, de gobernanza metropolitana, de costos ambientales y de problemas asociados con calentamiento global y cambio climático. El tema es muy controvertido, debido a que las estadísticas oficiales muestran avance progresivo en la cobertura y la calidad del servicio de agua potable, pero las cifras son divergentes y dependen de la fuente que se consulte, de tal forma que la información es inconsistente e incluso contradictoria. Por ejemplo, de acuerdo a datos oficiales basados en el censo de 2020, el servicio de agua potable en la Ciudad de México (CDMX) abarcó al 98.6 por ciento de su población, dejando sin servicio de agua al 1.4 por ciento equivalente a 123 509 habitantes (CONAGUA, 2022); para el año 2021, no hubo inversión en construcción y rehabilitación de obras de agua potable, alcantarillado y saneamiento en la CDMX (CONAGUA, 2022), a pesar de que una de las responsabilidades centrales de Sacmex (Sistema de Aguas de la Ciudad de México) es prestar los servicios públicos de suministro de agua potable (Sacmex, 2018).

Por supuesto las cifras oficiales contrastan aún más cuando se consideran las declaraciones de los técnicos responsables de los organismos operadores de agua. Mientras el OCAVM (Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México), en 2013, expresó que la cobertura de servicio de agua potable en CDMX fue de 98 por ciento de su población; para 2015, el director de Sacmex declaró que el 70 por ciento de la población de la CDMX contaba con menos de 12 horas de abasto de agua por día y el 18 por ciento de la población debía esperar varios días para contar con una hora o dos horas de abasto diario; en periodos de sequía la situación se agravaba (OCAVM, 2013; Watts, 2015). El desabasto de agua en la ZMVM, se caracteriza por la inequidad y la incertidumbre.

La distribución inequitativa del agua a nivel metropolitano está ampliamente documentada. La desigual distribución entre la CDMX y los municipios conurbados del Estado de México se ha mantenido a pesar de que la importancia demográfica entre la CDMX y esos municipios conurbados se invirtió en la década de 1990; y por ello, la zona conurbada del Estado de México debiera recibir mayor caudal, sobre todo porque la prioridad del uso de agua en México es para consumo humano. (COESPO, 2009; INEGI, 2010).

Desde la gestión jurídica y la administración pública, los tres órdenes de gobierno, en forma continua declaran que la falta de dotación de agua potable y su inequitativa distribución se deben al continuo crecimiento demográfico en la ZMVM (DOF, 1951;

DOF, 1972; DOF 1982; Gaceta de Gobierno, 1999; GODF, 2005), ante este escenario, el sector financiero y privado destaca la ineficiencia administrativa de los organismos operadores de agua y presionan para la privatización del agua (WB, 2017) mientras que diversos grupos de investigación incluyen aspectos más complejos asociados con gobernanza metropolitana del agua, problemas financieros, inadecuada infraestructura y optimización del uso de agua; sin embargo, en la esfera operativa se han dejado de lado problemas básicos irresueltos.

Así, a pesar de múltiples análisis y recomendaciones de instituciones gubernamentales, organismos internacionales, instituciones científicas nacionales y extranjeras, ONG, organizaciones no gubernamentales y comunidades locales, los problemas de inequidad e incertidumbre asociados al desabasto de agua potable en la ZMVM, se han agudizado en la ciudad de México y además se han extendido al creciente número de municipios conurbados del Estado de México y del Estado de Hidalgo (Coneval1, s.f; Coneval2, s.f ; Almanza, 2012; OECD, 2015).

La persistencia del inadecuado servicio de agua en la ZMVM indica que mientras no se resuelvan problemas centrales fundamentales de gobernanza de primer orden, no es posible solucionar problemas más complejos. Es decir, mientras no se determine en forma inequívoca quién hace qué, con qué recursos y en qué tiempo, es improbable que se puedan resolver exitosamente asuntos de gobernanza de segundo orden. (Hertie school of governance, 2013).

Marco Teórico

Los estudios del agua tienen dos limitaciones esenciales: primero, el agua a diferencia de otros bienes o servicios, no es estacionaria, necesita circular y por ello se sale del marco general bajo el cual se analizan otros bienes, productos y servicios; segundo, un problema central en el manejo de servicios esenciales, como en el caso del abastecimiento del agua, es como resolver la dicotomía de mantener control político sobre el poder discrecional de la burocracia.

Esas dos limitaciones pueden ser abordadas con análisis de arreglos institucionales que permiten entender el funcionamiento del manejo del agua, en escenarios donde

existen múltiples actores con roles intercambiables y con bienes no restringidos a un territorio geográfico o económico específico.

En la *teoría del Principal y del Agente (Principal-Agent theory)*, el *Principal* es la entidad que posee los derechos de un bien o servicio y el *Agente* es la entidad encargada de velar por los mejores intereses del *Principal*, entre sus funciones esenciales destaca la administración del bien o servicio, por lo que esta teoría es útil para entender el funcionamiento de burocracias públicas.

Actualmente en México el agua pertenece a la nación y la responsabilidad de su administración se delega al presidente de la República, quien a su vez la delega a un organismo público descentralizado, que es una entidad de la administración pública, legalmente facultada para prestar un servicio público o realizar actividades de interés general, usualmente en áreas estratégicas o prioritarias. A esos organismos públicos se les dota de personalidad jurídica, patrimonio propio y, en ciertas circunstancias, también cierto nivel de autonomía administrativa y financiera, e incluso se les otorga el carácter de autoridad fiscal, como es el caso de los organismos operadores de agua de la ZMVM: la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y su representante regional el OCAVM, la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM), y del Sistema de Aguas de la Ciudad de México.

Bajo el esquema anterior, la identificación del *Principal* y del *Agente* es evidente, pero se complica cuando se interconectan funciones y se tienen roles intercambiables en un mismo espacio físico o económico o se tienen diferentes reglas para los mismos actores y las condiciones para aplicarlas son ambiguas.

En el caso de la ZMVM, aún no está claro cómo los arreglos institucionales de la apropiación legal y el control físico del agua a escala regional favorecen o impiden una distribución equitativa del agua a escala local. El escenario no es simple, sobre todo si se consideran los efectos de eventos climáticos extremos: sequías prolongadas, trombas, incendios forestales, reducción de caudales en ríos, embalses y presas que están generando una disponibilidad menor de agua para usos consuntivos a nivel global y que son factores que localmente incrementan la incertidumbre en el abasto de agua potable (IPCC, 2021).

Una laguna importante en el conocimiento del sistema de dotación de agua de la ZMVM y que los estudios y análisis han dejado de lado es el examen de los procesos mediante los cuales se les otorgan a los diferentes órdenes de gobierno, los títulos para

la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas nacionales para que satisfagan los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico.

Metodología

De acuerdo a lo ordenado en la gestión jurídica del agua en México, se partió de la premisa de que la asignación de agua es un proceso controlado de decisiones incluyentes y confiables que promueve la distribución equitativa del agua en bloque.

Se investigó la hipótesis de que el desabasto de agua de la ZMVM está asociado a los mecanismos de adjudicación de agua en bloque que se otorga a los organismos operadores de agua encargados del suministro de agua potable a la ZMVM.

El análisis se limitó a la red de presas del sistema Cutzamala. El análisis de la gestión jurídica del agua en México incluyó la Constitución de México, la Ley de Aguas Nacionales, decretos y acuerdos presidenciales para la adjudicación de agua, decretos y leyes estatales y también los acuerdos bipartitas entre organismos operadores de agua.

El análisis de los instrumentos jurídicos mencionados permitió identificar a los actores a quienes operativamente se les delega la responsabilidad de distribuir agua a la ZMVM y también sus asignaciones de agua. Posteriormente se compararon las asignaciones con las capacidades reales de la red de presas, las adjudicaciones y el manejo del agua en bloque, se describieron los resultados obtenidos y se obtuvieron las conclusiones.

Resultados

1. El sistema Cutzamala consta de 10 Presas, siete son principalmente para abastecer de agua a la ZMVM con fines de uso público urbano, y tres son para irrigación. El agua distribuida a la ZMVM sirve para abastecer a 14 municipios conurbados del Estado de México y 13 alcaldías de la Ciudad de México. No existe un manejo integral de las 10 presas, las últimas tres del listado de la tabla 1, tienen adjudicados 40 Hm³, pero la capacidad total de esas presas es de solo 36.2 Hm³. El agua de esas presas sirve para abastecer al módulo 7 del distrito de riego 045 Tuxpan, y también a las unidades de riego en el canal Tuxpan-El Bosque- Colorines (WB, 2015). Situación que está asociada a la

creciente incertidumbre de poder entregar, en tiempo y forma, los caudales asignados a la ZMVM.

Tabla 1

Presas del sistema Cutzamala

Presas del Sistema Cutzamala

| | Presa | Localización | Uso | Inicio de operación | Almacenamiento (HM ³) | Capacidad útil (HM ³) |
|----|----------------|--------------|--------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Valle de Bra | Edo_Mex | Público Urba | 1944 | 449.4 | 394.4 |
| 2 | Villa Victoria | Edo_Mex | Público Urba | 1944 | 249.9 | 185.7 |
| 3 | Chilesdo | Edo_Mex | Derivación | 1982 | 0.8 | 1.5 |
| 4 | Colorines | Edo_Mex | Derivación | 1944 | 2.6 | 1.5 |
| 5 | Ixtapan del C | Edo_Mex | Derivación | 1954 | 0.5 | |
| 6 | Tuxpan | Michoacán | Derivación | 1957 | 20.0 | 5.0 |
| 7 | El bosque | Michoacán | Público Urba | 1954 | 220.1 | 202.4 |
| 8 | Pucuato | Michoacán | Riego | | 11.5 | 9.5 |
| 9 | Sabaneta | Michoacán | Riego | | 5.9 | 5.0 |
| 10 | Agostitlán | Michoacán | Riego | | 18.8 | 15.7 |
| | | | | | 943.4 | 790.5 |

Fuente: WB, 2015; CONAGUA, 2013; CONAGUA 2006

Tabla 2

Municipios y alcaldías abastecidas

Municipios y Alcaldías abastecidas por el Sistema

| Estado de México | CDMX |
|-------------------------|-----------------------|
| 1 Nezahualcóyotl | 1 Azcapotzalco |
| 2 Naucalpan | 2 Coyoacán |
| 3 Huixquilucan | 3 Iztapalapa |
| 4 Ocoyoacac | 4 Magdalena Contreras |
| 5 Lerma | 5 Tlalpan |
| 6 Toluca | 6 Tláhuac |
| 7 Ecatepec | 7 Miguel Hidalgo |
| 8 Tecámac | 7 Cuauhtémoc |
| 9 Coacalco | 9 Venustiano Carranza |
| 10 Tultitlán | 10 Iztacalco |
| 11 Cuautitlán Izcalli | 11 Cuajimalpa |
| 12 Nicolás Romero | 12 Benito Juárez |
| 13 Atizapán de Zaragoza | 13 Álvaro Obregón |
| 14 Tlalnepantla | |

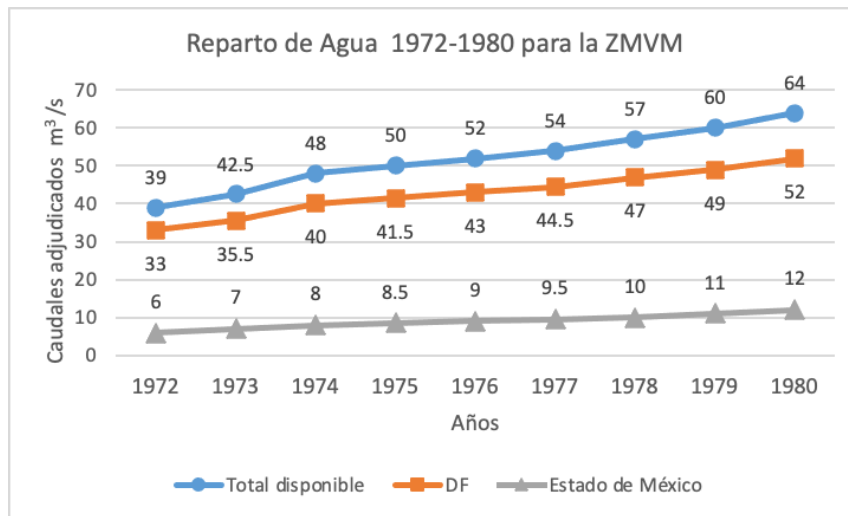
Fuente: WB, 2015; CONAGUA, 2013; CONAGUA 2006

2. La adjudicación de agua del sistema Cutzamala para abastecer a la ZMVM tiene su origen en un poder centralizado que determina repartos inequitativos, imprecisos y excluyentes.

Inequitativos e Impreciso: el suministro de caudales para abastecer de agua a las poblaciones del Valle de México se crea por decreto presidencial en 1972 y se establecen de la siguiente forma:

Figura 1

Caudales asignados al DF y al Estado de México para el periodo 1972-1980



Fuente: DOF. Agosto 18, 1972.

Los considerandos del decreto expresan como preocupación central el explosivo crecimiento demográfico, pero no determinan qué poblaciones del Valle serán las beneficiadas, y tampoco determina el origen de los caudales. Sin embargo, el decreto sienta las bases para el reparto inequitativo de agua en bloque que se continuará distribuyendo entre la CDMX y el área conurbada del Estado de México.

Inequitativo: El acuerdo presidencial de 1982 establece el reparto inequitativo de la red de presas del Sistema Cutzamala.

Tabla 3

Caudales en M³/s asignados al DF y al Estado de México en 1982

| | Caudales en M ³ /s asignados por el Acuerdo Presidencial de 1982 | | | | Totales |
|------------------|---|----------------|----------|-----------|---------|
| | Presas | | | | |
| | Valle de Bravo | Villa Victoria | Chisledo | colorines | |
| DF | 2.471 | 2 | 0.429 | 3.242 | 8.142 |
| Estado de México | 3.629 | 2 | 0.571 | 4.658 | 10.858 |
| Total por presa | 6.1 | 4 | 1 | 7.9 | 19 |

Fuente: DOF, junio 22, 1982.

La intención de asignar caudales en proporción al crecimiento anual de la población de la CDMX y de la zona conurbada del estado de México, no ha pasado la prueba de su

implementación. La Tabla 4 muestra los promedios de caudales entregados entre 1997 a 2014, la entrega en el caso de la presa El Bosque se realiza a través de la presa Chisledo, que es una presa de derivación; los promedios de caudales entregados fueron menores a los adjudicados en 1982. La Figura 2 muestra el caso extremo durante el año 2011.

Tabla 4

Volúmenes de agua en bloque adjudicados y volúmenes entregados en el periodo 1997-2014

| | Presa | Inicio de operación | Almacenamiento (HM ³) | Capacidad útil (HM ³) | Adjudicados 1982 M ³ /s | Volúmen Teórico de Diseño M ³ /s | Promedio entregado M ³ /s (1997-2014) |
|---------|-----------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--|--|
| 1 | Valle de Bravo | 1944 | 449.4 | 394.4 | 6.1 | 6 | 4.16 |
| 2 | Villa Victoria | 1944 | 249.9 | 185.7 | 4 | 4 | 2.37 |
| 3 | Chisledo | 1982 | 0.8 | 1.5 | 1 | 9 m ³ /s considerados en conjunto | 7.68 |
| 4 | Colorines | 1944 | 2.6 | 1.5 | 7.9 | | |
| 5 | Ixtapan del Oro | 1954 | 0.5 | | | | |
| 6 | Tuxpan | 1957 | 20.0 | 5.0 | | | |
| 7 | El bosque | 1954 | 220.1 | 202.4 | | | |
| Totales | | | 943.4 | 790.5 | 19 | | 14.21 |

Fuente: WB, 2015; CONAGUA, 20013; CONAGUA 2006.

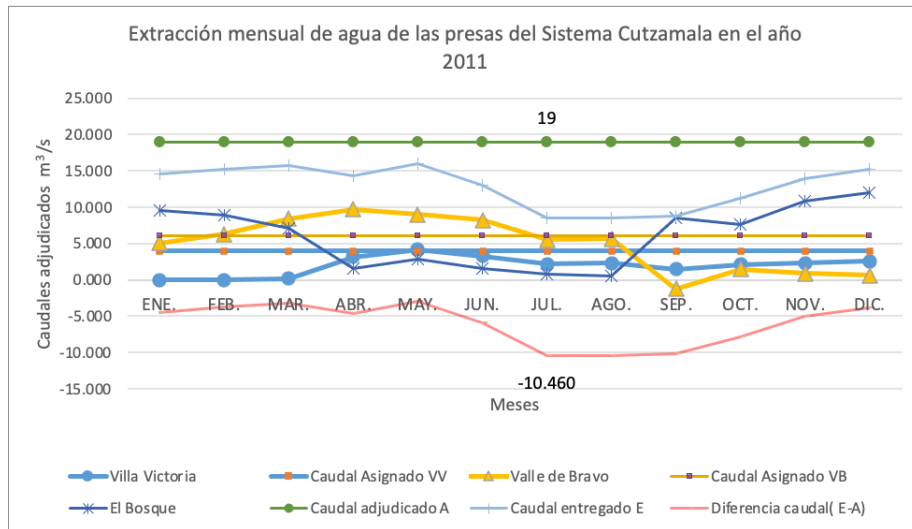
El acuerdo presidencial estableció caudales imposibles de cumplirse en forma regular. Por un lado, el patrón de extracciones mensuales de las presas está creando presión hídrica en otras fuentes de abastecimiento, a pesar de que la información no sea de acceso abierto. Por otro lado, en este caso en particular, el incumplimiento de la entrega de caudales no es un problema de incapacidad del personal técnico para administrar el agua de las presas, se debe a la falta de agua en los vasos de las presas.

La Figura 2 muestra el patrón de extracción mensual en el año 2011, durante el cual en ningún mes se cumplió con el caudal adjudicado. Esta condición está directamente asociada con dos aspectos centrales del abasto de agua potable en la ZMVM: con la entrega de agua en bloque a los organismos operadores de agua del Estado de México y de la CDMX, pone en duda la pertinencia de mantener adjudicaciones irreales basada en una infraestructura que no tiene las condiciones hidrológicas para mantener los

caudales especificados. Sobre todo, porque a nivel operativo ya se han implementado soluciones parciales.

Figura 2

Patrón Mensual de extracciones de agua de las presas del sistema Cutzamala en el año 2011

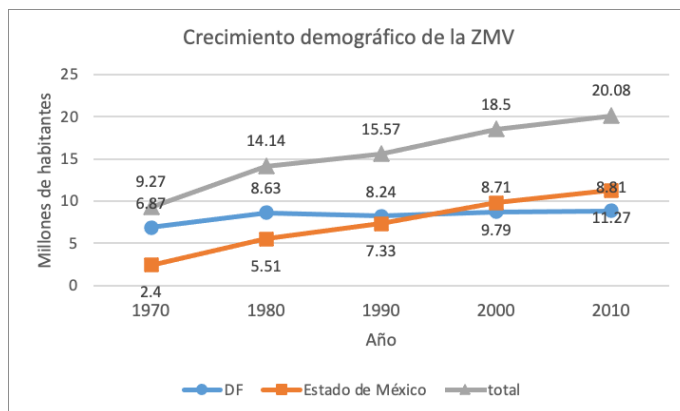


Fuente: Elaboración propia con información proporcionada por la CONAGUA, mediante solicitud especial.

Uno de los argumentos centrales para determinar las adjudicaciones fue resolver la escasez de agua en el Valle de México y suministrar los caudales necesarios según las necesidades de la población del Valle de México. Sin embargo, a pesar de que en la década de 1980-1990 la diferencia demográfica entre el DF y los municipios conurbados del Estado de México localizados dentro del Valle de México se invirtió, las adjudicaciones impuestas desde 1972 no han sido modificadas. La CONAGUA y los organismos operadores de agua mantienen esa adjudicación como parámetro de la entrega de agua en bloque a la CDMX y al Estado de México para ser distribuida en la ZMVM. Aunque a partir de 2009 se realizan compromisos de entrega de agua en bloque mediante ajustes bipartitas anuales entre OCAVM-SACMEX y OCAVM-CAEM.

Figura 3

Crecimiento demográfico en la ZMVM en el periodo 1970-2010



Fuente: COESPO, 2009; INEGI, 2010.

Este estudio muestra como un proceso presidencial centralizado y excluyente en la asignación de agua en bloque a escala regional, promueve la desigual distribución de agua en la ZMVM, y crea condiciones para no hacer del Cutzamala un sistema confiable de suministro de agua en bloque.

La primera condición fue crear las bases de desigual distribución de agua a escala regional. A pesar de que se establecen caudales sin identificar la fuente de abastecimiento y sin determinar el área geográfica específica en la que se distribuirán esos caudales; se instituye la preeminencia del Departamento del DF sobre los municipios conurbados del Estado de México.

En 1972, al Departamento del DF se le asignaron 5.5 veces más agua que al gobierno del Estado de México, cuando su población fue 2.86 veces mayor que la de los municipios conurbados. En 1980, la población del DF fue de 1.57 veces mayor a la de los municipios conurbados y su adjudicación fue de 1.56 veces mayor que la de los municipios conurbados. Sin embargo, para 2010, la población del DF representó solo el 78 por ciento de la de los municipios conurbados; sin embargo, su adjudicación de agua en bloque fue de 1.69 veces más que la destinada a los municipios conurbados del Estado de México.

