



# LA NORIA

## Digital

- **El ordenamiento territorial como instrumento del Pronaces Agua**
- **El Pronaces Agua frente a la crisis hídrica y de salud de la Comarca Lagunera**
- **Retos en la comunicación social de los problemas del agua en México**
- **Agua contaminada en México: La necesidad urgente de abordar el desafío de la potabilización**
- **Los Organismos Operadores de Agua y la Gestión Comunitaria del Agua desde la perspectiva del Pronaces Agua**



Publicación electrónica mensual del Programa Nacional Estratégico del Agua (Pronaces Agua), del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt)

### **Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. (CIMAV)**

Dra. Leticia Myriam Torres Guerra  
Directora General

Dr. Alfredo Aguilar Elguezabal  
Director Académico

### **Comité Editorial**

#### **Editor en jefe**

Dr. Jorge Martínez Ruiz  
Comité Ejecutivo del Pronaces Agua

#### **Integrantes**

Dra. Mayrén Alavez Vargas  
Investigadora por México, Conacyt

Dra. Patricia Ávila García  
Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES, UNAM)

Dr. José Raúl García Barrios  
Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM, UNAM)

Dr. Eduardo Pérez Denicia  
Investigador por México, Conacyt

Mtro. Octavio Rosas Landa Ramos  
Facultad de Economía, UNAM

Dra. Leticia Myriam Torres Guerra  
Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV)

### **Diseño, formación editorial e ilustración**

Dr. Juan Angel Torres Rechy  
Mtro. Fernán González Hernández  
C. Francisco Rodríguez Malo

### **Apoyo técnico**

Mtra. Diana Rosa Pérez Serrano  
Quím. Luis Alberto Hernández Canales  
Econ. José Valdemar Díaz Hinojosa

### **Créditos de las ilustraciones**

Las ilustraciones de las páginas 14 y 17 son de Santiago Moyao, en el marco del proyecto Comunicación territorial y creación de espacio público a través de las HCTI, del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica. Se reproducen con autorización.

Las ilustraciones de las páginas 20 y 22 son de Stux, licencia Pixabay.

La Noria *Digital* se publica gracias al apoyo de Conacyt al proyecto "Consolidación del Programa Nacional Estratégico en conocimiento y gestión en cuencas del ciclo socio-natural del agua, para el bien común y la justicia ambiental" (318987).

Todos los artículos son responsabilidad de sus autores.

# ÍNDICE

Editorial	3
·El ordenamiento territorial como instrumento del Pronaces Agua	5
·El Pronaces Agua frente a la crisis hídrica y de salud de la Comarca Lagunera	11
·Retos en la comunicación social de los problemas del agua en México	18
·Agua contaminada en México: La necesidad urgente de abordar el desafío de la potabilización	23
·Los Organismos Operadores de Agua y la Gestión Comunitaria del Agua desde la perspectiva del Pronaces Agua	30



## Editorial

Todo lo que ocurre en la naturaleza y en la sociedad tiene que ver con el agua, de ahí que hablemos del intrincado entrelazamiento de las actividades humanas con el agua en sus diversas formas, movimientos o recorridos, y con los cuerpos que forma al acumularse sobre la superficie terrestre, en los espacios subterráneos o en la atmósfera. El ciclo del agua esculpe los territorios que los pueblos habitan e intervienen creando paisajes en constante modificación. El territorio es el resultado dinámico de esa cohabitación de agua, tierra, comunidades y expresiones naturales de vida que, dicho sea de paso, la sociedad industrial tiende a convertir en zonas de desastre. La economía neoliberal, que en su afán extractivista ha expoliado los sistemas naturales reduciéndolos a la condición de “recursos”, ha llevado al saqueo de inmensas extensiones de la tierra, el mar y el espacio aéreo. Lo ha hecho con base en técnicas de ordenación que consideran el territorio un simple reservorio de materiales.

Este número de *La Noria Digital* inicia con un artículo que propone un concepto distinto de ordenamiento hídrico territorial orientado al Bien común integral, que con base en la noción de territorio envolvente y la intervención de un nuevo Sujeto social afronte los problemas de captura del poder, dispersión regulatoria, fragmentación de la integridad del territorio y falta de atención y financiamiento, que los autores identifican como obstáculos en el caso de México.

El siguiente artículo, titulado “Los Pronaces frente a la crisis hídrica y de salud de la Comarca Lagunera”, a cargo de Gerardo Jiménez González, está escrito desde la perspectiva de cooperación y complementación de tres proyectos de investigación e incidencia que articulan sus contribuciones para construir una nueva gobernanza del agua. Se argumenta que en los ríos Nazas y Aguanaval se dispone de agua suficiente tanto para sostener la economía como para satisfacer las necesidades de la población,

sin embargo, la Comarca Lagunera situada en la cuenca de esos ríos vive una crisis de desabasto doméstico. El artículo no se limita a cuestionar el modelo de gestión y a presentar sus graves consecuencias en la salud humana y la integridad de los ecosistemas, sino que encuentra en el proceso de investigación e incidencia un modo de fortalecimiento de los actores locales y foráneos como un Sujeto social del agua orientado al Bien común.

A partir del artículo titulado “Retos en la comunicación social de los problemas del agua en México”, suscrito por Mario López, es dable pensar que el arreglo infausto del territorio y el agua se relaciona con modos y limitaciones de comunicación. Su autor sostiene que los obstáculos que bloquean la comunicación de los problemas del agua en nuestro país responden, por una parte, a argucias ligadas a los grandes intereses que acaparan y contaminan el agua, y por otra, a auténticas barreras de conocimiento. Reflexiona sobre tres situaciones problemáticas, considerándolas como retos de comunicación: la separación entre los expertos del agua y la sociedad; las barreras epistémicas que encapsulan las disciplinas científicas en sus metalenguajes; y las ideas del mundo que sostienen y confrontan los modelos de la gestión hídrica, desde la que trata al agua como recurso o insumo productivo hasta la que la considera como un proceso. El artículo concluye señalando que existen actores sociales con la capacidad para desplegar formas efectivas de comunicación, como es el caso de las Organizaciones de Base Comunitaria articuladas a los Colectivos de Investigación e Incidencia de los Pronaii.

El número incluye dos contribuciones en el campo de los problemas relacionados con el acceso humano al agua potable. Alejandra Martín, con base en la información técnica publicada por la CONAGUA documenta la situación en que se encuentra la calidad del agua en el territorio nacional, analiza los retos a resolver para potabilizarla y refiere las dificultades que existen para cumplir con la normatividad vigente. El artículo abunda en propuestas de solución a los problemas que impiden el cumplimiento del derecho humano al agua. De esas propuestas nos parece importante resaltar que los Organismos Operadores de agua potable fomentan una mejor participación ciudadana mediante la promoción de mecanismos de información y consulta que, agregamos nosotros, podrían empatare con la propuesta de Mario López en el sentido de recuperar la argumentación pública de calidad para lograr una comunicación efectiva.

Por su parte, la infografía titulada “Los Organismos Operadores de Agua y la Gestión Comunitaria del Agua desde la perspectiva del Pronaces Agua” presenta una comparación entre las formas institucional y comunitaria de gestionar el agua potable considerando tres categorías fundamentales: el Sujeto Social, el campo instrumental y el Nicho. La comparación permite contrastar los dos modelos de gestión e identificar en ambos la necesidad de reestructurarlos con un enfoque comunitario para asegurar el acceso equitativo al agua y la protección de las cuencas.

# El ordenamiento territorial como instrumento del Pronaces Agua

Jorge Martínez Ruiz \*

José Raúl García Barrios \*\*



*Lago de Chapultepec*  
Arturo Alday Larrauri

---

\* Comité Ejecutivo del Pronaces Agua

\*\* Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM), UNAM

**Introducción.** Uno de los conceptos básicos del modelo Pronaces Agua es el de instrumento, definido como “cualquier tecnología física o social diseñada para ser utilizada en lo inmediato por un Sujeto social para formar o extender sus poderes” (García Barrios, 2023). Los instrumentos son métodos, planes, estrategias, tecnologías o diseños organizacionales de los que se valen los Sujetos sociales para intervenir sus ámbitos de acción y transformarlos conforme a sus objetivos. Por considerarlo un instrumento fundamental, en este artículo nos ocupamos de presentar, en sus rasgos generales, los fundamentos de un nuevo método de ordenación territorial que, desde la perspectiva del Bien común integral, permita tomar decisiones más justas y sostenibles sobre el uso y manejo del territorio y sus bienes inherentes, en especial el agua [1].

Iniciamos este ensayo con un breve diagnóstico sobre el campo del ordenamiento territorial en México y su marco institucional, e identificamos los problemas que enfrentan desde la perspectiva del Pronaces Agua. En seguida enumeramos los ocho objetivos que debe asumir el nuevo ordenamiento y exponemos con base en ello la noción de territorio como envolvente. Finalmente abordamos el papel que juegan el Sujeto social y las Organizaciones de Base Comunitaria (OBC) en el uso de este instrumento.

**El problema de la planificación territorial en México.** La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente (LGEEPA) define al ordenamiento como

instrumento legal de regulación del uso del suelo y de las actividades productivas dirigido, teóricamente, a “la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales”. Aunque en teoría responden a objetivos de sostenibilidad, en los hechos los instrumentos de la planificación territorial neoliberal se concentran en garantizar el flujo de inversión a los territorios y el crecimiento del PIB, y por ello no han impedido el deterioro y destrucción de los sistemas de flujo de las aguas superficiales y subterráneas, así como tampoco la contaminación por agroquímicos y desechos industriales y urbanos, todo ello con graves consecuencias sobre la salud humana. El problema tiene cuatro componentes, que describimos a continuación.

**Captura del poder de decisión y sesgo planificador.** El neoliberalismo permite que las decisiones respecto al agua (Gómez Arias y Moctezuma, 2020; García Barrios, 2021) y el territorio (Sandoval, 2020) favorezcan a los actores más poderosos. La captura del Estado permite a estas élites asegurar ganancias extraordinarias cuya base es el despojo de los derechos territoriales, laborales y agrarios históricos, y la debilidad de las funciones sociales del Estado (Buscaglia, 2013). Aunque el desarrollo sustentable tiene rango constitucional, los métodos de planificación territorial aún favorecen el crecimiento económico descontrolado, la falta de regulación efectiva del desarrollo urbano y la debilidad de la protección de los ecosistemas, las cuencas y los sistemas de flujo de aguas subterráneas.



**nos ocupamos de presentar los fundamentos de un nuevo método de ordenación territorial que, desde la perspectiva del Bien común integral, permita tomar decisiones más justas y sostenibles sobre el uso y manejo del territorio y sus bienes inherentes, en especial el agua**

**Dispersión regulatoria.** La legalidad mexicana contiene diversos instrumentos de planeación territorial, entre ellos el ordenamiento ecológico, el programa de desarrollo urbano, la planeación hídrica y el ordenamiento turístico. Estos instrumentos están dispersos, se superponen y contradicen, provocando incongruencias y contradicciones jurídicas y facilitando la evasión de las normas de protección del agua y el ambiente. Estas fallas son sistemáticamente aprovechadas por los intereses privados, en detrimento de la mayoría de las personas. El resultado atenta contra la estabilidad y resiliencia de los socio-ecosistemas, aumenta su vulnerabilidad y contribuye a múltiples crisis ambientales, con efectos severos en la calidad de vida de la población y en su salud.