La segunda condición fue determinar adjudicaciones basadas en la exclusión. A partir de acuerdos y decretos presidenciales, la adjudicación del agua se da de una forma centralizada y excluyente. Se inicia con una intervención técnica, posteriormente se incorporan funciones técnico-administrativa delegadas a organismos encargados

del estudio y planeación de obras para abastecer de agua potable para la ZMVM. El proceso inicia en 1951, en 1972, aún sin identificar fuentes de abasto, se decreta la entrega de caudales a los gobiernos de departamento del DF y del Estado de México. Para 1982 oficialmente se determina el caudal que deberá aportar el sistema Cutzamala y parcialmente se identifican las presas de origen.

Al imponer adjudicaciones sin considerar a otros demandantes de agua, sobre todo en regiones donde hay una tradición de manejar y controlar el agua como un bien comunitario, se impuso de facto una presión hídrica en el sistema de presas. En la unidad de riego Susupuato existen 1,514 ha, regadas con agua extraída del canal que conecta las presas El Bosque-Colorines, y conjuntamente con las tomas irregulares en los canales el Tuxpan- El Bosque se han identificado hasta 1403 tomas irregulares de agua con mangueras de 1 pulgada a 6 pulgadas para diversos fines, principalmente agrícolas (CONAGUA, 2015). Entre 1980 y 2011 la superficie de riego se incrementó en 34, 000 has., además de que la población que vive en las subcuencas del Cutzamala se incrementó 97 por ciento entre 1970 y 2010 (WB, 2017).

La tercera condición fue crear adjudicaciones basadas en la imprecisión. El ejemplo anteriormente citado de la extracción mensual de agua de las presas durante 2011, hace patente la incapacidad del sistema hidrológico para abastecer la presa y poder cumplir con los caudales establecidos. Ello a pesar de que el Acuerdo de 1982 no menciona a la presa El Bosque, que representa la cuarta parte de la capacidad de almacenamiento del Sistema Cutzamala. Este escenario crea las condiciones idóneas para que los organismos operadores de agua incrementen el poder discrecional sobre la adjudicación y distribución de agua.

Al fijar caudales que no es posible cumplir, sin fundamento se enfatiza la falta de capacidad de los organismos operadores de agua para administrar los recursos hídricos que les han sido encomendados.

Este tipo de situaciones, no solo transfiere la presión hídrica a otras fuentes de abastecimiento (Clemente, 2016), sino que se incrementan costos relacionados con medición y ejecución al tener contratos o convenios incompletos (Grossman y Hart), también crean preocupaciones relacionadas con la probidad del *Agente* (Williamson, 1999), de legitimidad (Wilson, 1995) y de disponibilidad de servicios esenciales (Tang y Lo, 2009).

Conclusiones

El proceso de adjudicación de agua del Sistema Cutzamala surge de imposiciones presidenciales marcadas por: a) la inequidad institucionalizada del reparto entre la CDMX y los municipios conurbados del Estado de México, b) la exclusión de importantes demandantes regionales de agua y, c) el gran poder discrecional otorgado a los operadores regionales de la infraestructura hidráulica.

Las decisiones presidenciales establecieron las bases institucionales para la creación de un sistema de abastecimiento que, como fuente de suministro de la ZMVM, no es confiable; el sistema de reparto creado hizo inconsistente la gestión jurídica del agua con sus usufructos consuetudinarios. Por ello, es necesario eliminar la inequidad legal del reparto regional y promover un reparto justo que permita reconocer y regular su usufructo de facto, también es necesario crear adjudicaciones que se basen en la capacidad física del sistema.

Bibliografía

- Almanza, A. (2012). Informe del estado de desarrollo social en el Distrito Federal. La evolución de la ciudad de México factores para el desarrollo social. *Consejo de evaluación del Desarrollo social del Distrito Federal*.
- COESPO. (2009). Conformación de las Zonas Metropolitanas: Panorama demográfico. Ed. *Consejo Estatal de Población*. Estado de México.
- CONAGUA. (2022). *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento edición 2022*. Comisión Nacional del Agua.
- CONAGUA. (2020). *Programa Hídrico Regional 2021-2024. Región Hidrológico-Administrativa XIII Aguas del Valle de México*.
- CONAGUA. (2019). *Estadísticas del agua en México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*.
- CONAGUA. (2015). *Programa Hídrico Regional 2014-2018 de la región Hidrológico-Administrativa XIII Aguas del Valle de México*.

- Coneval1. (s.f.) Pobreza urbana y de las zonas metropolitanas en México. *Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social*.
- Coneval2 (s.f). Medición de Pobreza en los municipios de México, 2020. *Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social*.
- INEGI. (2014). *Cuaderno estadístico y geográfico de la zona metropolitana del Valle de México 2014*.
- CPEUM. (2022). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que reforma la de 5 de Febrero de 1857 (Compilación Cronológica de sus Modificaciones)*. | *Suprema Corte de Justicia de la Nación*.
- Hertie School of Governance. (2013). *The governance report 2013*. Oxford University Press.
- IPCC. (2021). Summary for Policymakers. In *Climate change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.
- GODF (2005, mayo 17). Programa de gestión integral de los Recursos hídricos. *Gaceta oficial del Distrito Federal*.
- DOF. (2020, diciembre 30). Programa Nacional Hídrico 2020-2024. *Diario oficial de la Federación*
- DOF. (1982, junio 22). Acuerdo por el que la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos entregará en Bloque al Gobierno del Distrito Federal y al Estado de México los Caudales del Agua en Litros por segundo provenientes del Sistema Cutzamala. *Diario oficial de la Federación*.
- DOF.(1972, agosto 18). DECRETO por medio del cual se crea un organismo técnico administrativo dependiente de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, que se denominará Comisión de Aguas del Valle de México. *Diario oficial de la Federación*.
- DOF. (1951, julio 19). Acuerdo que crea la Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México. *Diario oficial de la Federación*.
- Gaceta de Gobierno. (1999, enero 18). DECRETO NUMERO 101.-Ley que crea el Organismo Público Descentralizado denominado Comisión del Agua del Estado de México. *Gaceta del Gobierno. Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de México*.

- OCAVM. (2013). *Estadísticas del Agua de la Región Hidrológico-Administrativa XIII. Organismo de Cuenca Aguas del Valle de México*. Edición 2013.
- OECD (2015), *OECD Territorial Reviews: Valle de México, Mexico*, OECD Publishing, Paris.
- Sacmex. (2018). *Código de conducta del sistema de aguas de la Ciudad de México*.
- SEDATU, et al. (2015). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2015*.
- UN. (2010). *Resolution adopted by the General Assembly on 28 July 2010 [without reference to a Main Committee (A/64/L.63/Rev.1 and Add.1)] 64/292. The human right to water and sanitation*.
- UN. (1992). *Agenda 21. División de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas*. (s/f). Accesado el 16 de septiembre de 2020, en <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter18.htm>
- Watts, J. (2015, noviembre 12). Mexico City's water crisis—from source to sewer. *The Guardian*.
- WB.(2020). *Project appraisal document on a proposed loan in the amount of us\$120 million to the United Mexican States for a water security and resilience for the Valley of Mexico project*.
- WB.(2017). *Water Security and Resilience for the Valley of Mexico (P164389)*. Project Information Document/Integrated Safeguards Data Sheet (PID/ISDS). Report No: PIDISDSC22898.
- WB. (2015.) *Cutzamala - Comprehensive diagnostics: Cutzamala - Diagnóstico integral* Washington, D.C.: World Bank Group.
- WB. (2013). *México - Agua urbana en el Valle de México: un camino verde para mañana*. Washington, D.C.
- Wilson, J. Q. (1995) *Political Organizations*, Princeton: Princeton University Press,
- Williamson, O. (1999) "Public and Private Bureaucracies: A Transaction Cost Economics Perspectives," *Journal of Law, Economics, and Organization*, Vol. 15, pp. 306-342.
- Tang, S., Wing-Hung Lo (2009) "The Political Economy of Service Organization Reform in China: An Institutional Choice Perspective," *Journal of Public Administration Research and Theory*. Vol. 19, No. 4: 731-767.

DISEÑO DE UN MODELO DE GOBERNANZA DEL RECURSO HÍDRICO DE LA MICROCUENCA DEL RÍO NAOLINCO

Gonzalo Ortega Pineda

José Luis Marín-Muñiz

Resumen

El agua es indispensable para la vida en el planeta, desafortunadamente nos enfrentamos a un problema de contaminación, causado por las diferentes actividades antropocéntricas, impulsadas por una percepción de modernidad, la cual se encuentra en disonancia con nuestros recursos naturales. La contaminación de los cuerpos de agua afecta de forma directa o indirecta a las comunidades de su alrededor, tanto a las cercanas, como a las que están alejadas, lo que ha impulsado a diferentes actores clave a realizar acciones para solucionar el problema, sin embargo, no se ha llegado a un análisis profundo de las fuerzas externas y/o externalidades sociales y económicas que nos ha orillado a esta crisis hídrica, lo que pone en evidencia la falta de coordinación entre disciplinas y los diferentes grupos de interés para mitigar la problemática.

Actualmente el agua es considerada como una mercancía y dependiente pasivo de las externalidades sociales, sin duda, falta el desarrollo de una dinámica interdisciplinaria, así como una metodología construida de forma participativa que integre a la sociedad civil, gobierno y academia para buscar una solución a la actual crisis del agua, por lo que el presente texto propone la construcción de un modelo de gobernanza del recurso hídrico en la microcuenca del río Naolinco, integrando disciplinas como la microhistoria, la

Economía Social y Solidaria (ESS) y la gobernanza, para uso sustentable de los recursos naturales, enfocadas a fomentar la participación social activa en la toma de decisiones e impulsar el desarrollo regional sustentable.

Palabras clave: Interdisciplinar, Participación y Agua.

Introducción

Los problemas ambientales y climáticos de los que actualmente somos testigos y partícipes intensos, son el resultado de una serie de procesos que transforman nuestro hábitat, los cuales han traspasado algunos de los límites que generan un equilibrio en nuestro planeta, comprometiendo la calidad de vida humana y de las diferentes especies que lo habitan, estos cambios provocan un impacto tal, que son considerados como una crisis ecológica de escala planetaria atribuida al modelo civilizatorio actual, uno de los recursos que son más vulnerables y comprometidos en estos cambios, es el agua.

La problemática del agua en sus diferentes vertientes, es el resultado de un impacto socioambiental, tanto a nivel global como local, esto ha generado una serie de cuestionamientos y de participaciones diversas en la generación de distintos diagnósticos, estas acciones ponen en evidencia las discrepancias e intereses de los diferentes actores clave que participan en estos ejercicios, algunas veces con participaciones conjuntas y la mayoría desvinculadas, desafortunadamente, este fenómeno, no solo es de actores clave, también pasa entre diferentes disciplinas y ciencias en las que cada una, solo atienden intereses muy particulares (Vargas, 2015).

La contaminación de los cuerpos de agua solo son un indicador del problema al que nos estamos enfrentando, para lo cual, debemos enfocarnos en mejorar la gestión del agua, pero con visión de cuenca, de esta forma se podría pensar en dar una solución del problema a nivel ecosistémico, buscando una restauración social, económica y administrativa. Para lograr esta visión de cuenca es importante plantear modelos de acción que integren a las diferentes disciplinas que puedan aportar una solución integral del problema; una oportunidad para la implementación de propuestas multidisciplinarias es trabajar bajo el esquema de gobernanza.

De acuerdo con Castro (2007), las bases para una gobernanza del agua efectiva deben responder las siguientes preguntas: ¿Quién debe decidir los usos que se pueden

dar del recurso hídrico?, ¿Quiénes son los actores que deben participar en la discusión de alternativas de desarrollo?, ¿Qué tipo de instrumentos de planeación deben confluir en el territorio incorporando al agua como elemento principal?, ¿Quién y cómo deben definirse los objetivos de la población?, si estamos en condiciones de responder estas preguntas, se dará paso a una sociedad que esté en condiciones de debatir las diferentes alternativas de proyectos, los cuales deberán ser propuestos por medio de un proceso de participación basada en una cultura de diálogo, negociación, subsidiariedad y fortalecimiento institucional.

Es importante que estas preguntas puedan ser contestadas por todos los actores involucrados en el proceso de gestión del recurso hídrico, para lograr establecer sus objetivos y metas de convivencia, ya que por motivos de implementación, no es adecuado delegar toda la responsabilidad al gobierno para enfrentar los problemas públicos del agua; para poder cumplir con los propósitos de una sociedad, se deben construir instituciones fuertes, que cuenten con valores y leyes, al igual que la sociedad, estas deben ser fuertes y autónomas con el objetivo de cumplir los procesos (Centro de Educación Virtual, 2021).

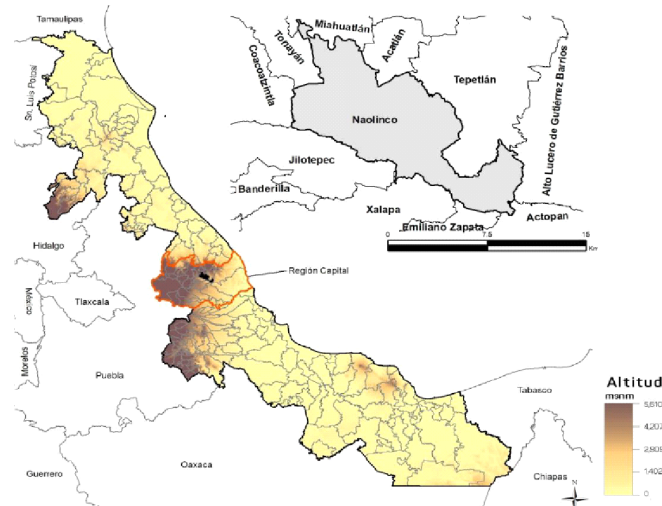
Es por lo que, el presente proyecto tiene como objetivo el desarrollar una estructura teórico-metodológica de un modelo para integrar a la gobernanza del agua con el desarrollo sustentable de la microcuenca del río Naolinco, la cual se ubica en el Municipio de Naolinco de Victoria, Veracruz. En la figura 1 y 2 podemos ver la ubicación de la microcuenca, la cual cuenta con una población al 2022 de 22,835 personas, de las cuales 11,126 son hombres y 11,709 son mujeres, de esta población se considera que un 58.16% vive en zonas rurales y el 41.84 en zonas urbanas, siendo la cabecera municipal la considerada como urbana, con una población de 9,554 habitantes. Para poder surtir de agua a la población se tienen alrededor de 51 fuentes de abastecimiento, las cuales comprenden arroyos, lagunas, pozas y ríos, abasteciendo alrededor de 6,449 viviendas con disponibilidad de agua entubada, de un total de 6,605 viviendas; el municipio cuenta con una población económicamente activa de 11,296 personas, se cuenta con 1,194 unidades económicas, entendiéndolas como cualquier establecimiento comercial, sin importar su tamaño (CEIEG, 2022).

En cuanto al medio físico, cuenta con un clima semicálido húmedo con lluvias durante todo el año, con un clima que oscila entre los 19-24°C, con un paisaje en el que

predominan las tierras destinadas a pastizales cultivados para la ganadería y la agricultura (CEIEG, 2022).

Figura 1

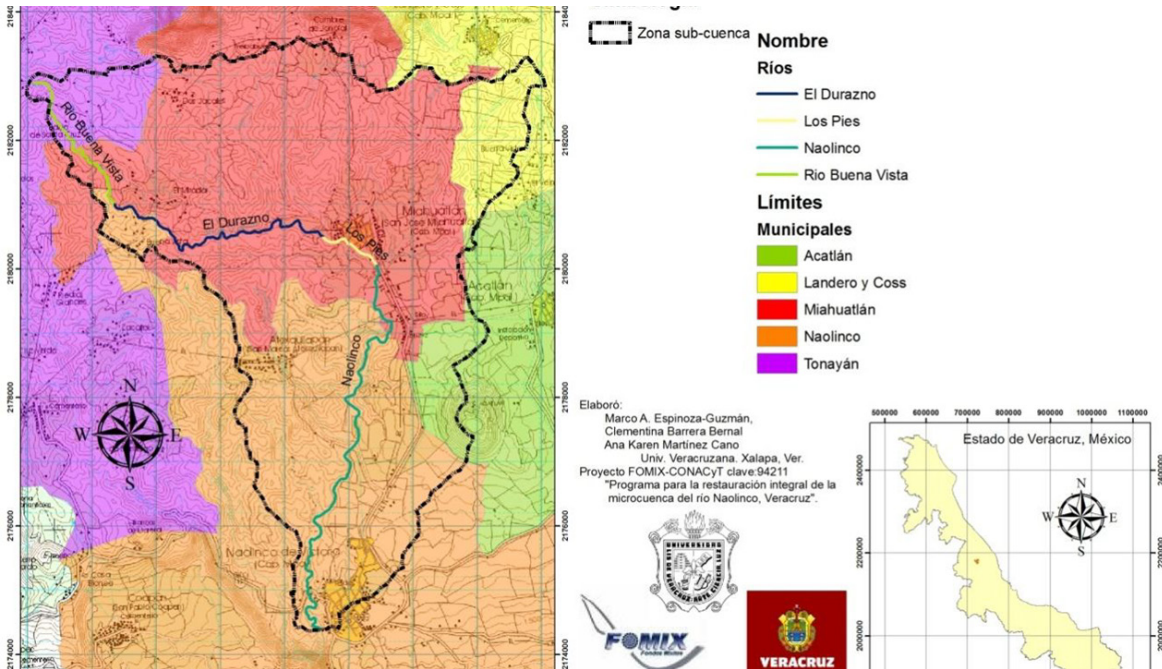
Ubicación y límites municipales del municipio de Naolinco



Fuente: CEIEG (2022).

Figura 2

Ubicación de la zona de cuenca del río Naolinco



Fuente: Martínez (2013).

Marco conceptual y Metodológico

En la actualidad tenemos a la mano un sin número de conocimientos de diferentes disciplinas, esto gracias al desarrollo de la ciencia y la tecnología que juegan un papel fundamental en los diferentes métodos para verificar la realidad; aún con todos estos insumos teóricos, parece que la duda y el error siguen estando presentes, lo cual no es algo negativo, ya que gracias a estas dudas es que el conocimiento avanza y se abre camino cada día, generando una serie de propuestas y procesos metodológicos propios de la era del conocimiento. En esta era el error no se debe tomar como algo negativo, sino como el insumo que fomenta la construcción del conocimiento mediante la selección y el rechazo de datos, en este proceso, se desarticulan y unen conceptos, este último da paso a la organización del pensamiento, a la construcción y derribo de paradigmas.

El hablar de una ecología moderna es comprender que la sociedad es una red de relaciones con un entramado de actores, tanto naturales como sociales que se desenvuelven en diferentes dimensiones, generando un sin número de interconexiones y sinergias, dando paso a un análisis de la complejidad, para lograr este entender, son imprescindibles los estudios interdisciplinarios de los problemas, resultado de las perspectivas híbridas de las ciencias, derivado de un ejercicio de entendimiento holístico de la relación destructiva entre el ser humano y la naturaleza, la cual pone en peligro uno de los elementos vivos más preciados, como es el recurso hídrico (Delgado et al., 2015).

Para lograr entender mejor este proceso destructivo, se debe tener un acercamiento al concepto de metabolismo social propuesto por Toledo (2013), en el que se cuenta con dos dimensiones o esferas de análisis, uno material o tangible y otro inmaterial o intangible, este proceso material, inicia con la apropiación de los materiales y de las energías de la naturaleza (tanto lo tangible como lo intangible) por parte de la sociedad, se procesan mediante los conocimientos dando paso a la generación de desechos, siendo depositados en los espacios naturales, los cuales dañan gravemente nuestro entorno, principalmente los cuerpos de agua, este proceso metabólico es representado por 5 fenómenos, los cuales son: a) apropiación, b) transformación, c) circulación, d) consumo y e) desecho. La parte inmaterial del metabolismo social hace referencia a la estructura donde se contienen estos 5 fenómenos, adoptando dimensiones totalizadoras del conocimiento, distribuidas en tres campos (rural, urbano e industrial), llevándolo

a una escala, micro-regional (municipal), la regional a nivel de cuenca hidrográfica o microcuencas, como es el caso para el río Naolinco.

Bajo esta premisa, la administración pública, deberá adoptar un enfoque acorde a las dinámicas sociales actuales, la cual se genera desde la gobernanza, en la que se busca desarrollar procesos eficientes, uniendo a la población con las instituciones gubernamentales, al mismo tiempo que participan de manera coordinada en la generación y aplicación de las políticas públicas; una parte trascendental de este proceso, radica en evitar que la sociedad solo sea usada para legitimar lo que algunos gobiernos ya tengan establecido para su implementación en materia de políticas; para el caso de toma de decisiones en el uso, aprovechamiento y conservación del agua, debe dejar de ser con administraciones que quieran implementar un control jerárquico, los participantes de este proceso, deben llegar a consensos, lo que implica un trabajo mancomunado de los distintos sectores de la sociedad, movimientos ambientales, el sector empresarial y las diferentes cámaras de comercio, sumando al sector académico como puente entre cada uno de los diferentes actores (Pérez-Niño y Leguizamón-Arias, 2020).

Un concepto que se debe considerar es el de gobernanza climática, de acuerdo con UNICEF (2020) esta debe promover una serie de oportunidades para la acción ante el cambio climático, mediante negociaciones en diversas dependencias de gobierno nacional, estatal municipal, sumando a organizaciones internacionales, al sector privado, ONG, universidades y diferentes actores clave, con la finalidad de llegar a los acuerdos necesarios para tomar las mejores decisiones sobre el agua; una parte importante no solo es llegar a los acuerdos, ya que, si realmente se busca mejorar la capacidad para solucionar problemas ambientales, se debe pensar en la innovación de la gobernanza.

Durante este proceso de innovación, se debe contar con una interacción disciplinar que fomente el romper paradigmas, ya que esto es lo que da paso a nuevos conocimientos y por ende se cambia la percepción de la realidad de las estructuras en la que nos encontramos. En la actualidad, el poder crear nuevos modelos que expliquen y propongan soluciones a los problemas, se debe realizar una reorganización del sistema (Ortega, 2018).

Para que la innovación tenga un impacto positivo, se deben sumar las diferentes disciplinas, lo que volverá más eficiente los procesos para tomar decisiones así como la creación de políticas públicas, garantizando la coherencia entre los planes y políticas locales, promoviendo la colaboración enfocada a la innovación, siempre y cuando se

integren las perspectivas, ideas o conocimientos diversos, para definir de manera conjunta los objetivos que garanticen un nivel de equilibrio en la participación.

Un primer paso para desarrollar estas actividades y poder proponer el desarrollo del modelo metodológico enfocado a la gobernanza, es conocer la zona de estudio y el tipo de relaciones existentes, para lo cual se recurre a la historia, de acuerdo con Gruzinski (2018), el hacer estudios históricos, genera la capacidad de explicar los diferentes tipos de relaciones entre los diversos fenómenos que ayudan a comprender el pasado, mediante los estudios del presente y viceversa, así como el conocer a las personas, sus actividades, preocupaciones y visión del futuro de la comunidad.

Para lograr un presente allegado a la realidad, Pérez et al. (2019), mencionan que es importante hacer una delimitación de lo local, para que a través de la microhistoria se logre abundar en el conocimiento de lo propio, del terruño, tal cual lo menciona Luis González y González (1968) cuando publicó su obra *Pueblo en Vilo*, la microhistoria de San José de Gracia, con la que logra diferenciar la de la historia nacional, poniendo nombre y rostro a los actores clave del poblado, Ilustrando los deseos y simpatías de la patria chica, como le llama el autor, logrando que se visibilice la historia local a nivel regional, estatal o nacional, rescatando las relaciones establecidas por los locales y los medios de vida, dando valor a las relaciones culturales que se transmiten de generación en generación.

Un aporte importante de la microhistoria, es la reconstrucción de los diferentes acontecimientos que han sucedido para que el presente tenga las características actuales, no son otra cosa más que pistas localizadas que conducen al entendimiento del fenómeno social o ambiental buscado, sin duda durante estos procesos de análisis microhistóricos, se busca comprender el presente, pasado y futuro de los hombres, así como su relación entre lo económico y ambiental en las diferentes regiones (Pasek de Pinto, 2006).

Ante un contexto de crisis mundial, como el que estamos viviendo, se debe formular espacios para una práctica social y económica con un propósito comunitario y equitativo que fomente una alternativa sostenible al crecimiento de organizaciones diferentes (Duque et al., 2021), las cuales podrán estar en armonía con su entorno natural, contando con un alto potencial para enfrentar problemáticas sociales como la desigualdad, el desempleo y la pobreza (Caves y Demoustier, 2013), dando paso a una economía social y solidaria (ESS).

En la actualidad la visión de la ESS, tienen una relación muy estrecha con el desarrollo sostenible, es por lo que, los gobiernos pueden formar parte de este proceso y de manera conjunta con las organizaciones, lograr mitigar los problemas sociales, ambientales y económicos, el modelo de la economía social y solidaria debe ser inclusivo y sistémico, en el que las organizaciones encargadas de generar riqueza identifiquen la realidad en la que se encuentren, para lo cual se debe promover la interrelación entre diferentes sectores que permitan el generar cadenas de valor y el desarrollo sustentable del entorno, así como incidir en las políticas públicas, es por lo que a diferencia de la economía tradicional que estudia los recursos, la ESS pone el bienestar de las personas en el centro de toda actividad (Novillo, 2016).

En este tenor de ideas y de disciplinas, es que la gobernanza tiene un papel fundamental en los procesos de gestión del agua, ya que, para lograr la aplicación de los conceptos y metodologías multidisciplinarias, se requiere de la interacción entre las instituciones con los diferentes procesos económicos, sociales y ambientales, así como la forma en que se ejerce el poder y se toman las decisiones sobre lo público (Brener y Rosales, 2015).

Dentro del contexto de la gobernanza, se destacan una serie de principios normativos, los cuales hablan de: a) Políticas públicas y transparencia, proceso indispensable para el desarrollo de un buen gobierno, b) La participación social como elemento para ejercer el poder. Desde la visión de Dussel (2006), quien menciona que el poder no puede seguir siendo de dominio, si no de bien común, para el beneficio de las comunidades, c) El establecimiento de nuevos mercados y de retribución de los servicios que prestan los ecosistemas, bajo el contexto del pago por servicios ambientales, la aplicación de estos principios genera la negociación y acuerdos entre instituciones y actores clave, que pueden usar el agua a diferentes escalas territoriales (Brenner y Rosales, 2015).

Para poder generar una gobernanza efectiva, se requiere entender los diferentes niveles o ambientes en los que la sociedad se desarrolla, para lo cual, se retoma lo propuesto por Dussel (2006) donde menciona que entender los diferentes campos de acción de la sociedad, permite que las instituciones políticas logren colaborar con las personas, estos campos pueden ser políticos, educativos o culturales, entre otros, estos son los diferentes espacios de colaboración social, donde puede existir conflicto, pero

también se generan coincidencias, estos campos se forman mediante diferentes sistemas que bien pueden estar enfocadas al desarrollo.

En este proceso de innovación metodológica, para lograr desarrollar el modelo de gobernanza del agua de la microcuenca del río Naolinco, se considera lo propuesto por Lanos (2022), donde se expresa la relación lógica del sujeto con la representación, en este caso el ser humano de la comunidad que habita la microcuenca, con el medio ambiente y la relación de carácter ontológico identificando al objeto contaminación y escasez con su representación. Este proceso se basa en un enfoque propositivo, con el que se busca mejorar la realidad de la comunidad, logrando fomentar su participación en la toma de decisiones de carácter ambiental.

El camino metodológico para el desarrollo del modelo se basa en los siguientes pasos:

- 1) Acercarse a la comunidad de Naolinco de Victoria, Veracruz, para identificar el problema, este punto es de gran importancia, ya que en colaboración con la comunidad se debe establecer, de forma prioritaria el problema a solucionar, esto se hace junto con el equipo académico, identifican la problemática en una lluvia de ideas.
- 2) Generación conceptual, en esta etapa el equipo académico construye la representación de los conceptos, realizando un análisis que se deberán utilizar para el desarrollo del modelo, así como la relación que tendrán entre los mismos.
- 3) Establecimiento de los niveles de colaboración disciplinar, así como lo propuesto por Dussel (2006) identificando los campos de acción de los participantes, que darán sustento a los sujetos de la comunidad.
- 4) Establecimiento de la significación de gobernanza y de sustentabilidad, allegándose de las diferentes disciplinas, saberes y participación para su fomento e implementación en la microcuenca.
- 5) Posteriormente se diseña el modelo, en el que un primer paso al momento de aplicarlo es hacer un análisis micro histórico de la zona, el cual se acompaña de los análisis de la ESS.

La metodología planteada es una invitación para la colaboración entre disciplinas, como una provocación para la renovación del discurso, implementando soluciones holísticas, donde la participación de la comunidad juega un papel fundamental en el

proceso de identificación de los problemas socioambientales, así como en la propuesta de soluciones.

Resultados

El poder reconocer las diferentes realidades donde se pueda emplear la gobernanza en la toma de decisiones, parte de un análisis fenomenológico, esto con la intención de aplicar diferentes métodos y disciplinas que aporten al estudio de las diferentes estructuras y su relación con el medio ambiente (Viscarra y Thomé, 2014).

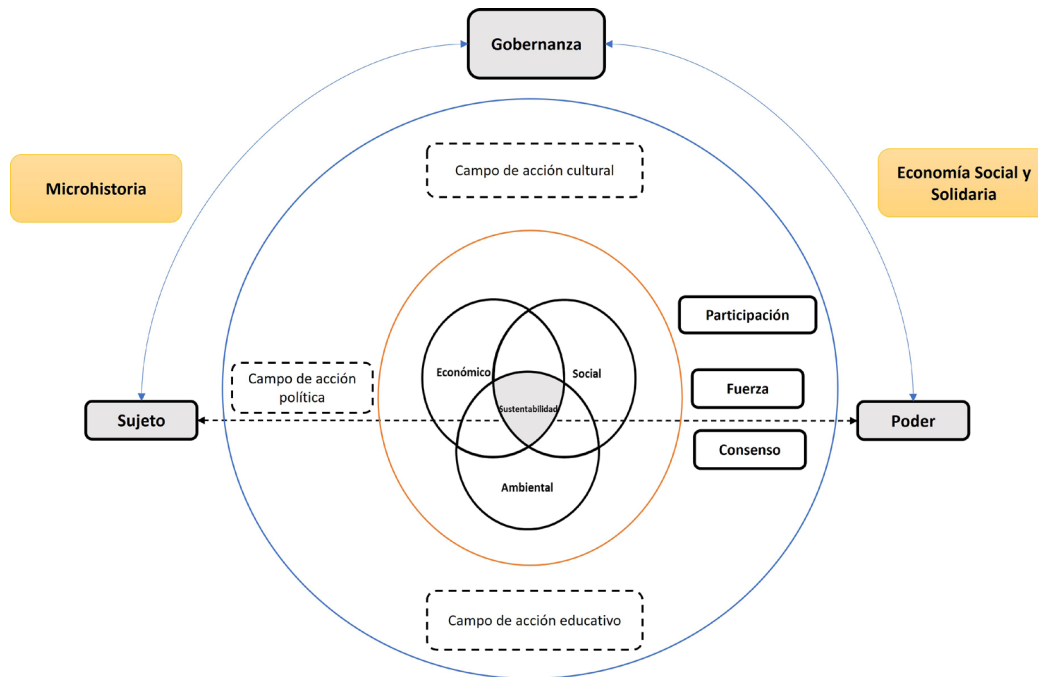
El acercamiento a la comunidad de Naolinco y trabajar en diferentes reuniones grupales con la comunidad, permitió el diseño del modelo propuesto, con la intención de generar un proceso reflexivo de cada uno de sus componentes, relacionando los conocimientos científicos con los saberes comunitarios en el proceso de construir una gobernanza del agua, en un mundo donde el equilibrio y el desarrollo sustentable sean una condición indiscutible al momento de dialogar, negociar y construir políticas públicas, resulta de gran importancia este proceso.

Un punto importante para resaltar y que da vida a la gobernanza, es que, la interacción entre la academia y las instituciones de gobierno es generado, principalmente por la misma población de la microcuenca, ya que en algunos casos la existencia de grupos preocupados por el medio ambiente han fomentado acciones importantes para el saneamiento de aguas, otro grupo muy importante en este proceso, se genera por los líderes locales de la religión católica, ya que tienen un interés primordial del cuidado ambiental, motivado por el “Laudato Si” animado por la esencia de San Francisco de Asís, compartiéndolo con la población local, lo que ha generado una disposición positiva para participar en el proceso de construcción del modelo que se busca aplicar.

Como se muestra en la figura 3, con el modelo se busca generar conocimiento holístico del proceso de gobernanza, en el que no solo se debe considerar a la participación social como único mecanismo para crear las políticas públicas, dicho lo anterior, el esquema que se muestra busca identificar los diferentes escenarios de acción para fomentar la gobernanza del agua y poder aplicarlo en la microcuenca del río Naolinco.

Figura 3

Esquema de modelo propuesto para Gobernanza del Recurso Hídrico de la Microcuenca del Río Naolinco, Veracruz, México



Nota. La figura representa el modelo de gobernanza el cual gira en torno al agua, en el que se muestran los campos de acción del sujeto para poder aplicar el poder enfocado al bien común, este modelo es soportado por el análisis teórico de la microhistoria y de la economía social y solidaria.

Fuente. Elaboración propia.

Al centro del modelo tenemos las tres dimensiones de análisis, lo social, lo económico y lo ambiental, ya que, en los diálogos con la comunidad, se preocupan por atender estos tres ejes, manifestando que si no se puede mejorar el ingreso, esto dificultará que las personas se sumen, si unimos estos tres ejes da como resultado el desarrollo sustentable, estas se encuentran al centro, porque el fin principal no es lograr la gobernanza, sino la sustentabilidad y la gobernanza será el mecanismo para lograrlo, al exterior del círculo de la sustentabilidad se encuentran los campos de acción, tomando el concepto de Dussel (2006), estos representan los diferentes niveles de análisis y de acción de los participantes que habitan la microcuenca del río Naolinco, los cuales pueden ser en lo político, cultural y educativo, campos que al ser combinados, forman la esencia del sujeto.

Sujeto, que se encuentra al exterior del círculo, ya que este, representa a cada uno de los actores clave en el proceso de gobernanza y de sustentabilidad, este sujeto representa el poder que puede ejercer desde las comunidades, pensando que sea un poder, no de dominación, si no, de diálogo, de fuerza y de consenso, de cada una de las actividades y campos en los que se desarrolle; al identificar los campos de acción, se podrán fortalecer las actividades, las ideas y formas de actuar, las cuales deberán estar encaminadas a fomentar el desarrollo sustentable, de igual forma se impulsa la participación del sujeto en cada una de actividades para la creación de las diferentes políticas públicas encaminadas al bien común.

En el exterior de la sustentabilidad y de los campos de acción, se encuentra el sujeto con el poder ligado a la gobernanza, la cual provoca la interacción entre las instituciones, procesos o tradiciones de la forma en que el sujeto puede ejercer el poder, así como los mecanismos de toma de decisiones para el bien común (Brenner y Rosales 2015).

Para poder aplicar posteriormente el modelo de gobernanza propuesto, se debe hacer un análisis micro histórico, en donde se estudia el terruño de la microcuenca, donde la familia se desarrolla y se generan las interacciones del sujeto con su entorno, el lugar donde se formulan las preguntas para entender el pasado, analizando los motivos que han llevado a la comunidad a ser lo que son actualmente, desde las interacciones sociales, económicas y ambientales, con esto se podrá entender el presente y vislumbrar el futuro.

Otro elemento teórico que ayuda en el proceso es la Economía Social y Solidaria, para lograr involucrar a los actores productivos, derivado que se tienen registrados alrededor de 1,194 unidades económicas, este proceso de ESS busca la generación de riqueza, mediante un estado de bienestar, que mejore los medios de vida mediante una producción ligada a un consumo consciente en el que se puedan crear los vínculos necesarios entre academia, sociedad civil, gobierno, iglesias, entre otros; la finalidad de la participación es que sea efectiva, fomentando acuerdos económicos y sociales necesarios para lograr un equilibrio con la naturaleza.

Conclusiones

Los problemas que estamos viviendo relacionados con el agua, derivados de nuestras actividades, representan una motivación para impulsar estrategias de desarrollo e

innovación en el campo de las metodologías emergentes, las cuales podrán estar enfocadas al entendimiento y posteriormente a solucionar problemas ambientales, tema que el presente documento enfatiza desde la propuesta metodológica, la cual se aplicará en una segunda etapa, mediante un acercamiento a diferentes disciplinas; para que el modelo propuesto pueda llevarse en las mejores condiciones, se deberá plantear desde los diferentes actores la importancia de la participación social, del bien común y sobre todo de la integración de diferentes perfiles y disciplinas en los análisis de la problemática.

Es por eso por lo que, la microhistoria, la economía social y solidaria, así como la gobernanza busca realizar trabajos de manera interdisciplinaria, escuchan las diferentes posturas, opiniones y consideraciones tanto teóricas como prácticas, en ese sentido el sujeto local juega un papel fundamental, siendo el conocedor del problema, por lo tanto, todas las posibles soluciones, se deberán dialogar con ellos.

Este diálogo solo se logra si se fomentan espacios de participación representativos que sean legítimos por la sociedad, lo cual dependerá de implementaciones de acciones sistematizadas, claras y transparentes donde la rendición de cuentas sea una actividad fundamental, para lograrlo se deberá contar con el acercamiento a las instituciones gubernamentales y lograr su fortalecimiento.

Otro punto importante que suma al análisis del modelo es saber que, si se sigue parcializando el conocimiento en relación con la gestión del agua, se tendrán soluciones parcializadas, en este sentido, un primer análisis es identificar los límites de nuestro propio conocimiento, por lo que resulta de gran importancia sumar saberes y disciplinas que contribuyan al fomento de procesos de gobernanza del recurso hídrico. El modelo pretende ser una herramienta para afrontar las responsabilidades que tenemos ante la problemática ambiental, causada por el ser humano, así como proponer soluciones viables, en el marco del desarrollo sustentable.

Bibliografía

Centro de Educación Virtual. (2021 de Abril de 2021). *El gobierno de la ciudad - Políticas públicas y gobernanza*. Ecuador: La Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Retrieved 30 de Noviembre de 2022. <https://puceapex.puce.edu.ec/web/cev/el-gobierno-de-la-ciudad-politicas-publicas-y-gobernanza/>

- Cognuck González, S. y Numer, E. (2020). ¿Qué es la gobernanza climática? Fondo de la Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Panamá. <https://www.unicef.org/lac/informes/%C2%BFqu%C3%A9-es-la-gobernanza-clim%C3%A1tica>
- Comité Estatal de Información Estadística y geográfica de Veracruz (CEIEG). (2022). Cuadernillos Municipales 2022 Secretaría de Finanzas y Planeación de Veracruz. http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2022/09/Naolinco_CM_.Ver_.2022.3.pdf
- Brenner, R. y Rosales Ortega (2015). Geografía de la Gobernanza. Dinámicas Multiescalares de los Procesos Económico-Ambientales. Siglo XXI Editores y Universidad Autónoma Metropolitana.
- Delgado Ramos, G. C., Imaz Gispert, M., y Beristain Aguirre, A. (2015). La sustentabilidad en el siglo XXI. *INTER DISCIPLINA*, 3(7), 9-22. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2015.7.52357>
- Dussel, E. (2006). 20 tesis de política. Siglo XXI Editores y el Centro de Cooperación Regional para la Educación de Adultos en América Latina y el Caribe. https://enriquedussel.com/txt/Textos_Libros/56.20_Tesis_de_politica.pdf
- Gruzinski, S. (2018). ¿Para qué sirve la historia? Alianza Editorial. DOI: <https://doi.org/10.5209/chco.66132>
- Llanos Ceballos, A. L. (2022). Metodología de la investigación interdisciplinaria: fundamentos y proyecciones. *Quipukamayoc*, 30(64), 63-76. Epub 29 de diciembre de 2022. <https://dx.doi.org/10.15381/quipu.v30i64.24314>
- Martínez Cano, K. (2013). Pagos de Servicios Ambientales Hidrológicos: Una Estrategia de Conervación del Agua en la Microcuenca del Río Naolinco, Veracruz. [Tesis de Especialidad en Diagnóstico y Gestión Ambiental, Universidad Veracruzana]. <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/46724/MartinezCanoAna.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Ortega Pineda, G. (2018). Modelo Metodológico para Integrar Paisajes Agroforestales con Empresas Rurales en el Trópico Mexicano: Estudio de Caso el Terruño de Juchique de Ferrer, Veracruz [Tesis de Doctorado, Centro de Investigaciones Tropicales de la Universidad Veracruzana]. https://www.researchgate.net/publication/340929436_UNIVERSIDAD_VERACRUZANA_CENTRO_DE_INVESTIGACIONES_TROPICALES_Comite_Tutorial#fullTextFileContent

- Pasek de Pinto, E., (2006). ¿Cómo construir categorías en Microhistoria? *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, 7 (16), 85-97. <https://www.redalyc.org/comocitar.oea?id=170118726005>
- Pérez-Niño, WF, & Leguizamón-Arias, WY (2020). Gobernanza ambiental en Boyacá: un análisis «glocal». *Entramado*, 16 (2), 202-218. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.6662>
- Pérez Piñón, FA, Hernández Orozco, G., & Trujillo Holguín, JA (2019). Universalización de la microhistoria. *Debates por la Historia*, 7 (1), 197-221.
- Toledo, Víctor M. (2013). El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica. *Relaciones. Estudios de historia y sociedad*, 34(136), 41-71. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-39292013000400004&lng=es&tlng=es.
- Vargas Velázquez, S. (2015). Prologo. En L.C. Ruelas-Monjardín y A.C. Travieso-Bello (Editoras). *Bases para la Construcción de un modelo de gobernanza. La cuenca del río Nautla*. (9-12). El Colegio de Veracruz.

DULCE NEGRA Y SALADA, PERO NO POTABLE

María del Carmen Maganda Ramírez
María del Socorro Aguilar Cucurachi
Citlalli Alhelí González Hernández

Resumen

Este trabajo es de corte metodológico y presenta los primeros hallazgos (2022) del diagnóstico socioambiental del proyecto “Ecohidrología para la sustentabilidad y gobernanza del agua y cuencas para el bien común” (Conacyt, Pronaces-Pronaii 318956), sección Llanuras del Papaloapan. A partir de un ejercicio de diálogo transdisciplinar, identificamos las percepciones sobre el agua de tres comunidades pesqueras del Sistema Lagunar de Alvarado: El Pájaro, Mano Perdida y Costa de San Juan. Posterior a los respectivos protocolos de llegada y solicitud de consentimientos, desarrollamos tres talleres participativos donde las comunidades que habitan en los humedales compartieron sus visiones sobre la problemática socioambiental del agua. Para iniciar el diálogo y reflexión colectiva utilizamos las herramientas de lluvia de ideas, mapeo comunitario y el calendario basado en los ciclos del agua. Señalamos constantes y persistentes problemas de contaminación del agua, deterioro de la actividad pesquera, azolvamiento, inundaciones y la falta de acceso al agua potable. Las tres comunidades identificaron condiciones y problemáticas específicas con relación a dos épocas de aguas de mayor relevancia: las aguas claras o saladas (temporada de estiaje) y las aguas negras o dulces (lluvias). Resaltamos la importancia de la organización y acciones comunitarias ante las problemáticas del agua para el consumo humano y en su entorno, además, para alcanzar

el derecho humano al agua, se requiere generar estrategias desde un enfoque de cuenca y con acciones a múltiples escalas, así como procesos de gobernanza basados en la colaboración entre actores (cooperativas, ejidos, gobierno, organizaciones de la sociedad civil, academia, empresas, etc.).