**Problemas inherentes al modelo de la planificación territorial.** El modelo de planificación aún vigente carece de efectividad normativa debido a las razones siguientes: 1) no atender a la integridad dinámica del territorio, y 2) obstaculizar la participación social de calidad. Supone el uso de las funciones de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y una multitud de etapas y algoritmos específicos temáticos aplicables que dependen de la información “oficial” disponible, que es dudosa, incompleta y sesgada; se encuentra fragmentada y rara vez es interoperable. Por sesgos relacionados con las prioridades del poder, importantes áreas temáticas son

sistemáticamente excluidas de la información y análisis territoriales, como: 1) los sistemas de flujo de las aguas subterráneas, 2) los procesos migratorios y otros factores de incertidumbre, 3) la generación, manejo y disposición de los residuos sólidos y sus externalidades, 4) los impactos dinámicos del calentamiento global, y 5) la historicidad de los procesos. La participación ciudadana —que en general y por diseño técnico toma la forma de una consulta simple— difícilmente puede subsanar mediante el diálogo este grave problema de calidad de información. Por lo mismo, no se recogen las reivindicaciones socioambientales, los conocimientos, la experiencia y las aspiraciones de los actores sociales para la gestión sustentable del territorio. Además, el complicado proceso de análisis de la información dificulta su interpretación y permite aparentar un rigor lógico inexistente que justifica las decisiones preconcebidas, violentando el principio de deliberación democrática. Por otra parte, la concentración de los grandes intereses en torno a algunas zonas geográficas así mismo supedita y concentra los esfuerzos de planificación y margina a los territorios que no “atraen” inversiones. Lo mismo ocurre con ciertas actividades productivas de gran calado y con los grupos económicos de mayor poder, y por ello el ordenamiento no aborda las potencialidades territoriales de las economías social, circular y de ciclo corto, o la agroecología, y la mayoría de los pueblos originarios carecen de ordenamientos.

**Falta de atención y financiamiento.** En el país se subestima la importancia de la planificación territorial; la normatividad en la materia se cumple de manera burocrática y no se brinda la atención y el financiamiento necesarios. Hasta hace poco, la ciudadanía no los incluía entre sus reivindicaciones, pero cada vez hay más personas y organizaciones sociales que acumulan experiencias alternativas de ordenamientos participativos, y con ello alcanzan un equilibrio de intereses más equitativo y una mayor protección del ambiente y los ecosistemas. En la actualidad las Organizaciones de Base Comunitaria entienden su importancia y demandan procesos y métodos que garanticen la expresión de los intereses sociales legítimos y la orientación hacia un Bien común.

### **Los ocho objetivos del ordenamiento territorial para el Bien común integral.**

Existen en México y en todo el mundo cientos de Organizaciones de Base Comunitaria maduras, que conocen la importancia de la planificación territorial y demandan procesos y métodos que garanticen la expresión de los intereses sociales legítimos y la orientación hacia un Bien Común integral (La Noria *Digital* 4). El alcance de sus demandas se puede expresar con ocho objetivos para el ordenamiento territorial (algunos se desprenden de Houtart, 2014):

1. Transitar a una economía del Bien común que haga del mercado un servidor de las necesidades básica y los derechos humanos.
2. Ordenar el territorio a partir de sus aptitudes naturales, la historia local de su defensa y los acuerdos democráticos alcanzados entre los actores sociales involucrados.
3. Abatir la desigualdad económica y velar por la estabilidad de la economía y la creación de empleos.

4. Garantizar la seguridad alimentaria a partir del cuidado de la naturaleza y con énfasis en la economía local y circular solidarias.

5. Preservar y proteger las funciones y los servicios esenciales de los ecosistemas, la biodiversidad y del ciclo socio-natural del agua.

6. Frenar y eliminar las causas del calentamiento global antropogénico, e impedir que se rebasen otros umbrales de resiliencia.

7. Favorecer un desarrollo endógeno bajo control local, pero abierto a los aportes externos de inversión, conocimiento y cultura.

8. Profundizar la democracia participativa de modo que se amplíe el horizonte de sentido hasta abarcar una visión progresivamente mayor e incluyente del Bien común.

**Otro concepto de territorio y su ordenamiento.** Para dar cuenta de los objetivos señalados nos hacen falta nuevas formulaciones. Partiendo de que el territorio es el espacio físico-biótico que ocupa un pueblo como resultado de su interacción con la naturaleza en un espacio y tiempo determinados, lo concebimos como una construcción geográfica significativa integrada por múltiples elementos que responde a uno o más objetivos existenciales puestos en práctica por sus habitantes. Ya sea como soporte, como recurso o como hábitat, el territorio es el ámbito donde cada uno de nosotros persigue un plan de vida personal o comunal, explícito o implícito. Concebir el territorio de esta manera nos impele a pensarlo en términos de “envolvente”, y en consecuencia a preguntarnos qué cualidades debe cumplir para alcanzar esa condición, quién o quiénes pueden tomar las decisiones para construir y administrar ese territorio-envolvente, y qué tipo de ordenamiento puede potenciar esas cualidades y la energía social que le acompaña.

## **El ordenamiento que proponemos puede constituirse en uno de los instrumentos más poderosos para la construcción de un nuevo arreglo constitucional, y la articulación Estado, Comunidad, Individuo y Mercado orientadas al Bien común**

El concepto de territorio envolvente que proponemos está basado en las experiencias de las Organizaciones de Base Comunitaria más maduras del país e intenta responder a sus demandas y tareas de justicia socio-ambiental incluyendo la recuperación del avance científico y tecnológico vigente y su puesta al servicio del Bien común y el florecimiento humano como propósitos axiales y existenciales de la población. Es indispensable hacer una precisión. Para lograr una auténtica planificación territorial orientada al Bien común integral y superar los problemas de ordenamiento convencional se debe transitar del predominio de la lógica del interés individual a la hegemonía de la lógica de la comunidad madura. Esta transición no es una tarea sencilla, porque se requiere abandonar la idea de ordenar el “uso del suelo”, bajo la fórmula científico-jurídica que concibe al territorio como listo para ser poseído por “usuarios”, individuales o colectivos. La noción de territorio envolvente es la base para recuperar la integridad compleja del territorio, con su enmarañada cohabitación e interacción de múltiples ocupantes sociales y naturales. Dicho método debe considerar la dimensión sacra y cultural, pero también la “condición dada”, que es producto de procesos históricos y necesidades económicas, y define patrones y hábitos difíciles de cambiar a pesar de la voluntad y el acuerdo de los involucrados locales. Además, hay que considerar que un bien fundamental del Territorio es el *orden sostenible* que cumple dos condiciones: preserva la estabilidad ecológica y protege la integridad y dignidad humanas, ambas necesarias para el florecimiento pleno de

los participantes de la comunidad. Pero satisfacer estas condiciones, y por lo tanto preservar el orden territorial sostenible, requiere de un proceso de maduración comunitaria en el ejercicio y desarrollo de las virtudes de la prudencia social y la precaución, de dispositivos políticos flexibles que combinen la democracia directa y la representativa, y de experiencia previa en las prácticas de autogestión y de autogobierno.

### **El Sujeto social del nuevo ordenamiento.**

El nuevo ordenamiento está obligado a contener soluciones a los problemas de captura del poder, dispersión regulatoria, fragmentación de la integridad del territorio y falta de atención y financiamiento anteriormente enunciados. Si bien cada uno de esos problemas debe atenderse en las tradiciones disciplinarias de cada campo es indispensable un Sujeto social, territorial y transformador que los encarne, instrumente, opere, vigile y perfeccione.

Un Sujeto social que se encuentra en construcción organiza su existencia como lucha por recuperar el control del hábitat y su calidad. Combina el combate político, el trabajo ligado a la satisfacción de las necesidades y la práctica del cuidado. La reivindicación por el hábitat/ territorio parte de la defensa del Bien común local y de sus bienes comunes inherentes. El Sujeto social asume esta defensa como propósito, fin o destino, y esta conduce a su ensanchamiento como un ser ontológico, epistemológico y político.

En el Sujeto social, territorial y transformador, la lucha por la justicia socioambiental

tiene como columna vertebral la construcción de una ética, en cuyo núcleo se haya una nueva relación naturaleza/humanidad que reconozca su unidad primaria: genética y ontológica. Su lucha por restaurar la integridad del vínculo naturaleza/humanidad lo autoconstruye en un proceso que incluye simultáneamente el trabajo material y reflexivo del individuo y de la comunidad en torno a la búsqueda de su prosperidad en concordancia con la plenitud recobrada de la naturaleza. El nuevo Sujeto social se caracteriza por basar las relaciones sociales en el principio de la cooperación sustantiva, es decir, de reconocimiento y cuidado mutuo destinado a lograr el florecimiento humano en la naturaleza recuperada.

En muchas regiones de México existen organizaciones que han alcanzado un alto grado de madurez. En general, se trata de organizaciones con una amplia base comunitaria, versadas en la práctica de la cooperación sustantiva y el cuidado mutuo e íntimo de la vida natural, que se dirigen a procurar el desarrollo espiritual y material de las personas, así como el Bien común del colectivo. Estas organizaciones son el fundamento sobre el que se llevará a cabo la construcción del Sujeto social, territorial y transformador, capaz de lograr un ordenamiento hídrico-ecológico-territorial justo, sostenible, legítimo, legal y práctico.

**Colofón.** El ordenamiento que proponemos puede constituirse en uno de los instrumentos más poderosos para la construcción de un nuevo arreglo constitucional, y la articulación Estado, Comunidad, Individuo y Mercado orientadas al Bien común.

## Referencias

Buscaglia, E. (2013). *Vacíos de poder en México*. Cómo combatir la delincuencia organizada. México: Debate, 2013.

García Barrios J., (2021). Corrupción neoliberal y derecho al agua. La Jornada, 11 de febrero del 2021. <https://www.jornada.com.m/2021/02/11/opinion/016a2pol#.YCU5IEttpHI>

García- Barrios J., Mozka S. (Eds). (2023). Problemas del agua en México ¿Cómo abordarlos? Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.

Gómez Arias, W. A. y Moctezuma, A. (2020). Los millonarios del agua: Una aproximación al acaparamiento del agua en México. Revista *Argumentos*. Estudios Críticos de la sociedad. Número 93, Noviembre 23, 2020. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. <https://www.doi.org/10.24275/uamoc-dcsh/argumentos/202093-01>

Houtart, F. (2014). De los bienes comunes al bien común de la humanidad. *Agora U. S. B.*, 14(1), 259-293. <https://doi.org/10.21500/16578031.215>

Sandoval, D. (2020). Expansión e intensificación de la explotación minera en México (desde 1988 hasta 2020). Centro de Estudios para el Cambio en el Campo Mexicano. Septiembre, 2020. [http://ceccam.org/sites/default/files/cartel\\_mineria\\_0.pdf](http://ceccam.org/sites/default/files/cartel_mineria_0.pdf)

[1] Las bases y primeras formulaciones de este método se desarrollaron en el marco del Proyecto de Investigación e Incidencia denominado Ordenamiento y Planeación Unificados para la Sustentabilidad Integral del Territorio (OPUSIT), que operó en 2020 y 2021 bajo la conducción del Dr. Valentino Sorani. El primer autor de este artículo fungió como coordinador adjunto y responsable de los aspectos conceptuales que ahora se retoman.