Palabras clave: comunidades lagunares, derecho humano al agua potable, metodologías participativas.

Introducción

Desde finales del 2020, colegas de Pronatura Veracruz A. C. nos compartieron su experiencia en el trabajo con comunidades del Sistema Lagunar de Alvarado (SLA), complejo de humedales de importancia internacional (sitio Ramsar) en Veracruz, México. De esta manera, inició la interlocución con cuatro comunidades que habitan en los humedales, las cuales firmaron cartas de interés para colaborar en abril del 2021, como parte del proceso de configuración del proyecto “Ecohidrología para la sustentabilidad y gobernanza del agua y cuencas para el bien común” (Conacyt, Pronaces-Pronaii 318956), en la sección Llanuras del Papaloapan. Tras la aprobación y arranque oficial del proyecto en 2022, como equipo socioambiental pudimos consolidar la colaboración con las comunidades de Costa de San Juan (Alvarado), Mano Perdida y El Pájaro (en Tlacotalpan).

Las tres comunidades tienen características rurales con menos de 200 habitantes cada una y ligera mayoría masculina; excepto por el caserío de El Pájaro, con solo 21 habitantes y ligera mayoría femenina. La actividad económica predominante es la pesca, seguido por manejo silvícola con venta de madera, miel y carbón de manglar vegetal. La escolaridad promedio es primaria no concluida. El tipo de propiedad de la tierra es predominantemente ejidal, mezclada con pequeña propiedad en las dos comunidades del municipio de Tlacotalpan. Las vías de acceso son por lancha las tres, o también por carretera y caminos rurales en el caso de El Pájaro y Mano Perdida. En las tres comunidades no hay acceso al agua potable de manera cotidiana, por otro lado, tienen antecedentes de organización comunitaria y amplia experiencia de colaboración en proyectos, particularmente en temáticas de pesquerías, educación ambiental, conservación y restauración de los ecosistemas.

Protocolos de llegada

Aunque el proyecto Pronace-Pronaii 318956 arrancó formalmente en enero del 2022, algunas salidas a campo fueron afectadas por la cuarta ola de Covid-19 y por el aspecto climático entre julio-septiembre, con lluvias intensas, tormentas tropicales, oleajes altos, y cierre del Puerto de Alvarado. El equipo socioambiental pudo salir a campo en agosto y octubre 2022. Con el apoyo de Pronatura Veracruz, en la primera salida (agosto de 2022) visitamos las tres comunidades para presentarnos y volver a presentar el proyecto, retomar contacto, ratificar el interés comunitario y solicitar consentimiento para proceder con el proyecto.

Durante las reuniones estuvieron presentes 19 personas en Costa de San Juan, 11 en Mano Perdida y 15 en El Pájaro, escucharon con atención, preguntaron sobre los beneficios, y favorablemente ratificamos su interés y consentimiento en participar. Es importante mencionar, que también existe cierta desconfianza, ya que las personas expresaron que en intervenciones previas no han regresado con la información que sea de utilidad para la comunidad.

Figura 1

Presentación del proyecto en Costa de San Juan. 17 de agosto de 2022



Fotografías: Socorro Aguilar.

Entre el 8 y 10 de octubre desarrollamos tres talleres para el diagnóstico socioambiental participativo en las tres comunidades. Asimismo, presentamos el proyecto y abrimos el diálogo con autoridades municipales de Tlacotalpan: el director y subdirector de Medio

Ambiente, el subdirector es además ejidatario en Mano Perdida; y el Regidor IV de Medio Ambiente.

Figura 2

Presentación del proyecto en la comunidad El Pájaro, 8 de octubre de 2022 y con autoridades del municipio de Tlacotalpan



Fotografías: Evelyn Marín y Socorro Aguilar.

Marco teórico

Este trabajo es de corte empírico y responde al objetivo metodológico de mostrar la estrategia, instrumentos y experiencias en campo de trabajo del equipo socioambiental del proyecto citado. A través del empleo de metodologías participativas pudimos co-generar un diagnóstico de la situación del agua en las comunidades de estudio. Sin embargo, para

cumplir con el perfil de las ponencias para esta publicación, nos permitimos las siguientes reflexiones teóricas afines a las problemáticas identificadas en el diagnóstico.

El limitado acceso al agua en calidad y cantidad, sobre todo en comunidades rurales, ha sido ampliamente estudiado por la corriente de la ecología política latinoamericana (Soares, 2021); con enfoque sobre las estructuras de poder sobre la extracción y agotamiento de este recurso. Más que un restringido y poco efectivo control demográfico, este enfoque señala la responsabilidad de algunos y la vulnerabilidad de otros sectores de población, y sostiene que los recursos comunes deben ser mejor gestionados, de manera participativa plural, otorgando un reconocimiento a la gestión comunitaria, en este caso del agua.

Otro enfoque que enmarca los hallazgos de este estudio es el incumplido Derecho Humano al Agua y Saneamiento. El enfoque del agua como derecho, supone tanto la libertad para acceder a un volumen adecuado de agua de buena calidad para uso doméstico, y el derecho a un sistema de abastecimiento en condiciones de igualdad, no discriminación, no injerencias o cortes arbitrarios o contaminación de estos recursos hídricos (Romero Herrera y Rosillo Pantoja, 2023). Este derecho existe desde el 2010 a nivel de Naciones Unidas (ONU) y México es un país formalmente comprometido con esta y otras normativas para el desarrollo sostenible (Aguilar León, 2022). Pero estos compromisos todavía distan de reflejarse a nivel local en gran parte por las implicaciones multisectoriales, y las obligaciones a los Estados para implementar políticas públicas que aseguren el ejercicio de este derecho y proteger a quienes más lo requieran, como es el caso de las tres comunidades de estudio.

Materiales y métodos

Para realizar los talleres del diagnóstico socioambiental participativo utilizamos diferentes técnicas de investigación para la recopilación, análisis y presentación de la información, a fin de lograr una reflexión colectiva con las personas habitantes de las comunidades. Todo el proceso se realizó bajo un enfoque participativo con el objetivo de promover el intercambio de conocimientos; así como, el debate de ideas y elaboración de consensos en torno a la situación del agua en las comunidades, para identificar los principales factores

que obstaculizan o coadyuvan, a sus habitantes en torno al agua. La metodología que utilizamos se basó en tres técnicas para obtener la información empírica:

Lluvia de ideas

Este método tuvo como objetivo conocer la percepción de la comunidad sobre por qué es importante el agua en la vida de la comunidad y el ambiente, y como un derecho humano. La dinámica inició formando equipos mixtos (hombres y mujeres), para responder preguntas generadoras de reflexión para la lluvia de ideas. Cada participante escribió o dibujó sus propuestas en tarjetas de cartulina. Al cierre leímos en voz alta los aportes de las personas. Una vez que cumplimos la ronda de preguntas, recogimos las tarjetas para sistematizarlas.

Mapa comunitario

Realizaron un mapa comunitario participativo en cada comunidad, también en equipos mixtos, para identificar cómo se configura el territorio a partir de las actividades productivas (ganado, caña de azúcar y otros cultivos, industria y pesca), identificando sus impactos en el agua y su vinculación con algunos aspectos del derecho humano al agua y saneamiento. Centramos la atención en las estrategias que realiza actualmente la comunidad ante sus problemáticas. Durante el proceso creativo, consideramos importante permitir que las personas se apropiaran el diseño del mapa y que anotaran todo lo que les parecía importante. El primer paso fue el establecimiento de los límites de la zona de estudio. Pedimos a los participantes que dibujaran un esquema básico del área local para tener un mapa preciso, por ejemplo: integrar carreteras, pueblos, edificios importantes (como la iglesia o plaza), ríos, etc. Después de dibujar el esquema básico de la localidad, los participantes añadieron información específica, ya sea por medio de dibujos, notas o usando cualquier tipo de material.

Calendario del agua

Realizamos un calendario detallado sobre los cambios socioambientales por temporadas en el lapso de un año, con base en las dinámicas de los cambios de agua (aguas negras, aguas altas, aguas cafés, etc.). Asociado a estas dinámicas, identificamos las siguientes categorías: temporadas de agua, características (clima, olor, color, entre otras), problemática identificada y posibles causas, beneficios, actividades económicas, acciones realizadas por la comunidad, recomendaciones para el muestreo de agua.

Para su realización, preparamos un papelón con un recuadro tipo matriz con los meses del año y los criterios temáticos sobre los que buscábamos profundizar. Nos colocamos en una mesa con el papelón y las personas participantes se colocaron alrededor a modo de favorecer un diálogo abierto. El equipo facilitador promovió la expresión de la percepción de las mujeres en el desarrollo de la actividad, así como de la participación de las juventudes. Para el desarrollo de cada ejercicio de las tres herramientas descritas, asignamos papeles y responsabilidades al interior del equipo socioambiental. Las personas facilitadoras presentaban las preguntas guía e invitaban a las y los participantes a escribir o dibujar sus ideas e información sobre la papelería en uso. Alguien más del equipo apoyaba con las notas en la bitácora, otra persona era responsable de las fotografías y de grabar la sesión en formato de voz. El equipo facilitador estaba atento en todo momento a apoyar a las personas que necesitaran asistencia para escribir, así como para promover el uso de la palabra y escucha activa en la mesa bajo principios de equidad.

Resultados y discusión

Lluvia de ideas

Figura 3

Lluvia de ideas en Mano Perdida, Pájaros y Costa de San Juan, respectivamente



A partir de la sistematización de respuestas en la lluvia de ideas, generamos nubes de palabras, en donde, a mayor tamaño, mayor frecuencia. En la pregunta ¿por qué es tan importante el agua en nuestra vida?, las palabras más frecuentes fueron: vida, bañarse, beber, necesidades, lavar (trastes y ropa), árboles, animales. También les preguntamos si consideran que el agua es un derecho para las personas, además de que respondieron rotundamente que “sí”, resaltaron las palabras: vivir, importante, indispensable, plantas y vital. Respondieron, además, que los responsables de que llegue el agua a la comunidad son: el gobierno, ayuntamiento, autoridades, municipio, presidentes, aguadores (vendedores de garrafones). En este sentido, preguntamos qué hacen en la comunidad ante la responsabilidad o falta de responsabilidad en la gestión del agua potable, las respuestas incluyeron: compran, construyen pozos y captan agua de lluvia. Otra de las preguntas fue si hay quienes tienen un mejor acceso al agua, y por qué. Las respuestas incluyeron las siguientes palabras: Mano Perdida, Bugambilias y pozos. Finalmente, cuando les preguntamos ¿Qué tipo de futuro “sueñan” para su comunidad, con relación al acceso al agua en la comunidad y en el ambiente?, las palabras y frases que resaltaron fueron: pozo, mejor agua, agua potable, pozo sin dueño, captar agua de lluvia, mejor camino (carretera), filtro de agua, no comprar agua.

Mapeo participativo

Figura 5

Elaboración de mapa comunitario en Costa de San Juan, Mano Perdida y El Pájaro, respectivamente



Fotografías: Socorro Aguilar.

Mapeo participativo en El Pájaro. En este taller, las preguntas para generar dinámica fueron: ¿Cuáles son los límites de la comunidad, y cuáles son los elementos que conforman la comunidad? Para guiarse, identificaron la tienda en Pérez y Jiménez como punto de referencia, ya que es la tienda de abasto de abarrotes, y el punto de encuentro y convivencia con personas de otras comunidades. Posteriormente, incorporaron las bodegas de abejas.

Hubo una discusión sobre dónde ubicar el puente que conecta a la comunidad en ambos lados del río. Este puente suele inundarse en tiempos de lluvia y desconecta los dos lados. Además, del otro lado del puente se encuentra el invernadero de Pronatura Veracruz A. C., en donde generan empleos locales. Durante el proceso creativo, resaltó la contaminación que provoca el ingenio (sustancia oscura y densa), el uso de químicos para la caña de azúcar (espuma blanca) y en el pastizal para el ganado, sumado a que este cultivo le gana terreno al camino, haciendo complicado el tránsito.

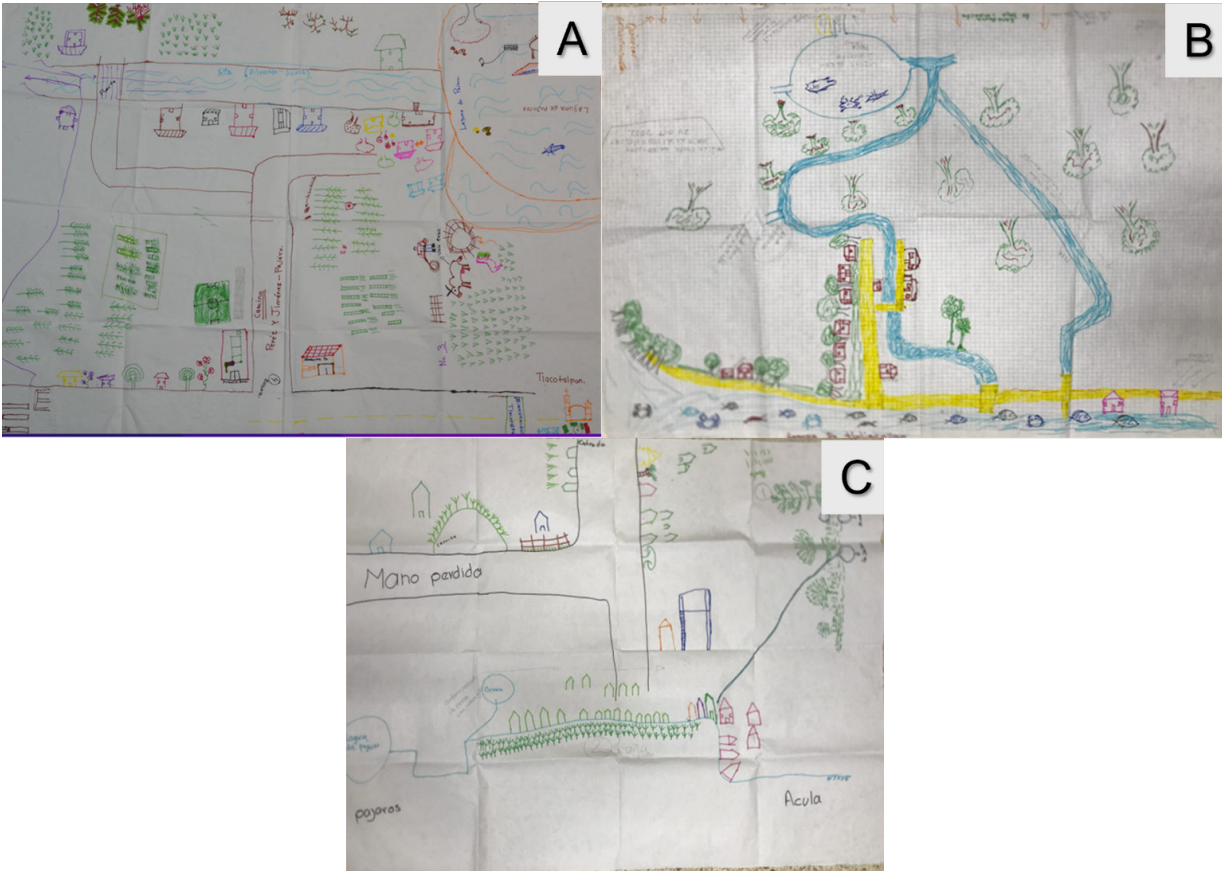
En general, las personas consideran que toda la contaminación se va a la laguna por arrastre por el río Acula, aunque hay eventos donde les parece evidente (por el color del agua) que la contaminación proviene de alguno de estos lugares; además de la alta mortandad de peces (mojarras y jaiba) o este cambio en las aguas, los ahuyenta. La escuela primaria y las bodegas de los apicultores (donde se trata la miel) fueron otros espacios que articulan el sentido de la comunidad. Otra discusión que emergió durante el proceso colectivo fue la extracción de tierra para una fábrica de tejas, que no contaba con

Dulce negra y salada, pero no potable

los permisos oficiales, y derivado de este intento extractivista, se formó una laguna con peces que consumen.

Figura 6

Mapas comunitarios: A) El Pájaro, B) Mano Perdida, C) Costa de San Juan



Mapeo participativo en Costa de San Juan. Al iniciar el proceso creativo, hubo un esfuerzo común en representar cada casa de las personas que habitan en esta comunidad. Por delante de Costa de San Juan se extiende la laguna de Tlalixcoyan, que es salobre. La mayor parte de las actividades ligadas al aseo personal y limpieza se hacen con el agua de esta laguna. La pesca y la ganadería son las actividades económicas principales; además, tienen una Unidad de Manejo para el Aprovechamiento Sustentable, de mangle blanco. Al interior de la comunidad se ocupan tierras de uso común, y al exterior, las parcelas están dedicadas a la ganadería, en terrenos altos alejados de la orilla de la laguna, donde están las casas; muchas de estas tierras están rodeadas por manglar y pequeños canales.

En las parcelas se dedican a la ganadería de baja escala (10-15 cabezas de ganado por propietario). En el camino a las parcelas existe una laguna llamada Galafá, de uso común y altamente valorada por la abundancia de pesca. Recientemente, con la asesoría de la Universidad Veracruzana, llevan a cabo la fabricación de artesanías con lirio acuático. En Costa de San Juan consideran dos fuentes principales de contaminación, por un lado, mencionan que los químicos que utilizan los ganaderos se vierten a la laguna, y, por otro lado, la pudrición del mangle es considerada por los participantes como una fuente de contaminación, debido a que se azolvan los afluentes que llevan el agua a la laguna, eso ocasiona que el agua de la laguna baje de nivel. En Costa de San Juan usan fosas sépticas, han explorado zonas para pozo, pero no han encontrado agua. La comunidad más cercana es Cala Larga.

Mapeo participativo en Mano Perdida. El equipo tomó como referencia el salón ejidal, la escuela primaria, y la casa de una persona de la comunidad, para iniciar el mapa. Un trabajador de Pronatura y habitante de la comunidad comenzó a organizar cómo iban a estar distribuidas las casas. La principal contaminación proviene de los químicos que utilizan en el pastizal, esos químicos se arrastran hacia el mangle. En El Salado (donde al agua es dulce) hay más contaminación, ya que conecta con un caño que se llama Plan de Alloa, donde está el ingenio de Carlos A. Carrillo. En Mano Perdida no hay lagunas de agua dulce. Los líquidos que utilizan para la caña, cuando llueve, se vierten hacia el río y la laguna. Una opción para resolver esta situación es abrir los canales, es decir, desazolvar para que fluya el agua. En la comunidad tienen fosas sépticas, no tienen drenaje.

Calendario del agua

Si bien existen diferencias entre las percepciones de las tres comunidades en torno a las temporadas de agua en el sistema lagunar, podemos mencionar algunos de los elementos más relevantes planteados por las personas participantes.

Dos temporadas de aguas principales: aguas saladas y aguas negras. Las tres comunidades identifican dos épocas de aguas de mayor relevancia: las aguas saladas (temporada de estiaje) y las aguas negras (lluvias). Aunque las delimitaciones no son exactas, las temporadas más intensas de aguas saladas y aguas negras están relacionadas con los picos de sequías y de lluvias; es decir, aguas saladas más intensas en abril y mayo,

y aguas negras más intensas en septiembre y octubre. Por lo anterior, las personas han recomendado realizar muestreos en estos meses en particular.

La **temporada de aguas saladas** se asocia en dos de las comunidades con aguas claras, que se caracterizan por ser calientes y saladas hacia los meses de abril y mayo, cuando los cuerpos de agua bajan a su nivel mínimo. Hacia julio y agosto, cuando llegan las primeras lluvias de baja intensidad, el agua va reduciendo su salinidad, aunque sigue caliente, y aún no es oscura; por ello, dos de las comunidades consideraron una mejor época del agua en estos meses. Algunas de las **problemáticas en esta temporada son compartidas** por las tres comunidades:

- Los **altos niveles de sal en el agua** afectan fuertemente la vida diaria en las comunidades. En los meses más intensos, no pueden usar el agua para sus actividades domésticas, por ejemplo, no pueden bañarse o dar agua a sus animales (el ganado llega a enfermar y morir si consume esa agua), el agua no enjabona. Esto se agrava particularmente en las comunidades de Costa de San Juan y El Pájaro, ya que no cuentan con servicio de agua potable, por lo que la gente compra garrafones de agua (con un gasto duplicado para esta época), además acarrear agua que les comparten de comunidades aledañas que cuentan con pozos. Además, las áreas de pastoreo son afectadas fuertemente por las sequías y generan pérdidas económicas. En Mano Pérdida, donde cuentan con un pozo comunitario, la sequía no les afecta en la misma magnitud.
- Contaminación del agua por **químicos de la producción de caña**. Particularmente dos comunidades, El Pájaro y Mano Perdida, identificaron contaminación del agua por los químicos usados en el cultivo de la caña, que coincide principalmente con la época de sequías (marzo, abril y mayo). En el caso de Mano Pérdida, llaman a esta temporada de “**aguas verdes**”, ya que los cuerpos de agua se ponen verdes y tienen una “rebaba” blanca, asociada a la contaminación (por los químicos por la caña), además de los bajos niveles del agua por la sequía (más el azolvamiento).
- **Afectaciones a la pesca**. El máximo periodo de sequías dificulta la pesca en los sitios con bajo nivel de agua, con poco oxígeno para los peces, especialmente por el azolvamiento (que es una problemática que persiste y se agrava en esta temporada); por lo que, deben diversificar sus actividades económicas.