# El Pronaces Agua frente a la crisis hídrica y de salud de la Comarca Lagunera

Gerardo Jiménez González \*

La Comarca Lagunera es una región económica ubicada en el centro-norte del país, con una importante oferta de agua dentro de una cuenca hidrográfica cuyo territorio es predominantemente árido y semiárido, la de los ríos Nazas y Aguanaval, con los volúmenes suficientes para satisfacer la demanda actual y futura de sus actividades económicas y de su población. Paradójicamente, a pesar de ser una región privilegiada con esa disponibilidad, enfrenta una grave crisis de desabasto doméstico que provoca inconformidad y protestas sociales de los ciudadanos afectados, problema que se ha acentuado durante los últimos años. Amplios sectores de la población, particularmente residentes en comunidades rurales en condiciones de precariedad y vulnerabilidad social, han sufrido daños en su salud durante más de medio siglo debido al fenómeno denominado “Hidroarsenicismo Crónico Regional” (HACRE), derivado de la ingesta involuntaria de agua contaminada por las altas concentraciones de arsénico extraída del Acuífero Principal, daños que se expresan en problemas cardiovasculares, cognitivos y reproductivos, así como en diferentes tipos de cáncer (piel, pulmón, vejiga, riñón, hígado y senos).

Esta contradicción se origina en una inadecuada gestión de los recursos hídricos en la región y la cuenca, basada en la

sobreexplotación de los acuíferos y la intervención de los ríos Nazas y Aguanaval, con el desecamiento de una parte del río Nazas y la destrucción y deterioro de los ecosistemas asociados a estos recursos: el bosque templado en la parte alta de la cuenca, los pastizales en la parte media y los ribereños y matorrales en la parte baja.

**Dicha problemática indica que la Comarca Lagunera atraviesa por una crisis hídrica y de salud donde las instituciones del Estado mexicano han omitido intervenir en la regulación del manejo y uso del agua, sobre todo en las concesiones de agua subterránea y superficial, y en la atención de los afectados.** Esta crisis ocurre en el marco de la Ley de Aguas Nacionales de 1992, que mercantilizó el uso de los recursos hídricos. En esta ley se basó la política hídrica neoliberal que promovió la formación de mercados de agua cuyo resultado ha sido la concentración monopólica de los volúmenes disponibles en una reducida élite empresarial agroganadera, desplazando a los pequeños productores ejidales con el consiguiente desabasto doméstico y daño en la salud de miles de habitantes de la región.

Ante la omisión gubernamental, durante las últimas décadas en La Laguna han emergido grupos y colectivos ciudadanos que cuestionan la legislación y la política

---

\* MC Estudios del Desarrollo Rural, Consejero Director de Biodesert, A.C. Colectivo del Pronaii 319013: Disponibilidad de agua en México: balance multidimensional



*Presa Francisco Zarco*  
Enrique Téllez López

hídrica nacional y regional, algunos provenientes de la academia universitaria local, que se han expresado públicamente y han propuesto una agenda hídrica ciudadana que ha incidido con escaso éxito en la gestión hídrica regional, a través de la denuncia en medios de comunicación y en publicaciones académicas, judicializando los conflictos hídricos, realizando acciones colectivas y participando en las estructuras de gestión paragubernamentales como el Consejo de Cuenca, procesos que están conduciendo a la articulación de actores sociales locales en torno a esa agenda y a la construcción local de una nueva gobernanza del agua. Es probable que este proceso de investigación e incidencia contri-

buya a fortalecer el esfuerzo que articula actores locales y foráneos, es decir, el Sujeto social del agua como un Bien común de la región.

En este contexto, a partir de 2022 se han implementado tres proyectos de investigación financiados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), dos de ellos dentro del Programa Nacional Estratégico de Investigación (Pronaces) de Agua y el tercero en el Pronaces de Agentes Tóxicos y Procesos Contaminantes, que han aportado conocimiento e información clave para la toma de decisiones sobre la gestión hídrica y de salud, con incidencia en las políticas implementadas por las instituciones federales y locales.

**en La Laguna han emergido grupos y colectivos ciudadanos que cuestionan la legislación y la política hídrica nacional y regional, algunos provenientes de la academia universitaria local, que se han expresado públicamente y han propuesto una agenda hídrica ciudadana que ha incidido con escaso éxito**

Este ejercicio de colaboración entre la ciudadanía y las instituciones que conjuntan, por una parte, investigación aplicada sobre la problemática hídrica y de salud regional, y por otra, incidencia ciudadana en la gestión de ambas áreas se está convirtiendo en un esfuerzo concomitante de talento foráneo y local que fortalece las acciones de los grupos y colectivos ciudadanos de la ciudad y el campo, con la pretensión de establecer mecanismos institucionales para atender y resolver dicha crisis, generando alternativas de solución que se conviertan en políticas públicas viables.

Las expresiones de la crisis hídrica y de salud son los síntomas de una problemática estructural que se acuña desde mediados del siglo XX, con las intervenciones antropogénicas en los flujos superficiales y depósitos subterráneos de agua dulce disponibles de la cuenca endorreica Nazas-Aguanaval, configurando un ciclo hidrosocial específico en ella, acentuado en su parte baja, donde se intensifican los aprovechamientos para satisfacer la demanda económica, principalmente la agrícola, así como la doméstica, derivada de la expansión desordenada de las ciudades, particularmente de la actual Zona Metropolitana de La Laguna.

Las intervenciones más importantes en los ríos Nazas y Aguanaval sucedieron en la segunda mitad del siglo pasado con la construcción de la infraestructura hidroagrícola que permitió aprovechar de manera controlada los escurrimientos superficiales en las áreas de cultivo ubicadas en el Distrito de Riego 017, creando 55 presas,

entre las que destacan Lázaro Cárdenas (1946) y Francisco Zarco (1968), y una extensa red hidráulica de 2,500 km de canales principales, secundarios y parcelarios. Bajo estas condiciones de manejo del agua superficial de ambos ríos, en la región se tiene una disponibilidad anual promedio entre 1,000 y 1,200 hm<sup>3</sup>, en su totalidad concesionada a veinte asociaciones de usuarios agrícolas registradas en un padrón de alrededor de 35,500 derechos individuales, volumen que posibilita la irrigación de entre 60,000 y 80,000 ha en un ciclo agrícola.

Paralelamente a esto e influenciado por condiciones económicas externas como la fluctuación de los precios internacionales del algodón, o internas como la demanda nacional de leche y derivados lácteos, se perforan miles de pozos profundos para aprovechar las aguas subterráneas de ocho acuíferos que proveen una oferta promedio anual disponible de 850.5 hm<sup>3</sup>. El acuífero Principal destaca con 534.1 hm<sup>3</sup>, cuyos volúmenes se destinan en más de 80 % al uso agrícola y abastecen la demanda de los usos urbano- doméstico e industrial.

**En resumen, la Comarca Lagunera tiene una oferta de agua anual disponible en promedio de 2,000 hm<sup>3</sup>, volumen suficiente para abastecer a los 1.648 millones de habitantes de los quince municipios que la conforman. No obstante, debido a la forma insostenible en que se ha gestionado el recurso resulta insuficiente para satisfacer la demanda de todas las actividades económicas.** En relación con las aguas superficiales se enfrenta una

problemática caracterizada, por un lado, por la baja eficiencia presentada en el manejo del agua a nivel del Distrito de Riego 017, del 40 % en los 900 hm<sup>3</sup> que en promedio anual se extraen de la presa Lázaro Cárdenas, y por el otro, por la falta de control de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) en las asignaciones de los volúmenes concesionados a las asociaciones de usuarios.

En el primer caso, la ineficiencia se presenta de modos diversos: en las pérdidas naturales, originadas por la evaporación y filtración; en las pérdidas técnicas, por el deterioro de la infraestructura hidroagrícola; y en las sociales, por la falta de una medición confiable en los puntos de control del canal principal donde se deriva el agua a los canales secundarios, administrados por las asociaciones de usuarios, y por el tráfico ilegal del agua en esos puntos. Estudios realizados por la Conagua estiman la siembra de superficies excedentes a las autorizadas por el Comité Hidráulico en las áreas irrigadas por el río Nazas entre 12,000 [1] y 20,000 ha [2], con 17 asociaciones de usuarios.

En las aguas subterráneas se presenta una problemática grave determinada por la sobreexplotación y contaminación de los acuíferos. Documentos oficiales [3] y académicos [4] indican que existe un desbalance entre extracción y recarga en el Acuífero Principal que data de 1946, fecha cuando empezó a operar la presa Lázaro Cárdenas. Este desequilibrio se acentuó con la perforación indiscriminada de pozos para satisfacer principalmente la demanda agrícola. Los estudios de disponibilidad del acuífero, elaborados entre 2002 y 2020 [5], indican que la extracción supera por el do-

ble la recarga, con volúmenes estimados entre poco más de 500 y 1,200 hm<sup>3</sup>, y volúmenes sobreconcesionados en alrededor de 150 hm<sup>3</sup> respecto a la recarga.

La mercantilización del agua ocurrida en el marco de la legislación y política neoliberal de las tres últimas décadas ha favorecido la concentración monopólica de concesiones y volúmenes de agua subterránea en una reducida élite empresarial agroganadera. La élite empresarial y los grupos ejidales han acaparado los derechos y volúmenes individuales de aguas superficiales y en general los volúmenes asignados por la Conagua a las asociaciones de usuarios. **El problema hídrico en La Laguna no es de déficit en la disponibilidad, sino de ineficiencia en el manejo y uso, así como en la extracción y tráfico ilegal del agua.**

Por otra parte, estudios oficiales [6] y académicos [7] han analizado parámetros físico-químicos en el agua del subsuelo del Acuífero Principal, detectando la presencia de concentraciones mayores a los límites permisibles establecidos por las normas oficiales, destacando el arsénico y el flúor. Los resultados de estos trabajos indican elevados niveles de contaminación del agua que se bombea y destina al uso doméstico, condición que ha provocado enfermedades en miles de personas, problema ampliamente estudiado por investigadores del área médica y divulgado en publicaciones académicas. **La sobreexplotación y contaminación del agua de los acuíferos de la región son factores clave que inciden en la problemática de desabasto y daño a la salud de la población local. Son resultado de la gestión insostenible de los recursos hídricos de la Comarca Lagunera durante más de medio**



## **La respuesta del gobierno federal a esta crisis hídrica y de salud se expresa en el programa Agua Saludable para La Laguna, que extrae 200 hm<sup>3</sup> del río Nazas, potabiliza el agua y la suministra a la población a través de los organismos operadores municipales, con una inversión superior a los 14,000 millones de pesos**

**siglo. Estos indicadores reflejan una crisis hídrica y de salud ante la que las instituciones del Estado mexicano han sido omisas.**

La crisis se origina en una gestión insostenible del agua que se expresa en las ineficiencias del manejo y uso del agua y en la extracción y tráfico ilegal de las fuentes existentes, que en promedio proveen a la región de una oferta anual de 1,800 a 2,000 hm<sup>3</sup>, frente a una extracción y un tráfico ilegal de 600 a 700 hm<sup>3</sup>, que se usan principalmente en actividades agrícolas. La respuesta del gobierno federal a esta crisis hídrica y de salud se expresa en el programa Agua Saludable para La Laguna, que extrae 200 hm<sup>3</sup> del río Nazas, potabiliza el agua y la suministra a la población a través de los organismos operadores municipales, con una inversión superior a los 14,000 millones de pesos. Tiene por objetivo asegurar el abasto de agua potable a la población durante los próximos 25 años, cuando el número de habitantes habrá aumentado en dos millones.

Este programa ofrece una alternativa social con su abasto de agua a la población, pero presenta limitantes que deben considerarse: 1) recurre a una fuente de agua vulnerable, en virtud de que los almacenamientos en las presas dependen de la precipitación de las partes alta y media de la cuenca, por lo que ante una condición de sequía más severa se afectará la disponibilidad; b) tiene una duración temporal, entonces, al cumplirse la meta de abasto destinada para la población durante ese tiempo se tendrá que recurrir a la extracción de mayores volúmenes de agua del río Nazas para satisfacer la demanda asociada al crecimiento

demográfico y económico, y c) no atiende la causa principal del desabasto y contaminación, la sobreexplotación de los acuíferos, que pondrá en riesgo la seguridad hídrica futura de la población y la economía regional, así como mermará la capacidad de los acuíferos para hacer frente a las contingencias provocadas por el cambio climático.

Como parte del esfuerzo académico-ciudadano por cambiar la deficiente forma de gestión del agua, en noviembre de 2021 se propuso al gobierno federal crear una agenda hídrica paralela al programa Agua Saludable, en la que se aborden los temas no contemplados mediante un proceso de diálogo abierto, transparente y resolutivo, instalando mesas de trabajo donde participen la diversidad de actores hídricos afectados y los involucrados en la gestión del agua. La respuesta resultó favorable, pero a la fecha no ha sido posible iniciar el programa por la oposición de algunos actores del sector oficial.

En el contexto en que se desarrolla este proceso, académicos de diversas universidades locales y foráneas y ciudadanos de colectivos civiles gestionaron financiamiento ante el Conacyt para implementar proyectos de investigación e incidencia que contribuyan a la solución de la problemática hídrica y de salud de La Laguna. De esta forma tuvimos en 2022 tres proyectos dentro de los Pronaces Agua y Agentes Tóxicos y Procesos Contaminantes, que han aportado información y propuestas en favor de la aplicación de políticas públicas para enfrentar las causas estructurales de la crisis local.

Los proyectos del Pronaces Agua tienen los nombres "Disponibilidad de Agua en México. Balance Multidimensional" (No. 319013), y "Hacia la Planeación Transformativa de la Gestión Hídrica en México. 2022-2024" (No. 321079). El primero es coordinado por la Asociación Nacional de Investigación y Desarrollo (ANIDE), se enfoca en tres regiones piloto del país entre las que se encuentra La Laguna, con el objetivo de generar una plataforma informática de libre acceso para la modelación del balance hídrico actual a escala nacional y para tener estudios hidrosociales. La aportación de este proyecto consiste en proveer información confiable sobre la disponibilidad de agua en la región, ya que la existente resulta insuficiente y contradictoria para la toma de decisiones sobre la regulación del manejo y uso de este recurso. Se realiza con la colaboración de dos organismos civiles locales, Biodesert, A.C. y Alzando Voces, A.C.

El segundo es coordinado por la Universidad Autónoma Metropolitana. Se desarrolla en ocho regiones del país, entre ellas La Laguna, con el objetivo de promover y consolidar instancias ciudadanas de participación capaces de impulsar el diálogo con los distintos gobiernos locales. Ante la frágil gobernanza del agua existente en esta región, el proyecto se centra en la creación de contralorías ciudadanas de agua como estructuras autónomas de participación ciudadana que contribuyan a construir una nueva gobernanza hídrica y crear una instancia que acompañe y supervise la política hídrica. Se realiza con la colaboración del Encuentro Ciudadano Lagunero y el Frente Campesino por la Defensa de la Tierra y el Agua, organismos civiles locales involucrados en la gestión hídrica desde hace dos décadas.

El tercero es el "Proyecto de investigación e incidencia en materia de salud y ambiente para lograr justicia para La Laguna: intersecciones entre salud, ambiente y estatus

socioeconómico" (No. 1703668). Se ubica en el Pronaces Agentes Tóxicos y Procesos Contaminantes, y lo coordina la Universidad Juárez del Estado de Durango, en colaboración con la Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Universidad Autónoma de Yucatán y el organismo civil local Centro de Investigación en Agua y Derechos Humanos, A.C. En este proyecto se investigarán las causas del abatimiento del Acuífero Principal para incidir y revertirlo en los niveles freáticos, con el objetivo de recuperarlo. Su aportación se centra en la puesta al día de la información sobre la geoquímica del agua del subsuelo, que data de dos décadas atrás, la investigación de las causas del Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico (HACRE), el cálculo de los daños a la salud pública relacionados con el arsénico (As) y el flúor (F), y la propuesta de acciones viables y factibles que mitiguen o eliminen los riesgos a la salud por la exposición a estos elementos. Incluye asimismo las problemáticas relacionadas con la contaminación del aire y los agroquímicos.

**La contribución de los tres proyectos del Pronaces se basará en los resultados de investigación obtenidos. Su incidencia en la toma de decisiones de las oficinas de gobierno de los sectores ambiental, hídrico y sanitario resultará factible si se establecen los mecanismos institucionales que posibiliten su aprovechamiento.**

Es aquí donde cobra importancia que el gobierno federal y los gobiernos locales definan y ejerzan su voluntad política para abordar la problemática estructural que se enfrenta en esta región desde hace más de medio siglo, voluntad que tendrá una colaboración y acompañamiento de talento académico y participación ciudadana que le proveerá de información, propuestas y apoyo en la aplicación de políticas públicas para enfrentar la crisis hídrica y de salud de La Laguna.

## Referencias

[1] SEMARNAT- CONAGUA- UAAAN. (2012). Asesoría y transferencia de tecnología al Plan de Riegos de los Módulos del Distrito de Riego 017 Región Lagunera en el Estado de Coahuila y Durango. México

[2] CONAGUA. (2019). Informe presentado por la Conagua a integrantes del Frente Campesino por la Defensa de la Tierra y el Agua, en Torreón, Coah. La fuente documental se registra en láminas de las presentaciones.

[3] SARH. 1986 El Acuífero Principal. Situación actual y medidas para reducir su deterioro. Memoria de Cincuentenario de la Reforma Agraria en la Comarca Lagunera. México.

[4] Cháirez A., C. (2005). El impacto de la regulación de los ríos en la recarga a los acuíferos: el caso del Acuífero Principal de la Comarca Lagunera. Tesis de Doctorado

en Ciencias, Colegio de Postgraduados. México

[5] CONAGUA (2020). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el Acuífero Principal- región Lagunera (0523), Estado de Coahuila. México

[6] González, L., Sánchez, L. y Mata, I. (1991). Estudio Hidrogeoquímico e Isotópico del Acuífero Granular de La Comarca Lagunera. IMTA. México

[7] Ortega, A. (2003). Origin and geochemical evolution of groundwater in a closed-basin clayey aquitard, Northern Mexico. *Journal of Hydrology* 284(1), 26-44.



# Retos en la comunicación social de los problemas del agua en México

Mario Edgar López Ramírez \*



*Cerebro, gotas y mente*

Licencia Pixabay

Comunicar a la sociedad, de manera efectiva, los problemas por los que atraviesa la gestión del agua en México, enfrenta retos clave. En principio porque muchos de los bloqueos de comunicación son estrategias programadas de quienes poseen grandes intereses ligados a contaminar ecosistemas acuáticos, concentrar inmensos volúmenes del líquido y despojar del agua a amplios grupos ciudadanos y comunidades en función de sus proyectos particulares. En segundo lugar, porque existen cegueras reales de conocimiento, barreras cognitivas entre una forma y otra de entender lo que es el agua y cómo se debe

gestionar, así como grupos adheridos a paradigmas técnicos-científicos que no incorporan valores éticos que se dirijan a fortalecer el agua que permite la vida planetaria y el Bien común. En muchos casos, estas dos condiciones señaladas interfieren una con otra y contribuyen francamente a la incomunicación. El resultado se tiene en la fragmentación de la forma de atender los problemas del agua, creando conflictos socioambientales, mientras que persiste la degradación del ciclo socio-natural. Algunos de estos retos de comunicación son los siguientes.

---

\* Investigador del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), Universidad Jesuita de Guadalajara, México.

## **1) La distancia que existe entre los expertos que administran el agua y la sociedad que depende de ella.**

Tanto los expertos en hidráulica, asentados en instituciones públicas, como los expertos de compañías privadas que ofrecen servicios de distribución o saneamiento, evitan a toda costa la participación ciudadana efectiva en la toma de decisiones dentro de la política del agua. Su argumento principal consiste en que la ciudadanía no entiende el nivel de especialización técnica que se requiere para manejar los sistemas hidrosanitarios. Por lo cual sostienen que la participación social debe estar siempre acotada o limitada a espacios controlados.

Así, **se crean diversos foros de consulta ciudadana donde la información sobre megaproyectos, tabuladores de tarifas, construcción de plantas de tratamiento, reparación de fugas y estado general de las fuentes, entre otros tipos, queda monopolizada por los datos oficiales**; es decir, no se permite la introducción de otros datos ajenos a los proveídos por los propios expertos institucionales. Quien tiene el monopolio de los datos dirige la discusión por el camino que más le conviene: de esa manera un río contaminado, que causa enfermedades crónicas a la población, puede cumplir, perfectamente, las normas de calidad del agua, normas oficiales con la función de medir y regular todas las cosas, que cancelan la discusión pública, la experiencia real de los enfermos y el drama de sus familias. **La experiencia humana es desechada porque su vivencia no se traduce en términos técnicos, sino simplemente empíricos; es decir, se desecha el dolor humano porque el dolor no es un argumento técnico.**

Además, en las reuniones de consulta, en los observatorios sociales sobre gestión del agua, en los consejos científicos con participación ciudadana, son los expertos ofi-

ciales quienes construyen la agenda de los temas a discutir. De ese modo, teniendo el control de la agenda, tienen el poder. Una gran cantidad de foros de comunicación social de la política del agua fracasan, pero estos grupos de expertos están preparados para manejar dicho fracaso, pues forma parte del programa: por hartazgo, por cansancio, lanzan a los afectados ambientales fuera de los espacios institucionales de participación y los esperan en las calles, donde todo queda reducido a marchas de protesta. Luego argumentan que las protestas no tienen valor, pues los ciudadanos supuestamente tuvieron su oportunidad oficial de participar, pero no la quisieron. De esa forma se programa la desinformación y la incomunicación frente a los medios. Y el saber público efectivo del conflicto se diluye en un periodo largo, donde la lucha social se entrapa, se enrarece y donde las posiciones ciudadanas son tachadas de absurdas, incongruentes e irracionales. El público en general no sabe entonces qué pensar, qué opinar, quién tiene la razón y todo queda, de nuevo, en la escala de los expertos, que mantienen las posiciones “más seguras” ante la sociedad.