Las aguas negras corresponden a la temporada de lluvias fuertes, principalmente en septiembre y octubre. Las comunidades lo relacionan también con los nortes y huracanes. El agua es oscura y es dulce (o menos salobre), la temperatura va bajando mientras avanza el año. Las personas identifican algunas problemáticas principales:

- **Contaminación por el ingenio.** Especialmente en Mano Perdida y El Pájaro, identificaron que lavan el ingenio en los meses de septiembre y principalmente octubre, contaminando los cuerpos de agua que vienen desde el ingenio. Así mismo, la intensidad de lluvias hace que el agua se vea oscura y que se transporte materia orgánica “fermentada” del manglar.
- **Afectación a la pesca.** Para Costa de San Juan es una de las épocas más difíciles para la comunidad, en las otras comunidades coincidieron en que hay productos especialmente afectados (como la jaiba), aunque pueden aprovechar productos como la hueva de naca y el sábalo. La condición del agua va mejorando hacia noviembre y hace que la actividad pueda reactivarse. Hay poco oxígeno en los cuerpos de agua, lo cual lleva a una mortandad o reducción de peces (jaiba, mojarra, robalo, camarón). Los peces pueden refugiarse en el manglar en esta temporada. Ante la baja actividad pesquera, se diversifican las actividades económicas, por ejemplo, en Costa de San Juan tienen permisos de aprovechamiento sustentable de madera de mangle blanco
- **Inundaciones.** Esta problemática es recurrente año con año, especialmente en los meses de septiembre y octubre. Además de la afectación en las localidades y sus hogares, hay una fuerte problemática de falta de comunicación y acceso, ya que los caminos se inundan, y al ser de terracería, quedan francamente deteriorados, impidiendo o dificultando en muchos casos el acceso a vehículos. En el caso de las localidades que solo se comunican a través del agua, la comunicación se ve interrumpida, dificultando el acceso a Alvarado por provisiones o para el mercado de sus productos. Lo anterior implica una afectación directa a la economía de las localidades.

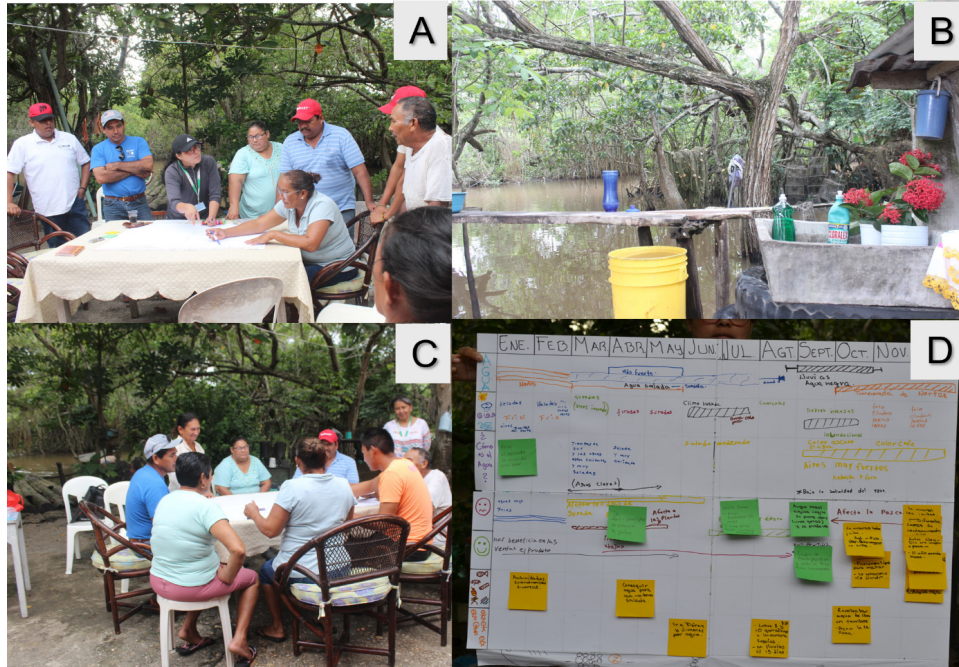
Además, destacan otras acciones que la comunidad realiza ante la problemática del agua, por ejemplo, el uso de cloro en la temporada de aguas negras; de esta forma, aunque el agua es oscura, pueden usarla para actividades domésticas,

como bañarse y lavar la ropa, lo cual no es posible en el estiaje. Por otro lado, las comunidades están habituadas a la **recolecta de agua de lluvia**, las personas capturan el agua que cae de los techos de sus hogares con recipientes como tambos y cubetas. Asimismo, las comunidades realizan **la limpia de canales** para abrir el flujo del agua y promover la pesca.

En la **temporada de fríos**, de noviembre a febrero, el agua es más fría y con salinidad baja. En los meses de noviembre y diciembre, las comunidades identificaron una buena temporada para la pesca, ya que pasan las aguas negras y las lluvias son menos intensas. Aunque, en El Pájaro mencionaron que esto solía ser años anteriores, ya que, actualmente las condiciones de la pesca se han deteriorado. Comienza también la actividad económica de la caña.

Figura 18

A. Realización de calendario en taller en El Pájaro. B. Casa habitada en la comunidad. C. Participación en taller. D. Calendario como producto del taller comunitario El Pájaro



Conclusiones

Los tres talleres del diagnóstico participativo han generado información explícita, de origen comunitario, sobre las condiciones socioambientales en torno al acceso y usos del agua en las tres comunidades de estudio: El Pájaro, Mano Perdida y Costa de San Juan. Si bien el nivel de las afectaciones y temporalidades específicas puede variar en la percepción de las diferentes comunidades, como reflexiones finales presentamos algunas problemáticas principales del agua, compartidas por las y los habitantes de las tres comunidades. En primer lugar, **la contaminación del agua** es una situación presente a lo largo del año, principalmente por agroquímicos para el cultivo de la caña, herbicidas para los predios ganaderos y agrícolas, químicos (garrapaticidas y otros) usados para la producción ganadera, así como por el ingenio y una alcoholera que se identificaron. Esto suma a una problemática de **deterioro de la actividad pesquera** en el sistema lagunar. Los participantes identificaron una problemática generalizada de **azolvamiento**, por lo que consideran necesarias acciones para desazolvar los ríos, lo cual debiera ser una tarea atendida a nivel estatal y federal. Por otro lado, destacamos que la **falta de acceso al agua potable en cantidad y calidad** en las comunidades es una problemática considerada prioritaria y urgente, especialmente en El Pájaro y Costa de San Juan, donde las y los habitantes dependen de la compra de garrafones de agua para consumo. Asimismo, se agravan las problemáticas de los medios de vida y su calidad, especialmente en tiempo de sequías. En el caso de Mano Perdida, aunque tienen pozo comunitario, las personas reconocen que la calidad del agua es deficiente y necesitan mejorar su acceso al recurso hídrico.

El ejercicio de calendario del agua permitió identificar acciones específicas de alta importancia colectiva para la adaptación a las diferentes etapas de un ciclo anual. En este sentido, podemos subrayar acciones como la recolecta de agua de lluvia, la diversificación de las actividades económicas (como la madera de manglar legal y la apicultura), la cooperación entre localidades para poder apoyarse para el acceso al agua en los periodos de escasez, y la organización comunitaria para la limpieza y desazolve manual de canales.

Finalmente, nos gustaría resaltar la importancia de organización comunitaria, en este caso en forma de cooperativas de pesca, especialmente de las mujeres, como es el caso en Costa de San Juan, como un recurso para poder mejorar el aprovechamiento

pesquero, En Costa de San Juan, los participantes mencionaron la necesidad de fortalecer la organización y la toma de acuerdos; además, las personas plantearon que muchas de las problemáticas no pueden ser atendidas solo a nivel local, necesitan de acciones a diferentes niveles (municipal, estatal y federal) y atender la problemática de fondo.

El entramado político, institucional y económico, constituyen un reto para la implementación del derecho humano al agua en esta y otras zonas rurales. El equipo socioambiental planea profundizar sobre este reto normativo, teórico y práctico en posteriores productos del presente proyecto. En tanto, la vida sigue fluyendo en estas comunidades rodeadas de agua, pero no para consumo humano.

Agradecimientos: Agradecemos a los estudiantes Aníbal Guillén Morales (ENES Morelia) y Arcelia Evelyn Marín López (Instituto Tecnológico Superior de Misantla), por su invaluable apoyo logístico durante la realización de los talleres citados en este trabajo.

Bibliografía

- Aguilar León, I. E. (2022). México y la implementación del ODS-7 de la Agenda 2030, *Regions and Cohesion*, 12(3), 47-77. <https://doi.org/10.3167/reco.2022.120304>
- Romero Herrera, C. y Rosillo Pantoja, I. (2023). Derechos humanos vinculados a la gestión hídrica. En Gasca, T. G., Alegría, O. C., Herrera, C. E. R., Freyre, D. C. C., & Castro, E. U. (2023). *Pautas para la regulación hídrica: desde los enfoques de derechos humanos y sustentabilidad*. <https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/7891>
- Soares, D. (2021). Ecología política y gestión del agua en territorios rurales, *Regions and Cohesion*, 11(3), 80-101. <https://doi.org/10.3167/reco.2021.110306>

UNA MIRADA A LOS IMPACTOS DE LA DESCENTRALIZACIÓN DE LA GESTIÓN DEL AGUA A NIVEL RURAL. CASO ZAUTLA, SIERRA NORORIENTAL DE PUEBLA

Denise Soares

Ricardo Víctor López Mera

Resumen

La política hídrica en México ha cambiado significativamente a partir de la década de los ochenta del siglo XX, transitando hacia la descentralización como una estrategia de adecuación a los lineamientos del libre mercado, brindando a los estados, municipios e iniciativa privada, la oportunidad a participar en la gestión del agua. Pasados alrededor de cuarenta años de impulso de la descentralización, lo que se observa a nivel local es un desfase entre los lineamientos establecidos en el marco legal y la capacidad con la que se cuenta para atender el reto de la gestión del agua. Se hizo un acercamiento al municipio de Zautla, sierra nor-oriental de Puebla, y se pudo observar una gran debilidad en la prestación del servicio de agua, con ausencia municipal en comunidades rurales y la ausencia absoluta de saneamiento. Para tratar de cerrar la brecha existente es imprescindible un incremento de presupuesto, voluntad política, construcción de capacidades locales, apertura de canales de participación social, transparencia y compromiso ciudadano.

Palabras clave: descentralización, gestión hídrica, zonas rurales.

Introducción

En este trabajo se identifica el proceso que ha orientado y regulado la descentralización de la gestión del agua potable en el país y se analiza, a través de un estudio de caso en una localidad rural del municipio de Zautla, Estado de Puebla, México, la congruencia entre lo planteado en la descentralización y la capacidad institucional instalada para atender los grandes retos que el país se ha comprometido con la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible, argumentando que los aspectos prácticos que implican la gestión del agua potable a nivel municipal no reflejan grandes avances en términos de la eficiencia o de la responsabilidad en el suministro del servicio y que las comunidades rurales se quedaron desprotegidas y sin apoyo del Estado. La metodología usada fue cuantitativa, con la aplicación de una encuesta a usuarios del agua en la localidad rural El Mirador, cuyo eje temático giró alrededor de los componentes del derecho humano al agua: accesibilidad, disponibilidad, asequibilidad, aceptabilidad.

Antecedentes. La Descentralización en la Gestión del Agua

La creciente preocupación por volver universal y eficiente el suministro de agua a las ciudades, aunada a las políticas de instituciones internacionales, entre ellas el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional, encaminadas a transformar a los países en desarrollo y en transición en economías más orientadas al mercado, ha promovido un proceso de descentralización, con el replanteamiento en México de la política hídrica. Bajo esta lógica se concreta el proceso de descentralización, de tal suerte que, si en la década de los cuarenta el gobierno federal era el único responsable de la dotación del agua a las poblaciones, en la actualidad es una tarea de los municipios, los organismos paramunicipales o la iniciativa privada.

El periodo entre los años 1948 y 1980 se caracterizó por la concepción de que la ingeniería y el desarrollo tecnológico eran suficientes para enfrentar y superar los obstáculos relativos al aprovechamiento del agua impuestos por las condiciones geográficas de México y que dicha tarea correspondía al Estado mediante el gasto público. Es decir, prevalecía la perspectiva de que la ciencia y la técnica llevarían al país al progreso, derivando en una gran expansión de los aprovechamientos hidráulicos, tanto

superficiales como subterráneos, con base en un elevado porcentaje de inversión pública. De hecho, la inversión en el sector hídrico alcanzó entre 10 y 14% del presupuesto federal de egresos entre 1941 y 1955.

A partir de finales de los setenta este paradigma cambia significativamente, de tal suerte que el agua deja de ser un recurso que había que dominar y controlar para constituirse en algo valioso, que había que cuidar. Ese profundo cambio de significación del agua no refleja sólo los resultados del manejo del recurso en el país, sino que también obedece a una corriente mundial que diagnostica una severa crisis ambiental derivada de los estilos de aprovechamiento y manejo de los recursos naturales, de los patrones de consumo de las sociedades y del incremento sustancial de la población (Soares, 2007).

Con la llegada de Carlos Salinas de Gortari al poder (diciembre de 1988), se impulsó de manera decidida la modernización de la política de agua, con la creación de la CONAGUA (1989), cuyo propósito fue contar con una autoridad federal única en el tema de los recursos hídricos y el encargo de diseñar una política del agua adecuada a los lineamientos de libre mercado. La institución hizo un diagnóstico de los organismos encargados del servicio de agua potable, concluyendo que existían carencias en términos de capacidad técnica, bajos niveles de captación de ingresos y tarifas de servicios demasiado bajas. Como estrategias para enfrentar esta problemática, el documento de la CONAGUA propuso la descentralización, autonomía e impulso a la participación privada en la operación de los servicios. Dichas orientaciones eran coherentes con las ideas generales de reforma del Estado centradas en el abandono del proteccionismo, intervención gubernamental y dirigidas hacia la apertura al libre mercado y flujos de inversión extranjera (Aboites Aguilar, 2004; CONAGUA, 1990).

Como resultado del nuevo marco legal que promueve la descentralización de los servicios de agua potable, con orientación empresarial, se han creado comisiones de agua en los estados, cuyas propuestas centrales se concentran en la modernización de los sistemas administrativos para la cobranza de servicios de agua potable, actualización de tarifas y promoción de la participación de los sectores social y privado en los servicios relacionados con el suministro y tratamiento del agua. La descentralización no se queda en la instancia estatal, sino baja a escala municipal e, incluso, al interior del ámbito municipal. Para ello se establece, en las distintas leyes estatales que norman el suministro de agua potable, que la prestación del servicio público de agua podrá estar a cargo de

los ayuntamientos o de organismos descentralizados municipales y el sector privado, denominados organismos operadores de agua.

El hecho de que la legislación, tanto a nivel federal (Ley de Aguas Nacionales - LAN) como estatal (leyes estatales de agua), defina claramente los elementos de política de gestión de aguas, no implica que en la práctica la gestión del agua se dará de conformidad con lo planteado en ella, dado que no hay una concordancia entre lineamientos legales y las instituciones que se encargan de responder al reto de la gestión del agua. Es decir, las leyes no son redactadas tomando en cuenta las capacidades reales institucionales regionales y locales para ponerlas en práctica y hacerlas valer. Existe una buena conceptualización en el aspecto legal de la gestión del agua, sin embargo, en la instancia municipal no se han creado capacidades, entorpeciendo con ello no sólo la aplicación de la ley, sino la gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca. La descentralización propuesta en la LAN sólo funcionará si existe un compromiso decidido de creación y fortalecimiento de capacidades a nivel local. Aun así, permanece el reto de monitorear que los usuarios del agua cumplan con las leyes (Peña Ramírez, 2004).

Una orientación relevante de la CONAGUA fue no reconocer las restricciones a la participación privada establecidas por el artículo 27 constitucional y la LAN de 1972. En 1992, la nueva LAN establece la base legal para el intercambio de derechos de uso del agua y promueve una mayor participación privada. Si bien la participación privada ha resultado atractiva para la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales o de acueductos para suministrar grandes cantidades de agua a las ciudades, el proceso en casos de operación y administración de los sistemas de agua potable ha sido más lento debido, por lo menos, a cinco factores: poca experiencia, por parte de las compañías locales; mayores riesgos financieros; gran cantidad de condiciones en los contratos; la crisis financiera de diciembre de 1994, y experiencias negativas anteriores, como fue el caso de la Guerra del Agua, en Cochabamba, Bolivia. De esa manera se puede concluir que, a pesar del gran esfuerzo realizado por la CONAGUA para promover la privatización de los servicios de agua en nuestro país, los resultados han sido muy pobres. Pero no se puede obviar el gran giro que ha sufrido la política del agua potable para las ciudades mexicanas, toda vez que pasó de ser una política secundaria y dirigida en forma centralizada, a un tema central de la agenda.

En 2012 México, atendiendo recomendaciones de tratados internacionales, incorpora en su constitución, en el artículo 4º, los derechos humanos al agua y al saneamiento y en 2015 se compromete con la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), siendo el ODS seis, relativo al agua y al saneamiento. Dicha agenda de desarrollo debe cumplirse en el 2030 y, para tal, deben realizarse esfuerzos para lograr los cambios esperados en este sentido. Los ODS tienen un enfoque de derechos y sería indispensable para la implementación de la Agenda 2030 la alineación del país a dicha perspectiva, ello implica resignificar el agua, dado que su orientación es considerarla una mercancía y desde esta perspectiva sería bien común. Además, se necesitan cambios las actuales estrategias de planeación, financiamiento, implementación y evaluación de las políticas, programas y acciones. Se necesitaría de la voluntad política para dar un giro sustancial al modelo de gestión hídrica, hacia la sostenibilidad ambiental, económica y social, con la promoción de justicia hídrica. De hecho, el lema de la Agenda 2030 es “No dejar a nadie atrás”, sin embargo, ya se quedaron atrás muchos grupos sociales en México, como los indígenas, afrodescendientes, mujeres jefas de familia, habitantes de zonas periurbanas y rurales, entre otros colectivos en condiciones de vulnerabilidad (Sandoval y Seguin, 2018; Gobierno de la República, 2018; Sandoval Minero, 2017).

Otro obstáculo para el cumplimiento de la Agenda 2030 (ODS 6) y el ejercicio de los derechos humanos al agua y al saneamiento es el hecho que prevalece en el sector hídrico mexicano un modelo de gestión opaco, excluyente e insostenible, que no rinde cuentas a la ciudadanía, privilegia la mega infraestructura e intereses económicos sobre las necesidades de agua para uso personal y doméstico y permite la sobreexplotación y contaminación del recurso. Asimismo el sector atraviesa por una severa crisis, en donde la gestión de los recursos hídricos padece de una serie de debilidades, entre ellas la limitación presupuestal, desarticulación institucional e interinstitucional, corrupción, obsolescencia y rezago en infraestructura, carencia de diagnósticos actualizados y eficaces acerca de la situación real del acceso efectivo a los servicios de agua y saneamiento, desigualdad de acceso a servicios entre zonas urbanas y rurales, deficiencia en mecanismos y canales de participación ciudadana, entre otras carencias que contribuyen para la conformación de una muy débil estructura de gobernanza (Sandoval Minero, 2017; Sandoval y Seguin, 2018).

Metodología

La metodología realizada fue de corte cuantitativo, con la aplicación de una encuesta al 100% de representantes de las viviendas habitadas de la localidad de El Mirador (treinta y uno). El trabajo de campo se realizó en dos etapas. En la primera se llevaron a cabo asambleas comunitarias en la localidad, convocadas por el Juez de Paz en El Mirador, a fin de solicitarles el permiso para trabajar con las personas, presentando los objetivos y alcances de la investigación. Se obtuvo el permiso, por lo cual se empezó a diseñar el instrumento para la recolección de la información. En la segunda etapa se procedió al levantamiento de una encuesta para conocer las estrategias locales de acceso a los servicios de agua, tomando en cuenta las siguientes variables: disponibilidad de agua, accesibilidad, asequibilidad, calidad y aceptabilidad del vital líquido. Como se ha cubierto la totalidad de las viviendas, podemos afirmar que se ha realizado un censo en la localidad. De las 31 personas encuestadas representantes de viviendas, veinte son mujeres y once son hombres.

Resultados y discusión

El municipio de Zautla es un ejemplo claro del fracaso en la descentralización de la gestión del agua, con carencia de personal capacitado en la materia, de presupuesto, de infraestructura y de voluntad política para resolver los grandes desafíos de la gestión hídrica municipal. De hecho, se gestiona el agua de la cabecera municipal desde dos frentes con muy poca coordinación entre sí: la regiduría de obras públicas, la cual se encarga de la construcción de infraestructura y el Comité de Aguas de la Cabecera de Zautla, que resuelve la gestión diaria, manipulando válvulas, revisando el estado de los manantiales, estableciendo distribución por tandeos y resolviendo problemas de disponibilidad del líquido con la población. La gestión del agua de las localidades rurales pertenecientes al municipio es realizada por los comités comunitarios de agua de manera autónoma.