Según la teoría de la política pública, una de las obligaciones de los gobiernos democráticos es contribuir a la educación social, tomándose el tiempo de traducir la información experta a la comprensión cabal de los no expertos. A esta función de gobierno se le conoce como argumentación pública. La argumentación pública significa comunicar de forma accesible los problemas (dando ejemplos comprensibles, traduciendo el lenguaje técnico al lenguaje del ciudadano, abriendo la información para ser explorada por expertos no gubernamentales, difundiendo, divulgando, haciendo comunicación social de la ciencia y la tecnología). La argumentación pública es una responsabilidad de los gobiernos democráticos y es lo que queda incomunicado por la distancia entre expertos y sociedad.

## 2) Los metalenguajes de las disciplinas científicas

**Las ciencias actuales están divididas entre sí y no logran integrar el conocimiento sobre fenómenos tan complejos como los de la gestión del agua. La primera gran división está entre ciencias naturales y ciencias sociales. Luego entre ingenierías y humanidades. Desde estas divisiones se pretende atender los grandes problemas del agua.**

Entonces, los economistas dan su punto de vista sobre la gestión del agua, los abogados hacen lo mismo, los ingenieros opinan por su parte, los biólogos proponen sus propios conceptos, los físicos hacen análisis de la situación bajo las categorías de su ciencia. Cada división cree que tiene la razón. Cada división propone soluciones, quizá con mucha honestidad. Pero no se comunican entre sí. ¿Por qué razón no se comunican? Una, porque no pueden, pues economistas, ingenieros, abogados, biólogos y físicos están entrenados en su propia disciplina y han construido lenguajes teóricos cerrados y particulares; otra, porque no quieren, pues tienen a sus propios pensadores, su propia tradición, sus propias publicaciones y una competencia feroz sobre quién es el mejor economista, abogado, etc., y no pueden dejar entrar a nadie “diferente” en su campo de conocimiento.

¿Cómo va a permitir un biólogo que un abogado le diga lo que hay que hacer o pensar sobre el agua? Las universidades fomentan dicha división y animan a que se mantenga. Así las disciplinas forman “metalenguajes”: lenguajes tan elaborados que nadie que no tenga un título universitario

de tal o cuál disciplina puede opinar dentro del sistema de la disciplina en cuestión. Esta incomunicación entre las ciencias llega a su grado extremo cuando una disciplina quiere tener el monopolio de la explicación de las cosas. En este caso, el monopolio de la explicación de la gestión del agua. En México la ingeniería hidráulica se abroga el derecho de ser la disciplina por excelencia que entiende los problemas del agua. Nadie más. El resto de las disciplinas son vistas como “apuntes”, “notas a pie de página” o “apoyos” cuando se trata de “fortalecer” lo que proponen los ingenieros hidráulicos.

**Pero el agua no es un fenómeno exclusivamente económico, biológico, de derecho o físico. Es todo eso a la vez. Es además un elemento químico, histórico, político, cultural, místico, antropológico, matemático, sagrado, natural y espiritual.** El reto de comunicación entre las ciencias que abordan los problemas del agua es un reto mayor: es el reto de la comunicación entre disciplinas. Lo que se conoce como interdisciplina. Pero más allá: se trata también de la transdisciplina, la cual implica la incorporación de saberes sociales, populares y comunitarios dirigidos a que el agua dé vida al planeta y bienestar a los seres humanos. Muchos saberes campesinos son más profundos, en ciertas áreas del funcionamiento del ciclo socio-natural, que el de los agrónomos clásicos, por ejemplo. El reto es integrar todo el conocimiento posible que ayude a resolver integralmente los problemas del agua. La comunicación entre ciencias y conocimientos populares es otro de los retos de comunicación. Es el reto ético de una ciencia con conciencia.

**El reto es integrar todo el conocimiento posible que ayude a resolver integralmente los problemas del agua. La comunicación entre ciencias y conocimientos populares es otro de los retos de comunicación. Es el reto ético de una ciencia con conciencia**

### **3) Las ideas del mundo**

El mundo es una forma de ver las cosas. Ha habido diversos mundos en la historia humana, con sus ideas propias: Babilonia, Egipto, Grecia, Roma, China, Europa, América han experimentados mundos que se construyen y que también llegan a su fin. El mundo que vivimos actualmente se conoce como “mundo moderno capitalista occidental”. Este mundo moderno ha impuesto ideas sobre el agua, las más básicas son el agua es un recurso, el ciclo del agua es un ciclo natural, los cuerpos de agua son cisternas o contenedores, el agua es vida. Pero estas ideas están llegando a su fin, debido a que han sido la base causante de la contaminación, el acaparamiento y el despojo que afecta al agua en favor de poderosos intereses particulares y en detrimento de grandes capas de la población humana y especies del planeta. Pero un nuevo mundo se encuentra surgiendo y es necesario comunicar esto.

**En contraste con la idea de que el agua es un recurso, es decir una especie de banco de materiales inertes que puede ser explotado, extraído y desechado sin control, cada vez queda más claro que el agua no es un recurso: es un proceso.** Entender que el agua es un proceso y no solamente un recurso, permite comprender que si se afecta, se manipula, se usa un elemento del proceso, todo el proceso se modifica. La comprensión del agua como proceso nos permite entender que no se puede solo extraer, sino que se necesita recargar; que no solo se puede contaminar,

sino que se necesita sanear; que no solo se debe concentrar, sino también distribuir. Y con esto cae la segunda idea de que el ciclo del agua es únicamente un ciclo natural. Las ideas de un mundo distinto al capitalista enfatizan que el ciclo del agua es socio-natural y no solo natural, es decir es una coevolución sociedad-naturaleza. De ahí que se necesita comprender y comunicar que el ciclo del agua es el mismo ciclo de la naturaleza y a la vez el mismo ciclo de la vida humana. Y si el ciclo natural extrae y recarga, contamina y sana, concentra y distribuye, lo mismo debe hacer la participación de la humanidad como parte del ciclo.

**Por eso no puede considerarse a un lago como un simple contenedor de H<sub>2</sub>O. El lago es un ecosistema vivo, hecho de diferentes elementos que sin su existencia no puede mantenerse con vida ni dar vida. Los ríos no pueden ser considerados canales de transportación, pues son delicadas tramas que implican una relación con los bosques, el subsuelo, las nubes, las urbes y las industrias.** Todo esto está tejido en conjunto, forma una unidad compleja que si se destruye produce la muerte. De ahí que el agua no sea solamente vida, puede ser muerte cuando se destroza la trama. El cambio climático que experimentamos actualmente es una manifestación muy definitiva de que el agua también es muerte: la falta de agua, la sequía y la abundancia descontrolada de la misma, los ciclones, debidos al calentamiento de los mares nos indican que el agua también es muerte.

#### 4) Afrontar los retos de comunicación

**Afortunadamente, el bloqueo a la comunicación efectiva no es absoluto. Existen flujos y actores involucrados en el ciclo socio-natural del agua capaces de comprender a fondo sus componentes, obtener información de buena calidad y desarrollar formas de conocimiento y mecanismos efectivos de comunicación.**

Un ejemplo de la creación y aplicación de esas facultades son las organizaciones de base comunitaria; en especial las que componen los actuales Colectivos de Investigación e Incidencia de los Programas Nacionales de Investigación e Incidencia (PRONAI) del Programa Nacional Estratégico del Agua (PRONACES Agua) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México. En estos PRONAI se han integrado equipos con diversos enfoques disciplinarios que se combinan y complementan con una pluralidad de actores comprometidos con pensar y actuar juntos en la búsqueda de una gestión del agua sustentada en el Bien común y orientada a superar la supeditación a los intereses de mercado. Experiencias en curso como las mencionadas y otras muchas en nuestro país poco a poco acumulan aportes que abonan a la construcción de una episteme integral del agua y al desarrollo de formas sustantivas de comunicación.

**Encarar los retos de la comunicación social efectiva en materia de agua tiene que ver con la transformación de todas las instituciones públicas relacionadas con el ambiente y no sólo las directamente encargadas del agua. Estrategias, métodos, instrumentos y propósitos de la comunicación institucional tienen que derivarse de esa transformación y al mismo tiempo sustentarla.**

Es una gran transformación cuyos primeros pasos son perceptibles en la presente administración pública, pero que aún no se traducen en un nuevo modo de argumentación pública, como puede observarse en la lógica de comunicación que mantiene actualmente la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) de México, fomentando muchas de las estrategias de bloqueo comunicacional aquí señaladas. Siguiendo el programa diseñado por la ideología neoliberal, la CONAGUA enfatiza la preminencia del punto de vista experto, disciplinario y con la visión del agua como un “recurso” al modo del pensamiento del mundo moderno capitalista occidental. Esto es lo que se necesita seguir transformando, para que la comunicación social de los problemas del agua en México sea efectiva y genere el Bien común.

[1] El autor agradece al Dr. Jorge Martínez Ruiz su apoyo editorial en la construcción de este texto.



# Agua contaminada en México: La necesidad urgente de abordar el desafío de la potabilización

Alejandra Martín Domínguez\*

En este artículo se expone la problemática de la calidad del agua en las fuentes de abastecimiento, los retos que enfrenta la potabilización debido a esto, así como algunas dificultades que tienen los organismos operadores para cumplir con la normatividad vigente. También se mencionan algunas ideas de solución, con la finalidad de hacer conciencia en el hecho que, en México, proporcionar agua en cantidad y calidad para uso y consumo humano es una tarea aún sin resolver.

En México, los usos consuntivos del agua se clasifican en cuatro categorías principales (Fig. 1). El primero de ellos es el uso agrícola, que es el más grande y representa aproximadamente el 76 % del total de agua utilizada. Este uso incluye el riego de cultivos como maíz, caña de azúcar, frijol y chile, entre otros. El segundo tipo de uso consuntivo del agua es el energético, que representa alrededor del 4.6 % del total. Incluye la operación de centrales hidroeléctricas, termoeléctricas y nucleares, las cuales requieren grandes cantidades de agua para enfriar sus equipos y maquinaria. El

tercer tipo de uso es el industrial, que representa alrededor del 5 % del total de agua utilizado. Este uso incluye la producción de energía, minería, producción de alimentos y bebidas, fabricación de productos químicos y otros procesos industriales. Por último, el uso urbano de agua representa alrededor del 14.7 % del total y se utiliza para el suministro de agua potable a las ciudades, también incluye su uso en hogares, edificios públicos, escuelas y hospitales.

En las fuentes de agua en México, que se utilizan para el abastecimiento, se pueden encontrar diversos tipos de contaminación que representan un riesgo para la salud pública y el medio ambiente (Fig. 2). Algunos de estos son los siguientes.

**Contaminación microbiológica.** Es causada por microorganismos como bacterias, virus y parásitos, que pueden provocar enfermedades gastrointestinales, infecciones respiratorias y otros problemas de salud. Esta contaminación suele estar asociada con aguas residuales y desechos orgánicos que se descargan en los cuerpos de agua.