En las localidades rurales, las estrategias de acceso al agua para uso doméstico se enmarcan en la lógica de la gestión comunitaria, la cual se refiere a una amalgama de procesos sociales, organizativos y tecnológicos que los habitantes de distintos territorios desarrollan con el objetivo de tener acceso al recurso hídrico y repartirlo a las viviendas,

por medio de la gestión colectiva del recurso (Aguilar Amilpa, 2011; Delgado-García *et al.*, 2017). Los pobladores de la localidad de El Mirador gestionan el servicio de agua a través de su Comité Comunitario de Agua, figura organizativa que permite, por un lado, generar alianzas y reconocimiento social y político de quienes lo integran, y, por el otro, fortalecer el sentido de comunidad y reducir posibles conflictos por el acceso a los recursos de uso común. En este sentido, Lahud Vega (2017) retoma a Boelens y Parra (2009), al afirmar que el agua en las comunidades campesinas es una fuente de poder, además de constituirse en un referente de la estructura sociopolítica, por lo cual, pertenecer al sistema normativo local brinda autoridad a los actores sociales y permite la generación de determinadas expresiones de poder.

Cada comité tiene una duración de tres años y es compuesto por cinco integrantes: presidente, tesorero, secretario y dos vocales. En el actual comité de la comunidad el cargo de vocales lo ocupan dos mujeres y los demás integrantes hombres. El comité distribuye el agua a la población a través de un sistema que se abastece de un manantial llamado “Apipias” ubicado a un desnivel de alrededor de 80 metros cuesta abajo, a una distancia de un kilómetro de la localidad. El agua es bombeada cada tercer día a un tanque de almacenamiento ubicado en la parte más alta de El Mirador, con una capacidad de veinte mil litros y de ahí se distribuye por gravedad, por medio de tuberías que alcanzan la entrada de los terrenos, siendo que cada vivienda se encarga de llevar el agua por medio de mangueras hacia dentro del solar (Soares 2021).

Para que el sistema pueda traer el agua del manantial al tanque de almacenamiento colectivo de la comunidad, se necesita pagar la energía eléctrica del bombeo a la Compañía Federal de Electricidad (CFE) y, para ello, el comité cobra una tarifa de cincuenta pesos mensuales a cada familia, a fin de contar con el recurso para el pago del bombeo. El recurso recaudado es casi que exclusivamente para cubrir los recibos de luz de la CFE, de tal suerte que, cuando hay algún desperfecto de la bomba se necesita gestionar el recurso extra con la población y también solicitar el apoyo financiero del municipio. El éxito de las gestiones con el municipio depende en gran medida del liderazgo y dinamismo de los integrantes del comité y su poder de convocatoria con los servidores públicos municipales. De hecho, las personas entrevistadas afirman que el municipio puede tardar meses para apoyar con recursos en la sustitución de la bomba y el último desperfecto

de la bomba les costó seis meses de idas al manantial, hasta que el municipio brindó el recurso faltante para la compra de nueva bomba.

El presidente del comité de agua de El Mirador comenta que la mayoría paga la cuota mensual de agua establecida por el comité y avalada en asamblea comunitaria, pues sabe que depende del vital líquido. Asimismo, se han establecido sanciones para las familias que no cumplen con las normas establecidas de pago y, hasta la fecha, son muy pocas las viviendas que incumplen los acuerdos y, como tal, se les aplican las sanciones. En palabras del presidente del comité comunitario de agua de El Mirador:

Pues, aunque no quisiera pagar, pero como el agua es necesaria para el bienestar, entonces tienen que pagar, a fuerza tienen que pagar. Por eso mismo, pues porque se utiliza el agua, tienen que agarrar para beber, comer, para lavarse, para bañarse, siempre la agüita. Ahora ya no le parece que vayan a traer desde hasta allá la agüita, ya habiendo acá, mejor doy mis 50 pesos y ya no voy a traer el agua, ya sabe el bombero que se va a soltar una lana.... Algunos como que no quieren pagar, muy bien algunos pocos. Pero ahora sí, vamos a chismear, la persona que no pague, se le quita el agua, se le corta como quien dice, hasta que no pague no se le vuelve a dar el agua.

Desde la perspectiva de los derechos humanos al agua y al saneamiento, el comité estaría incurriendo en una anomalía al cortar el agua de las pocas familias que no pagan la cuota mensual, sin embargo, la población no conoce sus derechos y mucho menos las instancias y mecanismos para hacerlos valer, por lo cual hasta el momento ninguna familia se quejó oficialmente de las sanciones establecidas por el comité. Asimismo, los argumentos para el corte de agua de las pocas viviendas que se oponen al pago, se fundamentan en evitar el corte de agua a toda la comunidad, dado que, si no se logra juntar el valor total del recibo de luz, la CFE corta la luz y con ello el agua, dado que todo el acceso al agua entubada es vía bombeo. Y, hasta el momento, el corte de agua de las familias que no pagan no ha derivado en conflictos.

Sin ser una panacea, la gestión comunitaria es la que prevalece en las zonas rurales, por la incapacidad de los municipios de generar alternativas comunitarias, y debiera ser reconocida en los instrumentos legales, a fin no solamente de generar mecanismos claros para fortalecerla, sino también para promover instrumentos que permitan vigilarla y acompañarla, dado que los comités comunitarios de agua, por no estar normados, no

son sujetos a la rendición de cuentas. Desde luego se establece un proceso de rendición de cuentas a nivel local, sin embargo, es de carácter moral y no vinculante y dista mucho de ser lo ideal. Asimismo, hace falta un proceso intencionado de fortalecimiento de capacidades de los comités comunitarios en diversos ámbitos de acción, desde aspectos administrativos, hasta técnicos, normativos y de gestión, para que puedan cumplir con sus funciones con herramientas que permitan mejorar su quehacer.

Analizando de manera general el acceso al agua en la comunidad de El Mirador, tomando como referente el ejercicio del derecho humano al agua (en sus componentes de disponibilidad, accesibilidad, calidad, aceptabilidad y asequibilidad), se hizo un diagnóstico con encuestas como herramienta de investigación cuantitativa en el 100% de las viviendas de la localidad, con el establecimiento de indicadores para la medición del cumplimiento del derecho. Los resultados encontrados se reflejan en la Tabla 1.

Tabla 1

Indicadores de medición del cumplimiento del derecho humano al agua en la localidad de El Mirador

| Componentes derecho humano al agua e indicadores de medición/ cumplimiento del derecho | | | | | |
|--|---|---|--|---|---|
| Localidad | Disponibilidad | Calidad | Asequibilidad | Aceptabilidad | Accesibilidad |
| | Se garantiza el acceso al agua de manera continua para uso personal y doméstico | Agua apta para consumo humano, sin sustancias peligrosas que puedan perjudicar la salud y no compran agua de garrafón | El pago por el servicio de agua no pone en peligro la capacidad de adquirir otros bienes básicos | Agua cuyo olor, color y sabor sean aceptables | Dentro de la vivienda o en un entorno próximo |
| El mirador | No: 58% viviendas Si: 42% viviendas | Sí: 100% | Sí: 100% | No: 5.2% Si: 94.8% | No: 88% Si: 12% |

Fuente: elaboración propia a partir de encuestas domiciliarias.

Podemos concluir que la comunidad no cumple con el ejercicio del derecho humano al agua y tampoco con el ODS seis en su meta uno. Ello tiene implicaciones directas sobre las oportunidades de las personas, dado que deben hacer un esfuerzo y utilizar su tiempo disponible para la obtención del agua, reduciendo sus posibilidades de desarrollo. Asimismo, hay que mencionar el impacto negativo del limitado acceso y disponibilidad del agua en la salud y en la retroalimentación del ciclo vicioso de la pobreza y desigualdad. En virtud de esta situación es imprescindible diseñar nuevas estrategias para la gestión y el manejo de aguas en México, reconociendo al derecho humano al agua como la guía orientadora de la gestión. Ya contamos con un avance importante en la materia, relativo al reconocimiento explícito del derecho humano al agua en nuestra Constitución, sin embargo, aún falta un camino a recorrer, relativo a la elaboración de leyes y reglamentos para su cumplimiento y una efectiva participación ciudadana para acompañar y exigir su observancia. Reconocer el derecho humano al agua llevaría a una distribución más equilibrada del recurso hídrico y contribuiría en la reducción de las desigualdades, beneficiando a poblaciones que tradicionalmente han sido marginadas.

Conclusiones

El sector del agua potable en México ha sufrido profundas transformaciones a partir de la segunda mitad del siglo pasado, resultantes, conforme lo plantean Castro et al., (2004), de una serie de procesos relacionados, por un lado, con los cambios en el modelo de organización del Estado y de la economía y, por el otro, con la necesidad de responder a la creciente conflictividad social en torno a la gestión del agua. Uno de los ejes básicos de orientación de los cambios se da alrededor de una modificación de la manera de conceptualizar el agua, transitando de un referente que la ubica como bien público, hacia otro que trata de concebirla como bien económico y nuevamente, a partir de los años 2000, como bien común, con el establecimiento del derecho humano al agua en la constitución mexicana. Ambas posiciones, diametralmente opuestas, nos llevan a ubicar el suministro de agua en los países subdesarrollados o en desarrollo, dentro de un marco más amplio de lucha ideológica, en el que se contraponen dos modelos con lógicas distintas.

Bibliografía

- Aboites Aguilar, Luis (2004). De bastión a amenaza. Agua, políticas públicas y cambio institucional en México, 1947-2001. In: Graizbord Boris y Jesús Arroyo Alejandro (coords.), El futuro del agua en México. México: El Colegio de México, Universidad de Guadalajara, Profimex, Casa Juan Pablos. pp: 89-113.
- Castro, José Esteban, Karina Kloster y Torregrosa, María Luisa (2004). Ciudadanía y gobernabilidad en México: el caso de la conflictividad y la participación social en torno a la gestión del agua. En: Jiménez Blanca y Javier Alcocer (coords.), El Agua en México Vista Desde la Academia. México: Academia Mexicana de Ciencias. pp: 339-369.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua, 1990). Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado. Federalismo y Desarrollo núm. 19, 1990, pp. 11-21.
- Gobierno de la República (2018). Informe Nacional Voluntario para el Foro Político de Alto Nivel sobre Desarrollo Sostenible. Bases y fundamentos en México para una visión del desarrollo sostenible a largo plazo. Avance en el cumplimiento de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible [en línea]. Disponible en: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/20125INFORME_NACIONAL_VOLUNTARIO_060718.pdf (Consultado el 15 de abril de 2020).
- Lahud Vega, Juliet (2017). Rutgerd Boelens y Rosario Parra (2009). Aguas rebeldes: imágenes de la lucha por el agua y la justicia en los Andes: un tributo a Julio García. Quito: IMPREFEPP: IEP. Anthropologica. Pp: 250-253.
- Peña Ramírez, Jaime (2004). Las paradojas del desarrollo sustentable en México a fin de siglo. In: Peña Ramírez Jaime (coord.). El agua: espejo de los pueblos. México: FES Acatlán, Plaza y Valdés Editores. pp: 39-59.
- Sandoval Minero, Ricardo (2017). El agua en la agenda 2030 y su relación con los Objetivos del Desarrollo Sostenible. In Denzin, Christian, Federico Taboada y Raúl Pacheco– Vega (eds.). El agua en México. Actores, sectores y paradigmas para una transformación social–ecológica. Ciudad de México, México: Fundación Friedrich Ebert, pp. 123–147. Disponible en: <https://agua.org.mx/biblioteca/el-agua-en-mexico-actores-sectores-y-paradigmas-para-una-transformacion-social-ecologica/> (Consultado el 10 de agosto de 2020).

Sandoval Terán, Areli y Seguin Tovar, Nathalie (2018). Los ODS en México sin buenas perspectivas al final del sexenio [en línea]. Disponible en: <https://www.socialwatch.org/node/18094> (Consultado el 20 de abril de 2020).

Soares, Denise (2007). Crónica de un fracaso anunciado: la descentralización en la gestión del agua potable en México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 4(1), 19-37. Recuperado en 11 de marzo de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722007000100002&lng=es&tlng=es.

Soares, Denise (2021). El agua en zonas rurales de México. Desafíos de la Agenda 2030. *Entre Diversidades*, 8(2(17)). <https://doi.org/10.31644/ED.V8.N2.2021.A09>

LA PARTICIPACIÓN SOCIAL EN EL CONSEJO DE CUENCA DEL VALLE DE MÉXICO

José de Jesús Hernández Vera

Resumen

Para que la participación social logre intervenir sobre las decisiones en materia de agua, es necesario incorporar en el sector hídrico regional y nacional mecanismos de rendición de cuentas, transparencia y supervisión social que fomenten la participación de las personas interesadas en la gestión del agua; ya que, para asegurar la disponibilidad del recurso, priorizando su protección y regulación, resulta urgente incluir al Consejo de Cuenca del Valle de México en el proceso de elaboración, aplicación seguimiento y vigilancia de la planeación hídrica en la región.

Palabras clave: participación social, gobernanza hídrica, gestión del agua.

Introducción

La participación social es un instrumento fundamental para la elaboración y ejecución de la política y gestión ambiental; sin embargo, la ausencia de seguimiento toma de decisiones y vigilancia social no permite concretar los objetivos y estrategias participativas en acciones reales por causa de la nula vinculación con el marco legal y la histórica obstaculización de los consejos de cuenca como mecanismo para la gestión de los recursos hídricos.

El marco legal para la actuación de los consejos de cuenca no contempla el fortalecimiento de elementos como la falta de experiencia, organización y coordinación

por parte de los usuarios en la elaboración y ejecución de planes y programas que fomenten una gestión del agua a largo plazo; además, de no considerar el establecimiento de mecanismos para el financiamiento de actividades relacionadas con el seguimiento y vigilancia de los recursos hídricos.

En este contexto, los consejos de cuenca no tienen injerencia en la otorgación de concesiones para el uso y aprovechamiento de los recursos hídricos, porque no hay herramientas e instrumentos de reconocimiento jurídico que establezcan la vinculación de la participación social en la toma de decisiones.

Bajo el marco antes expuesto, es pertinente plantear ¿por qué la participación social no ha sido un instrumento efectivo para la gestión del agua en la región del Valle de México?, y para contestar la cuestión antes expuesta, consideramos como objetivo del presente escrito explicar las deficiencias del Consejo de Cuenca del Valle de México en el ejercicio de sus atribuciones como mecanismo de participación social en la gestión del agua de la región.

Marco teórico

Para desarrollar el objetivo definido y responder a la cuestión planteada, el análisis de los fenómenos ambientales, de acuerdo con Carmona, “deben situarse en la problemática de la lógica del mercado, donde los recursos naturales tienen un valor y su aprovechamiento es en función de la ganancia obtenida” (*S/F*, p. 100), esto nos permite establecer una ruta crítica para vincular lo socio-jurídico y lo ambiental como una interacción sistémica dentro de la lógica crematística de extracción, uso y desecho de los recursos hídricos.

En este sentido, se contraponen dos posturas respecto a la gestión del agua, la primera de ellas proviene de la Ley de Aguas Nacionales (LAN), la cual establece que es un:

Proceso sustentado en el conjunto de principios, políticas, actos, recursos, instrumentos, normas formales y no formales, bienes, derechos, atribuciones y responsabilidades, mediante el cual coordinadamente el Estado, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, promueven e instrumentan para lograr el desarrollo sustentable en beneficio de los seres humanos y su medio social, económico y ambiental (2020, art. 3).

Por otro lado, la academia define a la gestión del agua como el “conjunto de actividades involucradas en su administración, manejo y control, donde se debe tomar en consideración lo integral, lo sustentable, lo eficiente, equitativo e incluyente y por cuenca; ya que, esto promoverá la participación de los actores involucrados en materia de toma de decisiones asociadas con el recurso”. (Hernández, 2004, pp.346 y 347).

Bajo este contexto, la academia recupera elementos esenciales como el bienestar social y el desarrollo sustentable de la región a través de la participación de la sociedad en la toma de decisiones, por lo que consideramos que esta definición se articula con el enfoque de la gobernanza hídrica, enfoque que posibilita una gestión social hídrica a partir de las problemáticas específicas y soluciones planteadas para cada región.

De acuerdo con Pacheco y Vega la gobernanza hídrica “transforma las estructuras jerárquicas gubernamentales tradicionales y plantea un cambio en la forma en que se gestionan los recursos hídricos” (2008, pp. 59 y 60). En este sentido, se trata de un proceso de interacción entre diferentes actores que impulsa la democratización de los asuntos hídricos en la cuenca.

Por lo tanto, para que se desarrolle la gobernanza hídrica, es necesario que los actores involucrados en la gestión del agua participen con la misma capacidad y rango en la toma de decisiones, porque “la participación social es un proceso dinámico, complejo y articulado que requiere una conciencia colectiva” (Chávez y Quintana, 2001, p. 25) para construir estructuras y mecanismos de organización social con una incorporación real en la toma de decisiones que incidan en la protección y regulación del agua.

Bajo este tenor, es imprescindible que la participación social sea informada, por lo que el acceso a la información es un elemento esencial para la participación en la gestión del agua, así, de acuerdo con Torres, el acceso a la información es la “capacidad de los ciudadanos de obtener la información que está en poder de las autoridades” (2013, p. 9). En este sentido, el acceso a la información del estado que guardan los recursos hídricos posibilita una efectiva participación social en la materia.

Diseño metodológico

Se utilizó el diseño metodológico del estudio de caso, porque se trata de un objeto “específico que tiene un funcionamiento singular, no obstante, su carácter particular

también debe explicarse como parte de un sistema” (Díaz, 2011, p. 6). El análisis de la participación social en el Consejo de Cuenca del Valle de México (CCVM) se centró en una modalidad histórico-organizativa del mecanismo, con base en dimensiones propuestas resultado de la operacionalización del marco teórico planteado anteriormente y que enmarcan la gobernanza del agua; además, se hizo uso de cinco indicadores que al cruzar con la información analizada se obtuvieron resultados de acuerdo con nuestro objetivo planteado. Las dimensiones son las siguientes:

- a) Toma de decisiones: diálogo en igualdad de condiciones entre los actores.
- b) Recursos para la participación: los elementos de acceso a la información y recursos financieros para la planeación hídrica.
- c) Visión hídrica: capacidad que tiene el mecanismo para incluir la gobernanza hídrica.

Por otro lado, los indicadores son:

- a) Actores: nivel de participación de las partes interesadas y su influencia.
- b) Capacidad normativa: nivel de aplicación de los instrumentos normativos que establecen el funcionamiento del Consejo.
- c) Planeación: aportes del Consejo de Cuenca para los programas y planes hídricos.
- d) Gestión: nivel de eficacia del consejo en aplicar la normatividad vigente.
- e) Recursos financieros: los recursos para cumplir con su objetivo y ejercer sus atribuciones (Taylor, 2008, pp. 24-33).

El estudio de caso desde una perspectiva hermenéutica nos permitió analizar al CCVM, porque no tiene como característica *in situ* una permanencia espacial definida por lo que la sede se sitúa de acuerdo con la elección del presidente del Consejo de Cuenca y sus sesiones no siguen una calendarización oficial al alcance de las personas interesadas.

Los retos para el ejercicio de la participación social en el consejo de cuenca

Para comprender el por qué la gestión del agua recae en el gobierno federal, el cual mediante una estructura institucional dirige, controla y establece los instrumentos y mecanismos de uso, aprovechamiento y explotación de las aguas continentales, es

necesario traer al debate las diferentes etapas que conforman la historia organizativa de la gestión de los recursos hídricos y su influencia en la actualidad.

De acuerdo con Soares, se pueden establecer tres periodos que marcan la tendencia de la gestión centralizada del agua (2007, p. 20), las cuales se recuperan de forma esquematizada y contextual para marcar la pauta y establecer un cuarto periodo. Este cuarto periodo recupera el reconocimiento de la participación social a través de instrumentos internacionales y su influencia en la normativa nacional.

La primera etapa se contempla del periodo que va de 1946 a 1971, el cual se denomina la etapa del enfoque productivo agrícola, en donde se enfatizó en la construcción y dotación de infraestructura hidráulica con la intención de llevar al país por la senda del progreso a través de la tutela de la Secretaría de Recursos Hidráulicos (Soares, 2007, p. 21). En este periodo los marcos normativos rectores fueron la Ley de Riegos de 1946 y la Ley Federal de Aguas de 1972, esta última renovó el contenido normativo y unificó las leyes y reglamentos en materia de agua con una visión intervencionista y tutelar por parte del Estado (Domínguez, 2010, pp. 21-26).

Por otro lado, la segunda etapa contempla el periodo que va de 1976 a 1988, denominado como el enfoque urbano. En el año de 1976 se creó la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, la cual asumiría y dirigiría la agenda hídrica en el sector urbano. Para este mismo año se agruparon las secretarías de Agricultura y la de Recursos Hidráulicos para conformar la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, la cual atendería de manera específica al sector productivo rural y se encargaría de la planeación hidráulica nacional (Soares, 2007, p. 22).

El tercer periodo, con un enfoque privatizador bajo el cobijo del Estado, comprende los años de 1988 a 1992, este periodo se define por la creación de la Comisión Nacional del Agua en 1989. De acuerdo con Soares, la institución antes señalada sería “la autoridad federal para diseñar la política hídrica acorde con los lineamientos del libre mercado” (2007, p. 23). Por lo tanto, el trazado de una política de oferta del agua obstaculizó la protección y cuidado de este recurso vital. Para el año de 1992 sería publicada la LAN, la cual pasaría a reglamentar al artículo 27 constitucional en materia de aguas nacionales continentales.

El cuarto periodo que va de los años de 1992 a 2020, fue marcado por la coyuntura tras la promulgación de la LAN, en la cual se nombra a la Comisión Nacional del Agua

como la autoridad para definir, formular, actualizar y ejecutar la política hídrica en el país, además de establecer a los Consejos de Cuenca como el mecanismo para el ejercicio de la participación social, recuperando, en este contexto, el principio 10 de la Declaración de Río de 1992, el cual establece que la mejor manera de abordar las cuestiones ambientales es con la participación de las personas interesadas (ONU, 1992, principio 10).

En este periodo se dan importantes avances en materia de participación social; ya que, se desarrollarían dos líneas que definieron la política del agua, la primera de ellas con base en una lógica mercantil, principalmente la del año 1992 y la segunda con base en una visión integral, la LAN del 2004, la cual recupera los postulados de participación, acceso a la información y justicia ambiental resultado de Río 1992.

Así, en la LAN se definieron los puntos que marcaron la gestión del agua, pero no se especificó la responsabilidad diferenciada de los actores involucrados, por lo que resulta relevante vincular las tareas de los representantes sociales a los elementos sustantivos de la gestión de los recursos hídricos como el control, manejo y la regulación en materia de uso, aprovechamiento y explotación del agua.

Ante lo planteado, se considera necesario instrumentar alternativas de gestión del agua con plena participación de las personas interesadas; sin embargo, no se han generado las herramientas para llevar a cabo la protección y vigilancia social de los recursos hídricos, porque la tendencia histórica indica que la organización y ejecución de la política hídrica, aunque disfrazada de descentralizada, reproduce una perspectiva tutelar y centralista desde el Estado, en este sentido, consideramos que la gestión del agua es estática y sólo se considera relevante al sector productivo, dejando a un lado su importancia ambiental y vínculo con los requerimientos sociales actuales.

La participación social en el régimen jurídico del agua

Con el objetivo de identificar a la participación social en el marco jurídico del agua, el cual se muestra de forma esquemática y el ámbito de actuación del CCVM, se considera que la gestión del agua no se puede desligar del régimen de propiedad que se establece en el artículo 27 constitucional, bajo los principios de:

- a) La propiedad originaria de la nación sobre todas las tierras y aguas del territorio nacional.

- b) La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer límites a la propiedad privada sobre las aguas y regular los bienes naturales para mejorar las condiciones de vida de las personas, proteger y conservar el medio ambiente y distribuir de forma equitativa la riqueza pública (CPEUM, 2019, art. 27).

En este sentido, los acuerdos en materia de derechos humanos obligan al Estado a garantizar el abastecimiento de agua con base en los componentes de disponibilidad, accesibilidad, asequibilidad y calidad del agua y garantizar la participación de las personas interesadas en lo referente al uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, lo cual, de aplicarse, democratizaría el proceso de otorgación de concesiones para el aprovechamiento de las aguas (CPEUM, art, 4).

En materia de participación social y democratización de la planeación, es menester recuperar el artículo 26 constitucional que establece que “la planeación será democrática y deliberativa, mediante los mecanismos de participación que establezca la ley y el Estado recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo (CPEUM, 2019).

Para una participación deliberativa, Ramón Martín Mateo argumentó que la información constituye un elemento primigenio para cualquier proceso que requiera la toma de decisión ante situaciones de incertidumbre (1991, p. 122) por lo que el acceso a la información, derecho plasmado en el artículo 6 establece que “toda persona tiene derecho al libre acceso a información plural y oportuna” (CPEUM, 2019).

Por tal motivo, el acceso a la información es obligación del Estado y su omisión representa uno de “los obstáculos para el acceso a los mecanismos de participación y acceso a la justicia ambiental contenidos en las leyes” (Basurto, 2015, p. 71). Bajo este marco, es necesario abordar la legislación secundaria en materia de uso y aprovechamiento de las aguas continentales, para visibilizar que no es incluido el CCVM en estas disposiciones.

El primer instrumento es La Ley General de Bienes Nacionales la cual establece una categoría de bienes que son del dominio público del Estado y que se encuentran a disposición de la población, con las reservas, protección y limitaciones que impone el 27 constitucional; sin embargo, en su artículo 16 establece que las concesiones, permisos y autorizaciones no crean derechos reales, por lo que establece que la concesión es temporal

por caducidad o por revocación (2004, arts. 7, 16 y 18) conforme a los artículo 24 y 25 de LAN son de 5 a 30 años de concesión (2020, arts. 24 y 25).

Por otro lado, la Ley Federal de Derechos establece que están obligadas al pago del derecho sobre el agua las personas físicas y morales que usen, exploten o aprovechen aguas nacionales mediante la asignación, concesión, autorización o permiso, de acuerdo con la zona de disponibilidad de agua en que se efectúe su extracción (2019, artículo 222). Por otro lado, establece que las cuotas son fijadas de acuerdo con el uso, zona de disponibilidad, fuente de agua superficial o subterránea o volumen extraído del vital líquido (2019, artículo 223).

La LAN, al reglamentar al artículo 27 constitucional, tiene por objeto regular la explotación, uso y aprovechamiento de las aguas continentales, así como su distribución y control, la preservación de su cantidad y calidad para lograr un desarrollo integral y sustentable (2020, artículo 1°). En 2004 la LAN sería reformada para implementar la Gestión Integral de Recursos Hídricos por lo que esta ley debe garantizar el uso y aprovechamiento de las aguas por parte de particulares y establecer zonas que coadyuven a su protección y conservación (Domínguez, 2018, p. 71); sin embargo, la ley en comento prioriza la lógica crematística de su uso.

En este sentido, para la regulación del uso y aprovechamiento del agua, esta ley establece las reglas y condiciones para que se lleve a cabo el otorgamiento de las concesiones (LAN, 2020, artículo 16), en este tenor, se establece que la concesión será otorgada por el Ejecutivo Federal a través de la Comisión o por medio de los Organismos de Cuenca (LAN 2020, artículo 20). Por tanto, es evidente que el CCVM no tiene injerencia en la otorgación de concesiones para el aprovechamiento y explotación del agua.

Las concesiones, desde la óptica normativa, deben otorgarse tras un análisis técnico de la formación hidrogeológica a concesionar y determinar si no es zona de reserva y que se afecte el equilibrio ecológico, zona reglamentada para determinar límites y modalidades de acuerdo con la cantidad de los recursos de la región hidrológica y zona de veda donde se debe evitar el otorgar más concesiones para no comprometer el uso social y consuntivo ya otorgado (LAN, 2020, arts. 38, 39 y 39 BIS).

En este contexto, la legislación secundaria para el uso y aprovechamiento de las aguas continentales se aplican bajo el principio crematístico de la explotación y obtención de

la ganancia, sin ningún contenido ambiental y sin contemplar mecanismos de vigilancia social en la aplicación de las leyes secundarias antes expuestas.

Por otro lado, en la legislación secundaria en materia de participación, encontramos que la Ley de Planeación establece que “en el ámbito del Sistema Nacional de Planeación Democrática tendrá lugar la participación y consulta de los diversos grupos sociales, con el propósito de que la población exprese sus opiniones para la elaboración, actualización y ejecución de planes y programas (2018, artículo 20).

En este orden de ideas, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente establece que el Gobierno Federal es el encargado de promover la participación de la sociedad en la planeación, ejecución, evaluación y vigilancia de la política ambiental, por lo que se considera la integración y consulta de la sociedad interesada para este fin (2018, arts. 157, 158 y 159).

La participación social en el consejo de cuenca del Valle de México

Ante lo expuesto, en materia de participación social para la gestión hídrica sigue prevaleciendo la obstaculización de su efectiva incorporación, porque no se vincula su actuación con los mecanismos de protección en materia de uso y aprovechamiento. Aun teniendo en cuenta que los Consejos de Cuenca son órganos colegiados de integración mixta para la coordinación y concertación, apoyo, consulta y asesoría para la política hídrica. (LAN, 2020, artículo 13).

En este sentido, retomar que el CCVM se constituyó el “11 de noviembre de 1996 y tiene un ámbito territorial de actuación en una superficie de 18 229 km² y se divide en 45.59% del Estado de México, 43.57% al de Hidalgo, 8.15% al del Distrito Federal, y tan sólo 2.69% al de la superficie corresponde a Tlaxcala” (CONAGUA, 2010, p. 59).

De acuerdo con la LAN, está conformado por la Asamblea General de Usuarios, la Comisión de Operación y Vigilancia, el Comité Directivo, los Grupos Especializados de Trabajo, la Gerencia Operativa, las Comisiones de Cuenca, los Comités de Cuenca (subcuenca) y los Comités Técnicos de Aguas Subterráneas (2020, artículo 13 BIS 1).

Con base en la solicitud de información con folio 61010001482, la última reunión registrada se llevó a cabo en el 2019, por lo que el CCVM sólo ha llevado a cabo ocho reuniones desde su constitución en 1996. Este mecanismo tiene la función de analizar

los fenómenos hídricos respectivos a su ámbito territorial; sin embargo, no tiene una interacción constante, tal como lo establecen las reglas de integración, organización y funcionamiento (2012, artículo 29).

En seguimiento al punto anterior, las sesiones registradas en las actas se consideran protocolarias y de acuerdo con los parámetros de participación social plasmados en los ordenamientos normativos del Consejo, no hay punto de debate interno para que se desarrollen procesos participativos. En este sentido, son nulos los actos de intercambio de información, consensos y toma de decisiones debido al hecho de que la participación social no se aplica.

Para el establecimiento de procesos participativos es necesario que las personas interesadas sean consultadas de manera oportuna, entendible, accesible y transparente para generar los acuerdos, reconocer y validar las acciones del mecanismo. Por lo tanto, la capacidad normativa del CCVM es obstaculizada por instancias como el Organismo de Cuenca y la CONAGUA.

En este contexto, es urgente la coordinación entre el organismo regional y el CCVM para fortalecer la participación local mediante herramientas colectivas a través de un diálogo constante para integrar efectivamente la participación social a la legislación encargada de regular y proteger los recursos hídricos mediante el enfoque de la gobernanza con toma de decisiones de carácter horizontal.

Por otro lado, la LAN no otorga a los Consejos de Cuenca una personalidad jurídica propia; por lo que, en materia de otorgamiento de concesiones, siendo un acto de autoridad reservado, es necesario que se establezcan atribuciones, criterios de financiamiento y autonomía jurídica para el CCVM.

De acuerdo con lo anterior, las herramientas para el acceso a la información y la capacidad de decisión, elementos fundamentales para una efectiva participación, no son colocados como mecanismos que se desarrollen en las sesiones del CCVM, su injerencia en la planeación hídrica regional es nula, por lo que la consideramos una problemática estructural, porque el CCVM no genera información para el fortalecimiento de la planeación participativa.

La planeación participativa es posible si se consideran las características del territorio, las dimensiones de las problemáticas, los actores involucrados y el estado que guardan los recursos hídricos para generar herramientas que impulsen la inclusión de la sociedad

interesada en la planeación; ya que, históricamente se han reproducido limitaciones estructurales inherentes a la gestión centralizada del agua, por lo que la participación no ha reflejado un ejercicio eficiente de sus atribuciones desde su establecimiento.

Consideramos necesario que el CCVM fomente espacios de capacitación y asistencia técnica a los integrantes de organizaciones comunitarias para la gestión del agua que superen las condiciones estructurales que obstaculizan la participación social.

Uno de los obstáculos más próximos para que se ejerza una efectiva participación social dentro del CCVM es el acceso a recursos financieros que aseguren el funcionamiento interno del mecanismo; ya que, en las actas de sesiones no se ha plasmado el acuerdo para contar con autonomía administrativa y financiera.

En este sentido, destinar parte del presupuesto para fijar claramente las fuentes de financiamiento que recibe el mecanismo influirá directamente en la realización de las funciones del CCVM; ya que, la programación hídrica, la vigilancia y a la implementación de herramientas es nula por falta de recursos.

Conclusiones

Para que la participación social logre intervenir sobre las decisiones públicas, se requiere incluir elementos del enfoque de la gobernanza hídrica como parte del proceso de gestión y no como una alternativa para la organización comunitaria. Es fundamental que la participación sea vinculada a los procesos de toma de decisión, planeación a largo plazo y otorgación de concesiones. Sin embargo, para ejercer estos actos de autoridad el CCVM requiere personalidad jurídica de derecho público, la cual es conferida por la ley; por lo tanto, es necesario reformar la LAN para este fin.

El análisis de la participación social a través del CCVM arrojó que si bien es cierto que existen tareas reservadas para los órganos gubernamentales, también es cierto que la responsabilidad de una mejor gestión es diferenciada, por lo que las instituciones, gobiernos municipales, estatales y federal, tienen mayor responsabilidad en la protección y conservación de los recursos hídricos; sin embargo, esta responsabilidad diferenciada no debe excluir a la sociedad civil debido a que el cuidado del agua depende de la cooperación conjunta entre gobierno y sociedad para la vigilancia, planeación y ejecución de los programas hídricos.

El CCVM no cumple con los parámetros para establecer una gobernanza del agua; ya que, el mecanismo no aporta herramientas que impulsen la reestructuración y fortalecimiento de las relaciones entre el Estado y la sociedad, lo que sustenta una sistemática ruptura en la interacción entre estos actores y dificultando la ejecución de programas para conservar los recursos hídricos y el medio ambiente.

Para establecer la gobernanza hídrica es fundamental establecer instancias ciudadanas de participación en materia de gestión del agua que cuenten con el reconocimiento legal y autonomía para llevar a cabo sus objetivos y ejercer sus atribuciones sin depender de instancias superiores para su conformación y actuación; sin embargo, la falta de recursos financieros y la poca voluntad política de los gobiernos en turno en el Valle de México genera más complejidad a la hora establecer planes y programas para financiar los proyectos que regulan la protección de las aguas nacionales.

Para fortalecer el CCVM es urgente reconsiderar el papel de los vocales que representan a la sociedad civil; ya que, esta figura no ha generado el impacto necesario para incluir la participación social, el acceso a la información y la posibilidad de tomar decisiones a través del enfoque de la gobernanza hídrica en temas de transparencia y aplicación de las leyes y los reglamentos en esta materia y cumplir con los requerimientos técnicos, sociales, económicos y ambientales para la formulación de propuestas que hagan frente a los problemas del agua.

Así, consideramos fundamental establecer con un carácter vinculatorio figuras participativas como las consulta ciudadana y la asamblea regional popular en materia hídrica, ambas vinculadas al CCVM; ya que, la participación social no es un fin, sino el medio para generar el equilibrio y correlación de fuerza entre sociedad y gobierno para establecer acuerdos necesarios en términos sociales, medioambientales y económicos que permitan aplicar elementos de la gobernanza hídrica para fortalecer el Consejo de Cuenca del Valle de México.

Bibliografía

Basurto, D. (2015). El acceso a la justicia ambiental, en Miguel Ángel Cancino y Francisco Javier Dorantes, Acceso a la Justicia Ambiental. Problemas actuales, Ciudad de México.

- Chávez, J., Quintana, L. (2001). *La participación social en la Ciudad de México*, UNAM/Plaza y Valdés. México.
- Comisión Nacional del Agua (2010). *Documentos básicos de los Consejos de Cuenca*. México.
- Comisión Nacional del Agua (2012). *Reglas de integración, organización y funcionamiento del consejo de cuenca*, OCAVM, Ciudad de México, disponible en <<<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/contenido/documentos/21%20Reglas%20Valle%20de%20M%E9xico.pdf>>>.
- Comisión Nacional del Agua (2021). *Solicitud de Transparencia*, folio 61010001482, 27 de enero.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 5 de febrero de 1917; última reforma publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 20 de diciembre de 2019.
- Díaz de S., et al. (2011). *Una guía para la elaboración de estudios de caso en Razón y Palabra*, número 75, febrero-abril, Quito, Ecuador., disponible en <<<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199518706040>>>.
- Domínguez, A. (2010). *La organización administrativa de las aguas continentales en México. Un estudio comparado desde el Derecho Español*, UNAM. México.
- Domínguez, J. (2018) *La política del agua en México a través de sus instituciones 1917-2017*, El Colegio de México, Ciudad de México.
- Hernández, F. (2004). *La administración del negocio del agua en Jacobo Villa et al, La gestión del agua en México. Los retos para el desarrollo sustentable*, UAM Iztapalapa/Juan Pablos Editores, México.
- Ley de Aguas Nacionales (LAN), publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 1 de diciembre de 1992; última reforma publicada en el DOF el 6 de enero de 2020.
- Ley Federal de Derechos, (LFD), publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 31 de diciembre de 1981; última reforma publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 9 de diciembre de 2019.
- Ley General de Bienes Nacionales (LGBN), publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 20 de mayo de 2004; última reforma publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 19 de enero de 2018.

Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988; última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018.

Ley de Planeación (LP), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de enero de 1983, última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de febrero de 2018.

Mateo, R. (1991). Tratado de Derecho Ambiental, vol. I, Trivium, Madrid, España.

Organización de las Naciones Unidas (1992). Declaración de Río sobre el medio ambiente y desarrollo, Río de Janeiro, Brasil, del 3 al 14 de junio, disponible en <<https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm>>.

Pacheco, R., Vega, O. (2008). Los debates sobre la gobernanza del agua: hacia una agenda de investigación en México” en Denise Soares, Sergio Vargas y María Nuño (coords.), La gestión de los recursos hídricos: realidades y perspectivas. Tomo 1. Semarnat/IMTA/Universidad de Guadalajara. México.

Soares, D. (2007). Crónica de un fracaso anunciado: La descentralización en la gestión del agua potable en México, en Agricultura, Sociedad y Desarrollo, Volumen 4, número 1, enero- junio. México.

Torres, V. (2013). Acceso a la Información, Participación y Justicia en Temas Ambientales en América Latina y el Caribe: Situación Actual, Perspectivas y Ejemplos de Buenas Prácticas, S.N.E., Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Naciones Unidas, Santiago de Chile.

Taylor, Paul (2008). Performance and capacity of river basin organizations. Cross-case comparison of four RBOs, disponible en: <<https://www.oieau.fr/eaudoc/system/files/documents/43/218757/218757_doc.pdf>>.

FRONTERA SUR DE MÉXICO: AVANCES EN EL CONOCIMIENTO DEL AGUA SUBTERRÁNEA Y NECESIDAD DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL

Yussef Ricardo Abud Russell

José Joel Carrillo Rivera

Resumen

La evidencia sobre la política de manejo de aguas subterráneas en la Península de Yucatán indica que México, Guatemala y Belice carecen de conceptos científicos comunes para estudiar los flujos compartidos de agua subterránea. En consecuencia, sus actuales tratados fronterizos internacionales no integran un estudio sistémico y la protección de las aguas subterráneas transfronterizas. En Europa, la UNECE (2000) ha establecido guías metodológicas y directrices para el manejo de estos cursos de agua subterránea compartidos. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es el estudio de las implicaciones políticas y los desafíos ambientales bajo las actuales políticas de gestión nacionales e internacionales sobre elementos naturales compartidos. Este es un enfoque crítico interdisciplinario para la conceptualización teórica de las fronteras y la naturaleza social del agua dentro de la Geografía. Además, se aplica la metodología de los Sistemas Gravitacionales de Flujo de Agua Subterránea (Sistemas de Flujo, en adelante) a efecto de elaborar un modelo hidrogeológico conceptual que analiza los límites regionales de las aguas subterráneas, las condiciones de flujo y las preocupaciones ambientales. Se concluye que el modelado conceptual de los flujos de agua subterránea puede proporcionar un marco común de conocimiento sobre elementos naturales compartidos para las autoridades.

Palabras clave: Flujos Tothianos; Agua transfronteriza; Autoridad del Agua.

Introducción

La Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (UNECE, por sus siglas en inglés) publicó hace más de dos décadas una guía para el seguimiento y la evaluación del agua subterránea transfronteriza (UNECE, 2000). Este trabajo resulta útil para identificar sistemas de flujo de agua subterránea bajo una metodología estrechamente vinculada a la de Tóth. Separa los métodos necesarios para estudiar las aguas subterráneas separadas de las aguas transfronterizas superficiales y trata de identificar posibles sistemas de flujo de agua subterránea superpuestos (sistemas multicapa) (UNECE, 2000).

Además, aborda la comprensión de las condiciones de movimiento del agua subterránea a través del estudio de la profundidad, las variaciones espaciales y temporales de las características del flujo mediante el reconocimiento de la interacción entre el agua y el marco geológico y las formas en que el agua subterránea se mueve en fracturas o medios intergranulares (UNECE, 2000). Así, reconoce la necesidad de determinar las áreas de recarga y descarga paralelo a la identificación de actividades humanas y ambientales que podrían afectar cuantitativa o cualitativamente los sistemas de agua subterránea.

Hatch-Kuri (2017) estudió el agua subterránea transfronteriza compartida entre México y los Estados Unidos, destacando las asimetrías institucionales y los conceptos científicos que deben evaluarse en aguas subterráneas compartidas. Propone el diseño y uso de conceptos y métodos científicos a partir de una matriz interdisciplinaria de Geografía Política e Hidrogeología, para generar una política compartida de aguas subterráneas basada en la necesidad de superar la definición tradicional de soberanía frente a la probable colaboración entre Estados, como propone la soberanía interdependiente.

Hatch-Kuri, et al. (2021) identificaron en el municipio de Calakmul la unidad acuífera administrativa utilizada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), emplea la metodología del «balance hídrico» para establecer una «disponibilidad de agua» que, una vez analizado el método, se muestra divorciada del estudio de la calidad y relaciones ambientales.

La metodología administrativa utilizada por CONAGUA, a saber, el «acuífero» y el «balance hídrico», carece de consideración de las características del agua subterránea,

como los límites naturales, las firmas químicas e isotópicas del agua, y el tiempo de residencia, la jerarquía de flujo y su funcionamiento, así como las interacciones ambientales -siguiendo la propuesta de Tóth (1963) del agua subterránea como agente geológico- y las implicaciones derivadas de esta interacción.