---

\* Instituto de Ingeniería, UNAM

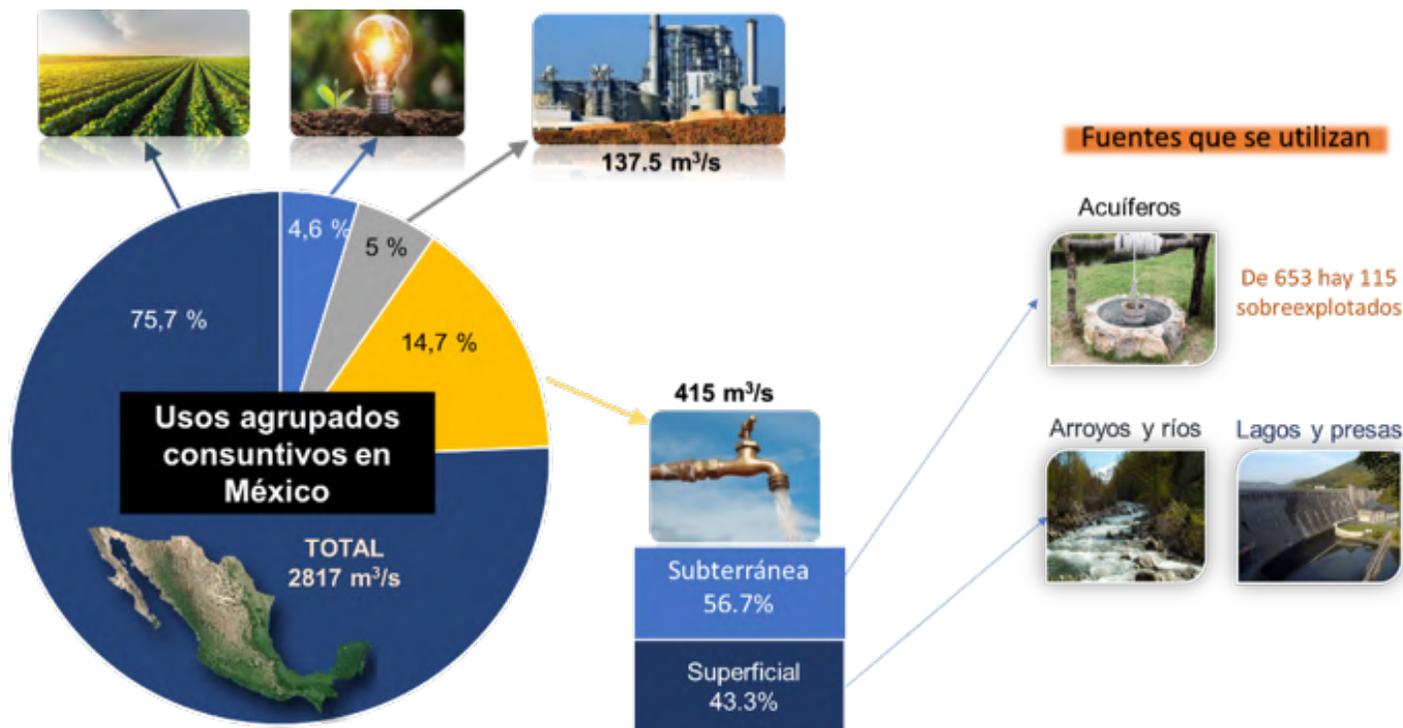


Fig. 1 Clasificación de los usos del agua. Estadísticas del agua en México, edición 2021. CONAGUA

**Contaminación química.** Es causada por la presencia de sustancias tóxicas en el agua, como metales pesados, productos químicos industriales, plaguicidas y otras sustancias. Estos contaminantes pueden tener efectos negativos en la salud humana, como daños en el hígado, riñones y sistema nervioso. Además, hay contaminantes emergentes y no regulados, como productos farmacéuticos, hormonas, productos de cuidado personal, retardantes de llama y otros, que pueden ser difíciles de detectar y tratar.

**Contaminación radiológica.** Es causada por la presencia de elementos como el uranio, que pueden tener efectos negativos como el cáncer.

**Contaminación por sedimentos.** Se origina por la presencia de partículas de sedimentos en el agua, que pueden afectar su calidad y el hábitat de los organismos acuáticos.

**Contaminación natural.** El agua también puede contener contaminantes naturales, como el arsénico, el flúor y el plomo, que se

encuentran en el suelo y las rocas y pueden disolverse en el agua subterránea. Estos contaminantes provocan cáncer, daño a los huesos y dientes, y enfermedades cardiovasculares, respectivamente.

La contaminación del agua se puede clasificar en dos categorías principales: puntual y difusa.

**Contaminación puntual.** Se refiere a la descarga directa de contaminantes en los cuerpos de agua desde una fuente específica, como una fábrica, una estación de tratamiento de aguas residuales o una industria minera. Puede ser controlada y regulada mediante el monitoreo y la implementación de medidas adecuadas, como la instalación de sistemas de tratamiento de aguas residuales y la aplicación de multas y sanciones a las empresas que violen las normas ambientales.

**contaminación difusa.** Es más difícil de controlar y prevenir, ya que proviene de fuentes no específicas y se extiende por toda una cuenca hidrográfica. Esta contaminación es causada por actividades huma-



Fig. 2 Tipos de contaminación del agua

nas como la agricultura, la ganadería, la urbanización y la construcción, que pueden generar contaminantes como pesticidas, fertilizantes, sedimentos y desechos orgánicos, que se lavan a los cuerpos de agua a través de la escorrentía. Los contaminantes pueden ser tóxicos para los seres humanos y los animales, y pueden acumularse en el medio ambiente a lo largo del tiempo.

Los nutrientes como el nitrógeno y el fósforo son contaminantes comunes en las fuentes de abastecimiento de agua debido al uso excesivo de fertilizantes y al vertido de aguas residuales. Su presencia promueve el crecimiento excesivo de algas y plantas acuáticas. Esto puede causar la eutrofización del agua y la muerte de los peces y otros organismos acuáticos, además de producir toxinas dañinas a la salud.

Por último, tenemos los **contaminantes emergentes y no regulados**, como los medicamentos, los productos de cuidado personal y los productos químicos industriales. Son una preocupación creciente en México y en todo el mundo. Pueden tener efectos desconocidos en la salud humana y

el medio ambiente. Su presencia en las fuentes de abastecimiento de agua genera una problemática adicional a los procesos de potabilización convencionales.

La contaminación de los cuerpos de agua en México es un problema complejo y multifacético que requiere la cooperación y la participación de todos los sectores de la sociedad para abordarlo. Las soluciones pueden incluir medidas de control de la contaminación en las industrias, la regulación y el monitoreo de las actividades agrícolas y la educación y concientización de la población sobre la importancia de proteger nuestros recursos naturales.

La potabilización del agua es un proceso esencial para garantizar el acceso al agua limpia y segura para la población. Sin embargo, en México, la situación de la potabilización del agua presenta desafíos importantes. Según datos de la Comisión Nacional del Agua (Red nacional de medición de la calidad del agua- RENAMECA, CONAGUA, 2022), de los 2,197 sitios muestreados en acuíferos a todo lo largo y ancho del país, 39 % no cumplen con la normatividad



Fig. 3 Fuentes de contaminación y sus consecuencias.  
Fotos: Subdirección General Técnica. Gerencia de Calidad del Agua. Organismo de Cuenca Valle de México. 2012 / EPA-2019

<https://www.epa.gov/nutrientpollution/sources-and-solutions>

nacional en fluoruros, coliformes fecales, nitratos, arsénico, cadmio, cromo, mercurio y/o plomo; mientras que el 18 % no cumplen con alcalinidad, conductividad, dureza, sólidos disueltos totales, hierro y/o manganeso. En cuanto al agua en fuentes superficiales, de los 4,341 sitios muestreados, el 30 % se encuentra fuertemente contaminados para demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, toxicidad, enterococos, coliformes fecales, sólidos suspendidos totales y oxígeno disuelto.

Los datos anteriores toman más importancia si se considera que al 93.3 % del caudal potabilizado se le aplican procesos cuyo objetivo es la remoción de sólidos suspendidos (Tabla 1), es decir, que no sirven para eliminar sólidos disueltos, y su eficiencia es muy baja para remover contaminantes orgánicos. Además, solo se potabiliza el 62 % del agua disponible, sin contar que muchos de los sistemas de potabilización son obsoletos y no están diseñados para tratar los contaminantes emergentes y no regulados, lo que aumenta el riesgo de enfermedades relacionadas con la exposición a sustancias tóxicas.

En México, la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-2021 “Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua”, establece los límites máximos permisibles para los diferentes contaminantes en el agua potable, para garantizar que el agua cumpla con los estándares de calidad necesarios para su consumo humano. Además, la Secretaría de Salud es la encargada de supervisar y regular el cumplimiento de esta normativa. No obstante, aun cuando existe la normatividad, la potabilización del agua en México enfrenta retos de gestión y financiamiento que impiden su cumplimiento. En muchas comunidades, especialmente las rurales y de bajos ingresos, no existen sistemas de purificación de agua o no se cuenta con los recursos para mantener y operar estos sistemas de manera efectiva. Esto hace que la población tenga que recurrir a fuentes de agua no tratada, lo que aumenta el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua.

Además de los riesgos para la salud, la falta de agua potable también puede tener consecuencias económicas y sociales. Las personas que enferman debido al consu-

Año	Proceso central	Propósito	Plantas		Gasto Potabilizado	
			No.	%	(m <sup>3</sup> /s)	%
2020	Ablandamiento	Eliminación de dureza	10	1.0%	0.29	0.2%
	Adsorción	Eliminación de trazas de organicos	10	1.0%	0.11	0.1%
	Clarificación Convencional	Eliminación de sólidos suspendidos	249	25.0%	86.03	73.1%
	Clarificación de Patente	Eliminación de sólidos suspendidos	153	15.4%	7.35	6.2%
	Filtración Directa	Eliminación de sólidos suspendidos	124	12.4%	16.28	13.8%
	Filtración lenta	Eliminación de sólidos suspendidos	10	1.0%	0.24	0.2%
	Ósmosis Inversa	Eliminación de sólidos disueltos	380	38.2%	6.83	5.8%
	Filtro de Carbón Activado	Eliminación de sólidos suspendidos	37	3.7%	0.01	0.0%
	Otro		8	0.8%	0.11	0.1%
	Desaladora	Eliminación de sólidos disueltos	15	1.5%	0.37	0.3%
<b>Total</b>			<b>996</b>	<b>100%</b>	<b>117.61</b>	<b>100%</b>

Tabla 1. Procesos aplicados en México para potabilizar el agua. Fuente: CONAGUA (2020a1).

mo de agua contaminada pueden perder días de trabajo, lo que puede afectar su capacidad para mantenerse a sí mismos y a sus familias. Y la falta de agua potable también puede dificultar la realización de actividades cotidianas como la preparación de alimentos y la higiene personal.

La situación de la potabilización del agua en México es un problema complejo que requiere una solución integral. Es necesario mejorar y modernizar los sistemas existentes, aumentar la cobertura de acceso a agua potable en las comunidades rurales y de bajos ingresos, y garantizar la implementación efectiva de medidas de control de calidad del agua. Además, se requiere una mayor inversión en la investigación y el monitoreo de la calidad del agua, para detectar y prevenir los contaminantes emergentes y no regulados que puedan afectar la salud de la población.

Esto va de la mano con que la falta de inversión en infraestructura para la gestión de aguas residuales ha contribuido a la contaminación del agua, lo que dificulta cada vez más la potabilización. Muchas comunidades carecen de sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales adecuados, lo que ha llevado a la contaminación de ríos y cuerpos de agua.

En México, los organismos operadores de agua potable son los responsables de la distribución de agua a nivel municipal y estatal. Estos organismos pueden ser públicos o privados, y en muchos casos son administrados por los gobiernos locales. Sin embargo, estos organismos enfrentan diversos desafíos que limitan su capacidad para cumplir su tarea, entre ellos se encuentran la falta de inversión en infraestructura. En muchos casos, los sistemas de agua son antiguos y están en mal estado, lo que limita su capacidad para proporcionar agua potable segura y suficiente. La falta de financiamiento limita la capacidad de los organismos operadores para invertir en tecnologías avanzadas para el tratamiento de aguas residuales y potabilización.

Otro problema que enfrentan los organismos operadores de agua es la falta de capacitación técnica. Muchos de estos organismos carecen de personal capacitado en la operación y mantenimiento de los sistemas de agua. Esto limita su capacidad para garantizar la calidad y la seguridad del agua potable que se suministra a la población.

Además, muchos organismos operadores de agua potable no están sujetos a una supervisión y regulación efectiva, lo que pue-

## se requiere una mayor inversión en la investigación y el monitoreo de la calidad del agua, para detectar y prevenir los contaminantes emergentes y no regulados que puedan afectar la salud de la población

de llevar a una falta de transparencia y responsabilidad en la gestión de los recursos hídricos. Para abordar la problemática de los organismos operadores de agua potable en México, se necesitan soluciones a largo plazo, como las siguientes.

**Fortalecimiento institucional.** Es necesario fortalecer la institucionalidad y gobernanza de los organismos operadores de agua, para que puedan cumplir sus funciones de manera más efectiva y transparente. Esto implica una mayor capacitación y profesionalización de su personal, así como el establecimiento de esquemas de gestión y planeación estratégica.

**Mejora de la eficiencia operativa.** La eficiencia operativa es un factor clave para garantizar la sostenibilidad financiera de los organismos operadores de agua potable en México. Es importante que se implementen medidas para mejorar la eficiencia en la gestión del agua, como la reducción de pérdidas y fugas, la modernización de infraestructura y la optimización de los procesos de tratamiento y potabilización.

**Fomento de la participación ciudadana.** La participación ciudadana es esencial para lograr una gestión más efectiva y sostenible del agua. Los organismos operadores de agua potable en México pueden fomentar la participación ciudadana a través de la promoción de mecanismos de información y consulta, la participación en la toma de decisiones y la implementación de mecanismos de rendición de cuentas.

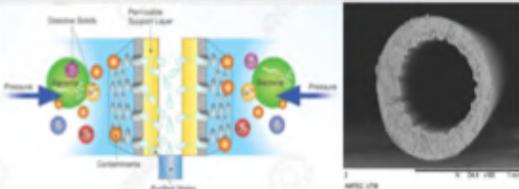
**Implementación de modelos de gestión integral del agua.** La implementación de modelos de gestión integral del agua que promuevan la coordinación interinstitucional y la participación de los diferentes actores involucrados en la gestión del agua, incluyendo las comunidades, puede contribuir a mejorar la eficacia y eficiencia de los organismos operadores de agua potable.

**Mejora en la regulación y supervisión.** Es importante mejorar la regulación y supervisión de los organismos operadores para garantizar su cumplimiento de las normas y estándares de calidad, así como prevenir y sancionar prácticas corruptas.

**Costo de la tecnología extranjera.** Finalmente, en el campo específico de la potabilización, la dependencia tecnológica extranjera —y por lo tanto su elevado costo— es una de las razones por las cuales no se logra la implementación de procesos adecuados para la cada vez más compleja calidad del agua (Fig. 4). Para evitar esta dependencia se requiere de un esfuerzo conjunto entre el sector público y privado, la academia y la sociedad en general, para desarrollar capacidades y promover la innovación tecnológica en el país. Tenemos los rubros señalados a continuación.

**Fortalecimiento de la Investigación y Desarrollo (I+D).** Resulta necesario impulsar la investigación y desarrollo de tecnologías de potabilización en México. Esto implicaría aumentar el presupuesto y recursos para la investigación, y fomentar la co-

### Sistemas de membranas

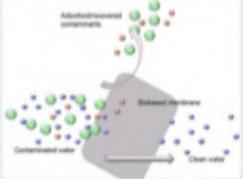


- Membranas resistentes al cloro y a la temperatura, con menos rechazo, resistentes al ensuciamiento y la incrustación, mayor vida útil, recuperar los químicos.
- Disminuir el consumo de energía y usar energías renovables.



### Sistemas de adsorción

- Materiales de bajo costo, más selectivos y con elevada capacidad de regeneración.
- Uso de nano materiales de manera segura para la salud y el medio ambiente.



### Sistemas de destilación

- Uso de energías renovables.
- Disminuir costos de construcción.
- Aumentar la eficiencia energética.
- Disminuir el área requerida.

- Asignar recursos suficientes para la investigación (Universidades e Institutos)
- Dirigir la investigación a la solución de problemas nacionales
- Eliminar la dependencia tecnológica

Fig. 4 Áreas de oportunidad en el campo de la potabilización, para disminuir costos y aumentar la eficiencia de los procesos.

laboración entre universidades, instituciones de investigación y empresas.

#### **Promoción de la innovación tecnológica.**

El gobierno y las empresas podrían establecer incentivos y programas para promover la innovación tecnológica en el sector de la potabilización. Esto podría incluir apoyo financiero, asesoramiento técnico y oportunidades para la difusión de tecnologías innovadoras.

#### **Capacitación y formación de capital humano.**

Es necesario formar a los profesionales y técnicos que trabajan en el sector de la potabilización para que puedan diseñar, construir y operar las tecnologías de manera eficiente y efectiva. Esto implicaría aumentar la oferta de programas de capacitación y formación de calidad, y fomentar la participación de los trabajadores en conferencias y eventos especializados.

#### **Fortalecimiento de la regulación y supervisión**

Para fomentar la innovación y el desarrollo de tecnologías nacionales, es necesario establecer un marco regulatorio y de supervisión claro y efectivo que promueva la competitividad y la calidad de los productos y servicios de la industria nacional.

#### **Fomento del emprendimiento y la inversión en tecnologías nacionales.**

El gobierno podría establecer programas y fondos para fomentar el emprendimiento y la inversión en tecnologías nacionales de potabilización. Esto podría incluir apoyo financiero, asesoramiento técnico y oportunidades para la difusión de tecnologías innovadoras. Para reducir la dependencia tecnológica extranjera en el campo de la potabilización en México, se requiere de un esfuerzo conjunto que involucre el fortalecimiento de la investigación y desarrollo, la promoción de la innovación tecnológica, la formación de capital humano, el fortalecimiento de la regulación y supervisión, y el fomento del emprendimiento y la inversión en tecnologías nacionales

En conclusión, la contaminación, la falta de inversión, la corrupción y el cambio climático son algunos de los factores que impiden que se cumpla el derecho humano al agua con calidad en México.

# Los Organismos Operadores de Agua y la Gestión Comunitaria del Agua desde la perspectiva del Pronaces Agua

En México el acceso al agua potable y saneamiento está a cargo de los gobiernos municipales mediante la figura de **Organismo Operador (OO)**, cuyo objetivo general es la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales. La administración del organismo puede estar conformada por empresas públicas, privadas o mixtas y en el país **existen 2 mil 826 Organismos Operadores de los cuales 166 están en el sector privado.**

De manera paralela, **existen alrededor de 8 mil organismos de Gestión Comunitaria del Agua (GCA)**, conformados por comités vecinales, ejidales o patronatos que generan sus propias capacidades organizacionales, técnicas y administrativas para dotar a sus localidades de agua. Se estima que estas organizaciones **atienden a 24 millones de mexicanos, aproximadamente 19% de la población nacional.**

**Se contrastan aquí los dos modelos de gestión, así como sus problemas y obstáculos asociados,** considerando los tres elementos principales requeridos para la solución de un problema: **el Sujeto social, el campo instrumental y el Nicho.**

## Sujeto social

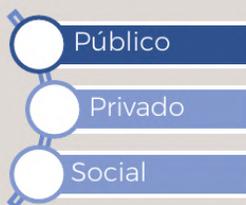
Modo social de ser y actuar adoptado por un conjunto heterogéneo de personas, motivadas por un horizonte de sentido compartido para emprender acciones resueltas y persistentes.

Organismos operadores



Organismos de gestión comunitaria

El marco jurídico reconoce 3 sectores



Organizaciones de vecinos y colonos de localidades rurales y periurbanas

Comisariados ejidales

Comités de aguas

Comités comunitarios y rurales de agua

Patronatos



## Obstáculos

Tomadores de decisiones con intereses corporativos y políticos.

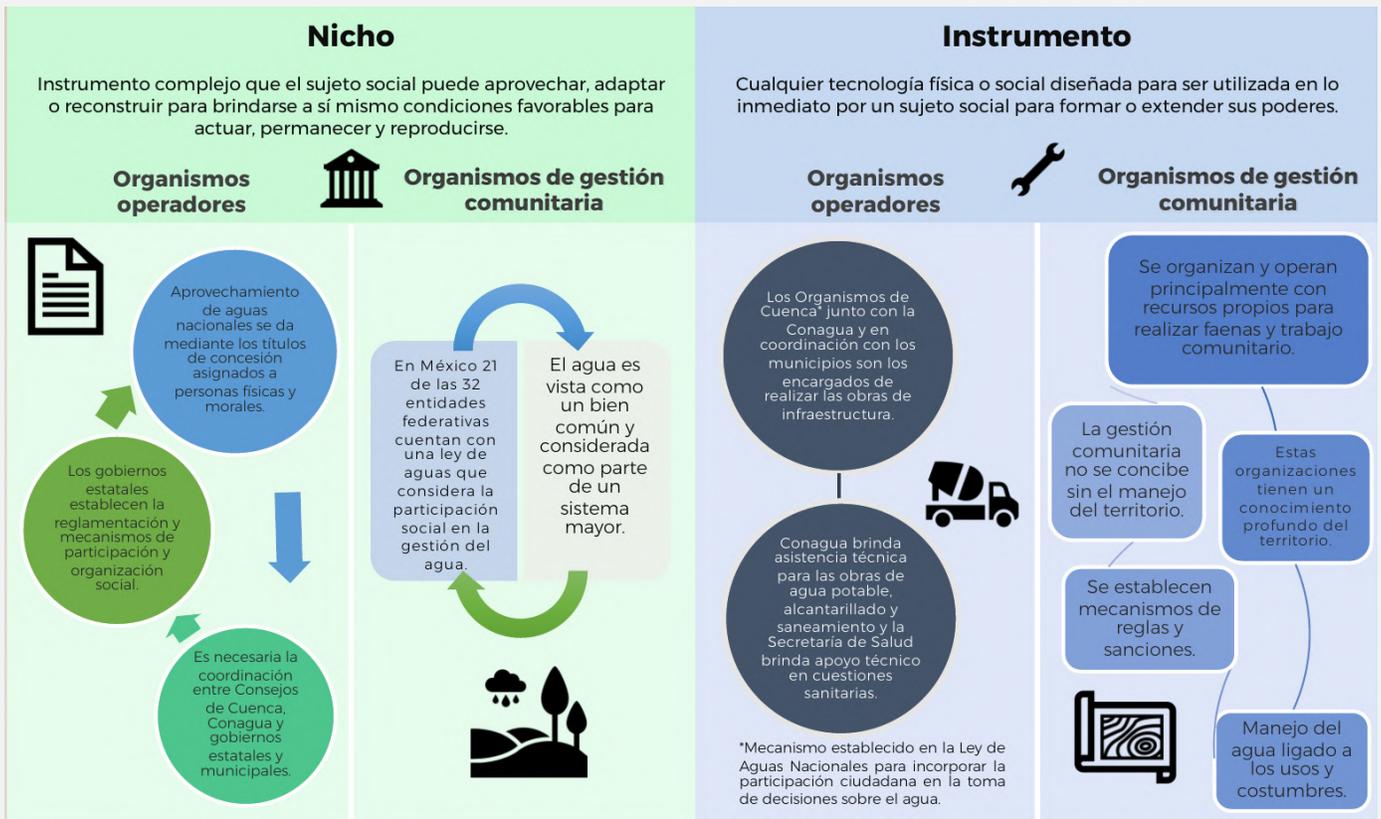
Director del Organismo nombrado por el Presidente Municipal.