Abud-Russell (2019a) a través de un estudio del municipio de Calakmul, Campeche, en la Península de Yucatán (límitrofe con Guatemala y Belice) encontró que las políticas nacionales mexicanas sobre manejo de aguas subterráneas se basan en polígonos delimitados convencionalmente, llamados «acuíferos», que, utilizados para administrar volúmenes anuales de agua, distribuida entre sus usuarios. Ese trabajo concluye que, se identificó una falta de interés en la calidad del agua subterránea, el funcionamiento de sus flujos y sus manifestaciones ambientales.

En suma, cada vez es más crucial en México considerar estudios multidisciplinarios en Geografía que aborden los retos que enfrenta la sociedad en su desarrollo económico y políticas relacionadas, que pueden tener un impacto en la calidad de los recursos ambientales. El agua subterránea es una línea de investigación fundamental para comprender la estrecha conexión entre los sistemas ambientales y las consecuencias que pueden resultar de la transformación del entorno natural. Los elementos naturales compartidos en la frontera sur de México, requieren un marco científico sistémico e integral para cumplir con la justicia ambiental, consagrada en el Acuerdo de Escazú (Naciones Unidas, 2018), con el objetivo de prever posibles conflictos políticos entre países vecinos.

Marco teórico

Minghi (2018) argumenta que hay pocos estudios científicos de Geografía Política destinados a examinar las implicaciones de los «recursos comunes» en un contexto fronterizo entre estados-nación. Para las aguas superficiales, argumenta, los límites trazados en los ríos controlan las relaciones de poder en torno al uso de «aguas arriba» y «aguas abajo» desde la perspectiva de la cuenca; Como en el caso de la competencia por el uso de elementos naturales en los océanos, es de suma importancia contar con una definición más precisa del concepto de «soberanía». Además, cita el «conocimiento insuficiente» de los elementos naturales compartidos como un tema central a considerar

en el contexto de las preguntas sobre las implicaciones políticas de su gestión para los estados vecinos.

El debate sobre la soberanía se profundiza en Ribeiro (2012), quien argumenta el concepto de «soberanía interdependiente» con el propósito de entender cómo los Estados implementan las condiciones necesarias para el desarrollo de marcos de acción conjunta, destinados a resolver conflictos y tensiones que surgen en las zonas fronterizas.

Desde que se propuso en 1962 como un modelo analítico simple de la distribución del flujo de agua subterránea en una pequeña cuenca de drenaje, la propuesta por Tóth (1963), la Teoría de sistemas gravitacionales de flujo de agua subterránea se ha convertido en una teoría completa del flujo regional de agua subterránea (Tóth, 2009). Es una «teoría paraguas» compuesta por dos subteorías: 1. La hidráulica del flujo de agua subterránea a escala de cuenca y 2. La Agencia Geológica del Flujo de Agua Subterránea (Tóth, 2016). El tema de la «Sub-Teoría-1» es el patrón espacial y la intensidad dinámica del flujo de agua subterránea en cuencas de drenaje topográficamente definidas.

Este flujo se organiza en sistemas de flujo de formación cruzada impulsados por diferencias de elevación en el nivel freático a través de un marco rocoso hidráulicamente continuo. Debido a la continuidad hidráulica del dominio del flujo, los sistemas de flujo se desarrollan ubicua y simultáneamente en toda la porción porosa de la corteza superior de la Tierra. La «Sub-Teoría-2», por otro lado, se ocupa de los procesos, productos y manifestaciones de la interacción entre el agua subterránea en movimiento y su entorno natural en y debajo de la superficie terrestre (Tóth, 2016). Un nuevo paradigma hidrogeológico ha surgido como resultado de esa propuesta, lo que implica una transición desde la idea tradicional de «acuíferos confinados o artesianos» hasta la percepción contemporánea de «sistemas de flujo de formación cruzada, regionalmente no confinados».

El estudio del ciclo del agua ha sido tradicionalmente fragmentado, donde las aguas superficiales y subterráneas se examinan como elementos separados; con metodologías que no analizan las implicaciones ambientales de la circulación del agua (Kachadourian-Marras, et al. 2020).

Los Sistemas de Flujo (Tóth, 2009) consiste en un marco de referencia teórico y metodológico a partir del cual se estudia el agua subterránea como un sistema compuesto

de diferente jerarquía y condiciones contrastantes de movimiento bajo interacción con otros sistemas ambientales.

Siguiendo a Kachadourian-Marras, et al. (2020) los cambios en el uso de suelo pueden afectar las condiciones ambientales de las zonas regionales de recarga de aguas subterráneas, lo que sugiere un cambio en las condiciones de sus zonas de descarga.

Metodología

El estudio de caso de la Península de Yucatán tiene como objetivo determinar el marco hidrogeológico de los sistemas de flujo de agua subterránea y sus límites espaciales laterales y verticales, en los países de México, Guatemala y Belice. Se realizarán estudios comparativos de las bases de datos existentes con el análisis actual de muestras de aguas subterráneas, a fin de comprender la dinámica de las aguas subterráneas y la evolución de las políticas nacionales e internacionales para la gestión de las aguas subterráneas compartidas en esta región.

Siguiendo a Kachadourian-Marras, et al. (2020) se recuperaron datos de agua superficial, topografía, edafología, vegetación y usos de suelo de Guatemala y Belice, como variables espaciales que fueron analizadas para determinar las zonas regionales (polígonos) de descarga y recarga de agua subterránea. Por la naturaleza de la metodología, esto es, que involucra diversas variables cuantitativas y cualitativas que corresponden con elementos naturales, los polígonos resultantes se interpretan como zonas ambientales. Las fuentes de información utilizadas corresponden con:

1. MODIS *Land Cover of South America* del Estudio de Visualización Científica de la NASA. Esta información se remonta a la década de 1990 y proporcionó información sobre la vegetación y el uso de la cubierta terrestre. Es una base de datos generada por satélite que proporcionó más de 3 mil entradas de información para Guatemala y Belice (NASA, 2022); y
2. La Base de Datos de Suelos y Terrenos (SOTERLAC) para América Latina y el Caribe (SOTERLAC) en su versión 2.0 proporcionó información sobre estructuras regionales de relieve, suelo, vegetación y cuerpos de agua para ambos países. Más de siete mil entradas de datos fueron proporcionadas por esta información disponible públicamente recopilada a través de un esfuerzo de cuatro décadas entre

ISRIC, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (ISRIC, 2022).

Finalmente, se recuperó el análisis de Abud-Russell (2019a) a efecto de conocer cuáles son los actuales esquemas de estudio científico y manejo de aguas subterráneas en México, Guatemala y Belice. Esta información fue contrastada con análisis de las atribuciones de las autoridades mexicanas en materia de agua, conforme a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM).

Resultados

En el trabajo documento prospectivo elaborado por el Grupo de Trabajo sobre Derechos de Acceso e Instrumento Regional (CEPAL, 2013), explican que el carácter vinculante de un acuerdo internacional está dado una vez que las partes acuerdan que ese acuerdo sea regido por el derecho internacional. En efecto, la Ley sobre la Celebración de Tratados señala que los Tratados en México estarán regidos por el derecho internacional público (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2021), lo que implica el carácter de vinculante para la acción de las partes involucradas. En ese sentido, se han identificado dos Acuerdos Interinstitucionales que son de interés:

1. Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y la República de Guatemala sobre la protección y mejoramiento del ambiente en la zona fronteriza (Gobierno de México, 2022b).
2. Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y Belize (sic) sobre la protección y mejoramiento del ambiente y conservación de los recursos naturales en la zona fronteriza (Gobierno de México, 2022a).

No obstante, al examinar los documentos referidos no existe ninguna cláusula que expresamente reconozca que ese convenio está regulado por el derecho internacional público, lo que permite asumir que, al menos en el caso de México, y derivado de lo aquí

analizado, estos convenios sí son de carácter vinculante para el gobierno federal, toda vez que la Ley sobre la Celebración de Tratados así lo define.

En ambos Convenios se hace referencia a que los gobiernos de cada país instruirán a la CILA correspondiente una serie de acciones para aplicar dichas disposiciones legales. Previo a pasar al análisis de las disposiciones, y las propuestas consecuentes, es pertinente enmarcar a la CILA en el contexto de los conocimientos adquiridos en el Seminario de Investigación. La Administración Pública Federal cuenta con una estructura centralizada, que son las Secretarías de despacho con sus facultades y competencias específicas. De estas desprenden organismos administrativos desconcentrados y jerárquicamente subordinados a las secretarías, con facultades específicas para resolver sobre la materia dentro del ámbito del territorio que se determina para cada organismo.

En ese orden de ideas, la Comisiones de Límites y Aguas es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Relaciones Exteriores, según lo establece su manual de organización para las secciones Sur en el artículo 43, que justamente refiere sobre la desconcentración administrativa de la Secretaría de Relaciones Exteriores (Dirección General de Programación, Organización y Presupuesto, 2010, p. 18). En adelante, se realiza un análisis propositivo sobre las actuales disposiciones contenidas en los Convenios aquí estudiados.

En el artículo 4° del Convenio entre los gobiernos de México y Guatemala, así como en el artículo 5° del Convenio entre los gobiernos de México y Belice, instruyen los firmantes que son las Comisiones de Límites y Aguas correspondientes realizar estudios de los aspectos de carácter ambiental relativos a la protección y mejoramiento del ambiente en la zona fronteriza. En esta instrucción se identifican tres conceptos a los que interesa dotar de mayor certeza en cuanto a la acción específica que lo realizará. Los conceptos son:

1. Estudios de carácter ambiental;
2. Protección y mejoramiento del ambiente, y
3. Zona fronteriza.

Dado que todas estas son definiciones amplias, científicamente estudiadas por décadas desde diversas disciplinas científicas, sean de corte social o «natural», y colocándonos en el contexto de que son cuerpos de agua superficiales los que han sido establecidos como los linderos que delimitan la frontera entre México, Guatemala y Belice, es fundamental

contar con una comprensión cabal del ciclo hidrológico, así como de las discusiones más actuales respecto a la definición de lo que es una «zona fronteriza».

Por lo tanto, la conjunción interdisciplinaria de la Hidrogeología moderna (Tóth, 1963 y Kachadourian-Marras, et al., 2020), así como las discusiones contemporáneas sobre los espacios fronterizos en contextos de aguas transfronterizas (Ribeiro, 2012; Hatch Kuri, 2018), la CILA Sur ha firmado tratados en los que establece como una de las acciones a realizar es el del mejoramiento del ambiente en la zona fronteriza. Sin embargo, no se encontró evidencia de documentos técnicos elaborados por esta autoridad respecto a la determinación de zonas ambientales sujetos a protección y tampoco, indicadores, parámetros o criterios científicos a partir de los cuales determinar la extensión y el carácter de la protección ambiental necesaria.

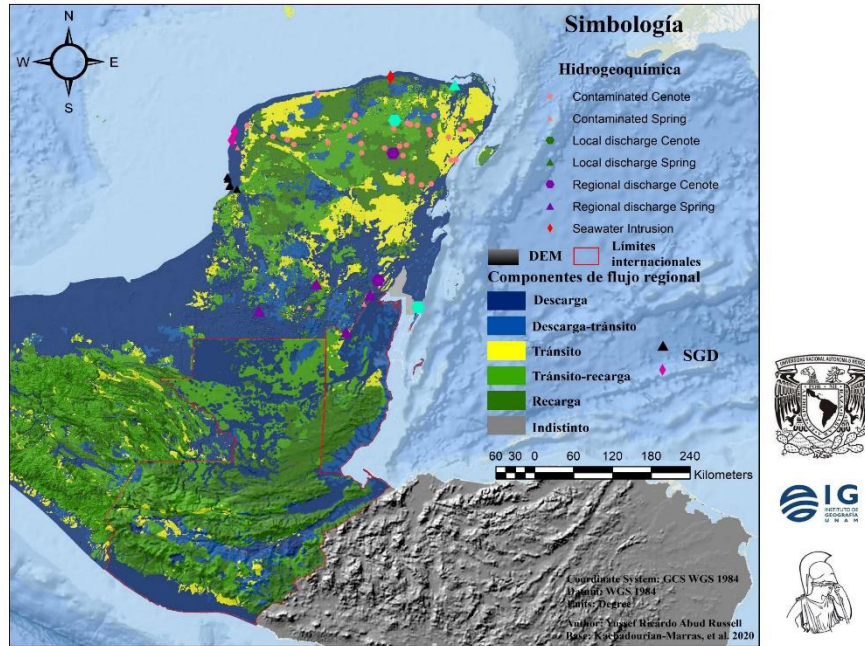
Con el propósito de conocer las potenciales zonas ambientales que comparten estos países, se replicó la metodología desarrollada por Kachadourian-Marras, et al. (2020) para Guatemala y Belice.

El resultado (ver Figura 1) constituye un avance inédito en la identificación de zonas regionales de descarga y recarga de agua subterránea a partir de indicadores ambientales (agua superficial, topografía, edafología, vegetación y usos de suelo) en estos países.

En la Figura 1 pueden apreciarse la distribución y proporción de los polígonos ambientales próximos a la frontera entre México, Guatemala y Belice que podrían estar sujetos a políticas de mejoramiento ambiental, toda vez que esta metodología está elaborada con base en la interacción de diversas variables naturales. Nótese que en la cartografía se integraron los resultados hidrogeoquímicos de Abud-Russell, et al. (2021), con base en los cuales se puede advertir que existen puntos de descarga de sistemas de flujo de jerarquía regional descargando en el sur de la Península de Yucatán, específicamente en los municipios de Calakmul, Campeche y Othón P. Blanco, Quintana Roo; ambos fronterizos con Guatemala y Belice.

Figura 1

Zonas regionales de descarga y recarga de agua subterránea compartidas entre México, Guatemala y Belice



Fuente. Elaboración propia.

Estos resultados tienen como objetivo sujetarse a las directrices metodológicas establecidas por la UNECE (2000) mediante la integración de métodos de recopilación y almacenamiento de datos, análisis de la interacción entre las aguas subterráneas y superficiales, y los efectos sobre la cantidad y calidad de las aguas subterráneas en el contexto de la extracción y otros posibles impactos ambientales. Dichos datos servirán de base científica para la identificación de indicadores, incluidos los relacionados con variables sociopolíticas y ambientales que tienen un impacto en las aguas subterráneas, con el objetivo de definir planes integrados de gestión de aguas subterráneas y usos del suelo.

Conclusiones

En México, existe información y datos limitados respecto del funcionamiento sistémico de los flujos de agua subterránea en la Península de Yucatán. Se sabe que la circulación de estos sistemas de flujo de agua subterránea se extiende entre las cuencas de estos países, fluyendo desde y hacia Belice, Guatemala y México. Sin embargo, hasta la fecha, no existe un marco científico aprobado entre estos países para el estudio de las aguas subterráneas. El cambio de uso del suelo debido a las políticas públicas nacionales puede generar implicaciones ambientales adversas que afecten el buen funcionamiento de estos sistemas de flujo de agua subterránea y, en consecuencia, no cumplan con la justicia ambiental para los habitantes y ecosistemas de estos tres países.

Si consideramos que Abud-Russell, (2019a) identificó importantes asimetrías en los esquemas de manejo de aguas subterráneas en México, Guatemala y Belice, el contexto de relaciones internacionales entre estos países presenta desafíos políticos para que estos países cumplan con el Acuerdo de Escazú, así como la conservación ambiental de los elementos naturales compartidos y condiciones dignas para su entorno y habitantes.

Los resultados de este trabajo se enmarcan en los hallazgos de Hatch-Kuri (2018) y Hatch-Kuri y Carrillo-Rivera (2021), quienes concluyen sobre la falta de criterios científicos comunes sobre la evaluación de las aguas subterráneas impide la identificación de los flujos de agua subterránea a escala intercuenca y el estudio de su funcionamiento sistémico.

Finalmente, con base en el análisis de los datos resultantes de lo anterior se busca contribuir al conocimiento científico de las condiciones ambientales fronterizas, a partir de la metodología de Sistemas de Flujo, entre México, Guatemala y Belice. Este sistema de conocimiento científico puede convertirse en la base aprobada a partir de la cual estos países construyan un esquema político común de manejo de aguas subterráneas y doten de atribuciones claras, fundamentadas en criterios y parámetros científicos modernos, que proporcione condiciones para el estudio, protección, legislación y manejo compartido de zonas ambientales y agua subterránea.

Bibliografía

- Abud-Russell, Y. (2019a). *Conflictos por la distribución política del agua subterránea en el Acuífero Transfronterizo “Península de Yucatán-Candelaria-Hondo”*. El caso de Calakmul, Campeche. Ciudad de México: UNAM.
- Abud-Russell, Y. (2019b). Desafíos en la gestión del acuífero transfronterizo Península de Yucatán-Candelaria-Hondo. *Impluvium*, 27-33.
- Abud-Russell, Y., Ouyse, S., & Carrillo-Rivera, J. J. (2021). International symposium on geofluids. *Identification of recharge and discharge zones in a gravity-driven regional groundwater flow. The case of the Yucatan Peninsula, Mexico*. Budapest, Hungría: International Association of Hydrogeologists.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2021, Julio 13). *Ley sobre la Celebración de Tratados*. From https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/216_200521.pdf
- CEPAL. (2013). *Tipología de instrumentos internacionales*. Lima, Perú: CEPAL.
- Gobierno de México. (2022a, Mayo 3). *Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y Belize sobre la protección y mejoramiento del ambiente y conservación de los recursos naturales en la frontera*. From https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/160430/31.-_CONVENIO_M_XICO-BELIZE_PROTECCION_Y_MEJORAMIENTO_DEL_AMBIENTE.pdf#:~:text=Los%20Estados%20Unidos%20Mexicanos%20y%20Belize%2C%20en%20adelante,leyes%2C%20reglamentos%20y%20pol%C3%ADticas%20nacionales
- Gobierno de México. (2022b, Abril 9). *Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y la República de Guatemala*. From <https://www.gob.mx/profepa/documentos/convenio-entre-los-estados-unidos-mexicanos-y-la-republica-de-guatemala-sobre-la-proteccion-y-mejoramiento-del-ambiente-en-la-zona-fronteriza#:~:text=Las%20Partes%20acuerdan%20cooperar%20entre%20s%C3%AD%20en%20las,ley>
- Hatch-Kuri, G. (2017). *Paso del Norte: la competencia por las aguas subterráneas transfronterizas*. Ciudad Juárez: El Colegio de Chihuahua; Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

- Hatch-Kuri, G. (2018). A joint management of transboundary aquifers: from asymmetries to environmental protection. *Revista Frontera Norte*, 129-153.
- Hatch-Kuri, G., & Carrillo-Rivera, J. J. (2021). Groundwater flow systems and their importance in the assessment of transboundary groundwater: the Mexico-U.S.A. case. In M. M. Alconada-Magliano (Ed.), *Intensified land and water use. A holistic perspective of local to regional integration* (pp. 141-161). Cham: Springer.
- Hatch-Kuri, G., Sánchez-Angulo, J. C., Meza-Villegas, J. A., & Abud-Russell, Y. R. (2021). Water security and groundwater: the absence of scientific criteria in groundwater management through three case studies in Mexico. In M. M. Alconada-Magliano, *Intensified Land and Water Use. A holistic perspective of local to regional integration* (pp. 253-275). Cham: Springer.
- ISRIC. (2022, January 24). *Soil and Terrain Database (SOTER) for Latin America and the Caribbean (SOTERLAC), version 2.0*. From <https://data.isric.org/geonetwork/srv/api/records/436bd4b0-7ffc-4272-be57-686b7d7eea7d>
- Kachadourian-Marras, A., Alconada-Magliano, M., Carrillo-Rivera, J. J., Mendoza, E., Herrerías-Azcue, F., & Silva, R. (2020). Characterization of surface evidence of groundwater flow systems in Mexico. *Water*, 1-19.
- Mingui, J. V. (2018). Los estudios de frontera en Geografía Política. *Revista de Estudios sobre Espacio y Poder*, 9(2).
- NASA. (2022, January 13). *Scientific Visualization Studio*. From <https://svs.gsfc.nasa.gov/2281>
- Ribeiro, W. (2012). Soberania: conceito e aplicação para a gestão da água. *XII Colóquio Internacional de Geocrítica*.
- Tóth, J. (1963). A theoretical analysis of groundwater flow in small drainage basins. *Journal of Geophysical Research*, 4795-4812.
- Tóth, J. (1970). A conceptual model of the groundwater regime and the hydrogeologic environment. *Journal of Hydrology*, 164-176. doi:[https://doi.org/10.1016/0022-1694\(70\)90186-1](https://doi.org/10.1016/0022-1694(70)90186-1)
- Tóth, J. (1971). Groundwater Discharge: A common generator of diverse geologic and morphologic phenomena. *International Association of Scientific Hydrology*, 7-24.

- Tóth, J. (2009). *Gravitational Systems of Groundwater Flow: Theory, Evaluation, Utilization*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tóth, J. (2016). The evolutionary concepts and practical utilization of the Tóthian Theory of Regional Groundwater Flow. *International Journal of Earth & Environmental Sciences*, 1-11.
- UNECE. (2000). *Guidelines on Monitoring And Assessment of Transboundary Groundwater* (Primera ed.). Lelystad: UN/ECE.
- Naciones Unidas. (2018). *Regional agreement on access to information, public participation and justice in environmental matter in Latin America and the Caribbean*. Santiago: CEPAL.

La edición de esta obra estuvo a cargo de Arturo Juárez Martínez,
Mary Carmen Paredes Díaz y Rafael Cruz Sánchez.

Se terminó de subir a la red en julio del 2024.

Se empleó tipografía Times New Roman,
tamaño 9, 10, 11, 13, 18, 20 y 24 puntos.

Julio
2024