Rotación constante de personal.

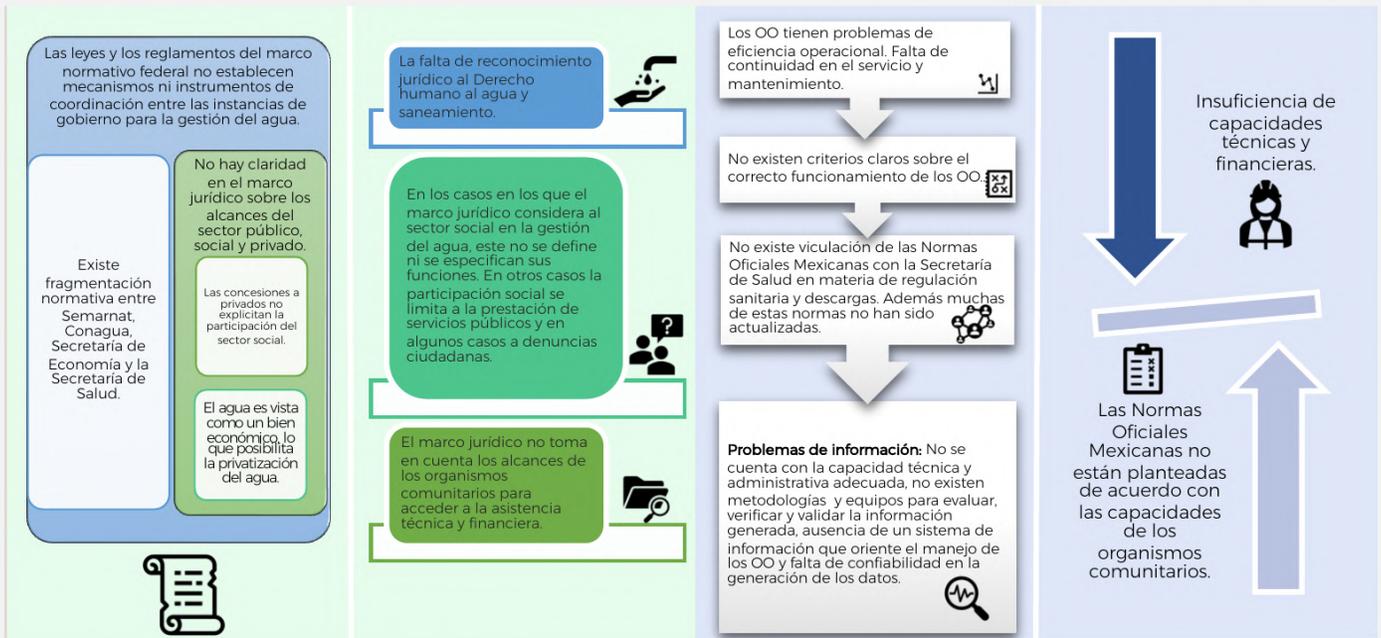
No se cuenta con personal debidamente capacitado.



**Falta de reconocimiento pleno de los sistemas comunitarios de agua en la Ley**



## Obstáculos



Los OO y los GCA buscan en principio, cumplir el Derecho humano al agua y al saneamiento. Sin embargo, existen distintos tipos de obstáculos para que puedan cumplir con ese objetivo:

- 1) **Obstáculos organizativos:** Los OO carecen de mecanismos organizativos que garanticen la prestación de servicios. Los GCA carecen de reconocimiento pleno como una forma de gestión necesaria para el acceso al agua y saneamiento.
- 2) **Obstáculos instrumentales:** Los OO carecen de instrumentos adecuados para la operación y estandarización de información derivada de las funciones para las cuales fueron creados. Los GCA no cuentan con la base legal para acceder y fortalecer sus capacidades técnicas, de infraestructura y administrativas para dotar de agua a las localidades en donde operan.
- 3) **Obstáculos normativos:** El marco legal que define los OO carece de integración normativa. La falta de reconocimiento pleno de los GCA impide la constitución de estos organismos. Tampoco se hacen visibles las capacidades que las GCA han generado y que han servido de base para avanzar en el cumplimiento del Derecho humano al agua y saneamiento.

En ambos casos es urgente su reestructuración con un enfoque de gestión comunitaria del ciclo socio-natural del agua, debidamente instrumentada y sustentada por un marco jurídico y normativo que, al mismo tiempo que garantice el acceso equitativo al agua para todas las personas, avance en la protección de las cuencas, impida el acaparamiento y las afectaciones a otras comunidades.

## Referencias

Agua.org. (2015). Directorio de Organismos Operadores de Agua Potable y Alcantarillado. Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental A.C.

Barranco A. (2020). Unidos por el agua: Organización social en la gestión comunitaria del Sistema de Agua Potable de Zothe, en Huichapan, Hidalgo. Impluvium, 6 (12), (21-28).

Flores F. (2020). Diagnóstico sobre el papel de los organismos operadores como generadores y usuarios de información sobre agua. Sistema de información unificado sobre cuencas y agua en México Financiado por el CONACYT a través de los Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES).

García-Barrios J., Mozka S. (Eds). (2023). Problemas del agua en México ¿Cómo abordarlos? Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.

Gobierno de México (2022). Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores. Recuperado de: [http://www.pigoo.gob.mx/organismos\\_operadores.jsp](http://www.pigoo.gob.mx/organismos_operadores.jsp)

Gutiérrez M., De Regules J., Noria G. (Eds). Guía para Organismos Operadores de Agua. Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental A.C.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019). Panorama censal de los organismos operadores de agua en México. Censos Económicos 2019.

Matías, M. (2020). La política hídrica nacional y sus consecuencias en la gestión comunitaria del agua, Impluvium, 6 (12), (28-34).

Montiel, A. (2020). El territorio hidrosocial como herramienta analítica en la gestión comunitaria del agua de riego. El caso del Municipio de Texcoco, Impluvium, 6 (12), (14-21).

Roja, A., Salgado, A. y Escobar, C. (2020). Ley modelo de sistemas comunitarios de agua y saneamiento para América Latina y el Caribe, Perspectivas IMTA, (4).

Zambrana T. (2017). Confederación Latinoamericana de Organizaciones Comunitarias de Servicios de Agua y Saneamiento. Antecedentes, evolución y potencialidades.

Zamudio V. (2020). Marco legal del agua en México con énfasis en la gestión comunitaria.

# Orientación para los artículos a ser publicados en La Noria *Digital*

## 1. Características de los artículos

1.1 Deberán referirse preferentemente a experiencias o investigaciones de los autores y colectivos sobre la problemática del ciclo socio-natural del agua y redactarse con rigor en lenguaje sencillo y claro.

1.2 Se esperan textos breves de aproximadamente cuatro cuartillas (8000 caracteres) en promedio que se orienten a la diseminación de conocimientos, información y prácticas.

1.3 Abordarán alguno de los siguientes campos temáticos: 1) aplicación del modelo Pronaces Agua de investigación e incidencia; 2) aspectos de planeación y técnica en torno al ciclo socio-natural del agua; 3) prácticas comunitarias de defensa y protección del derecho humano al agua; 4) democracia informática.

1.4 El comité editorial podrá intervenir en la corrección de estilo de los artículos y eventualmente ajustar la extensión de los artículos según las necesidades del boletín.

## 2. Presentación

2.1 El título deberá expresar claramente el contenido del trabajo.

2.2 Se usará la fuente Arial de 12 puntos con interlineado de 1.5.

2.3 Los vocablos en idioma distinto al español deberán escribirse en cursivas.

2.4 Imágenes (figuras, diagramas, fotografías, mapas, tablas, etcétera) deberán numerarse progresivamente y ubicarse en el lugar pertinente, no al final del artículo. El título de la imagen se colocará arriba y la fuente abajo. Además de incorporarse en el cuerpo del escrito deberán remitirse en archivos de imagen independientes, en formato .jpg, .png o .tiff, con una resolución mínima de 300 puntos por pulgada.

2.5 Las citas y referencias bibliográficas se harán siguiendo el sistema APA (se puede consultar una guía general en la página <https://bit.ly/3u06940> y unas guías específicas en <https://bit.ly/3UFodf0> y <https://bit.ly/3HeKqvh>).

2.6 Se sugiere solo incluir citas textuales cortas, menos de 40 palabras incorporadas al texto entre comillas dobles, y evitar citas textuales largas.

2.7 Los autores deberán seleccionar cinco párrafos clave de su texto y resaltarlos en negritas.

## 3. Datos del autor

3.1 Nombre completo del autor.

3.2 Formación práctica o académica.

3.3 Organización, colectivo o institución a la que pertenece.

3.4 Teléfono.

3.5 Correo electrónico.



Número Cinco  
Marzo 2023



# LA NORIA

## *Digital*

En el presente número de *La Noria Digital* contamos con cuatro artículos y una infografía. Entre los contenidos de los artículos destacamos la propuesta de un concepto distinto de ordenamiento hídrico territorial, orientado al Bien común integral, con base en la noción de territorio envolvente y la intervención de un nuevo Sujeto social; la cooperación y complementación de tres proyectos de investigación e incidencia del Conacyt que articulan sus contribuciones para la construcción de una nueva gobernanza del agua; el arreglo infausto del territorio y el agua relacionado con modos y limitaciones de comunicación, así como la propuesta de una argumentación pública de calidad para lograr una comunicación efectiva; y la documentación de la calidad del agua en el territorio nacional, con propuestas de solución a problemas que impiden el cumplimiento del derecho humano al agua. Por último, la infografía representa una comparación entre las formas institucional y comunitaria de la gestión del agua potable con base en tres categorías fundamentales: el Sujeto social, sus instrumentos y su Nicho.

[lanoriadigital@gmail.com](mailto:lanoriadigital@gmail.com)