



LA NORIA *Digital*

· **Síntesis de las Jornadas Pronaces Conahcyt 2019-2024**

· **Veteranías comunitarias del agua. Grupo de Estudios Ambientales y Epicentros Comunitarios de Ciencias Campesinas**

· **Protegiendo tesoros naturales: el papel vital del monitoreo en los humedales**

· **Transición hacia una economía circular del agua en el norte de México: reflexiones y perspectivas de diferentes sectores**

· **Pronunciamento del Primer Congreso Nacional de Comités y Sistemas Comunitarios de Agua**



La Noria Digital. Número 22, Septiembre 2024

Publicación electrónica mensual del Programa Nacional Estratégico de Agua (Pronace Agua), del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt)

Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S. C. (CIMA V)

Dra. Leticia Myriam Torres Guerra
Directora General

Dr. Alfredo Aguilar Elguezabal
Director Académico

Dr. Eduardo Pérez Denicia
Investigador por México, Conahcyt

Mtro. Octavio Rosas Landa Ramos
Facultad de Economía, UNAM

Dra. Leticia Myriam Torres Guerra
Centro de Investigación en Materiales Avanzados,
S. C. (CIMA V)

Comité Editorial

Editor en jefe

Dr. Jorge Martínez Ruiz
Comité Ejecutivo del Pronace Agua

Integrantes

Dra. Mayrén Alavez Vargas
Investigadora por México, Conahcyt

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)

Diseño, formación editorial e ilustración

Lic. Mariana Lara Banuet
C. Francisco Rodríguez Malo

Apoyo técnico

Mtra. Diana Rosa Pérez Serrano
Econ. José Valdemar Díaz Hinojosa


La Noria *Digital* se publica gracias al apoyo del Conahcyt 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.

Correo electrónico de contacto: lanoriadigital@gmail.com

ÍNDICE

Editorial	3
Síntesis de las Jornadas Pronaces Conahcyt 2019-2024 Yasmín Dávila Jiménez, Octavio Rosas Landa Ramos, Eduardo Pérez Denicia, Diana Rosa Pérez Serrano, Valdemar Díaz Hinojosa, Mayrén Alavez Vargas, José Raúl García Barrios	6
Veteranías comunitarias del agua. <i>Grupo de Estudios Ambientales y Epicentros Comunitarios de Ciencias Campesinas</i>	15
Protegiendo tesoros naturales: el papel vital del monitoreo en los humedales Luz O. Leal Quezada, Verónica Rodríguez Saldaña, Rogelio Rodríguez Maese, Víctor M. Reyes Gómez	35
Transición hacia una economía circular del agua en el norte de México: reflexiones y perspectivas de diferentes sectores Antonia Luna Velasco, Jesús Manuel Ochoa Rivero, Mario Alberto Olmos Márquez, María Cecilia Valles Aragón, Beatriz Adriana Rocha Gutiérrez, Rogelio A. Maciel de la Garza	48
Pronunciamento del Primer Congreso Nacional de Comités y Sistemas Comunitarios de Agua	58



A fines de septiembre, la Conagua reporta la activación simultánea de dos fenómenos climáticos en el territorio nacional: la tormenta John por las costas de Michoacán y Guerrero y el huracán Helene, de magnitud 2, con presencia en la península de Yucatán. Lo que antes fue extraordinario hoy es común, dos tormentas de acción simultánea se presentan sobre ambas costas de nuestro país con su caudal al mismo tiempo trágico y benéfico.

A causa de John, lluvias con grado de extraordinarias, torrenciales o intensas han ocurrido en Oaxaca, Chiapas, Michoacán, Puebla, Veracruz, Ciudad de México, Colima, Estado de México, Jalisco y Morelos. Mientras que Helene provocó lluvias fuertes en Campeche, Quintana Roo y Yucatán. Con distinta intensidad se registraron lluvias en Tabasco, Guanajuato, Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas y Tlaxcala (SMN, 2024).

Dos consecuencias opuestas se derivan de la intensidad de la actual temporada de lluvias. De una parte, las presas, lagos y acuíferos se recargan hasta niveles que llegan a ser tranquilizantes en las regiones donde la escasez relativa de agua es más patente. La ansiedad que el estrés del estiaje ha provocado en los años recientes entra en pausa. Desde mediados de septiembre el nivel de llenado de las 210 principales presas del país llegó al 60 % y más del 61 % del territorio nacional está libre de sequías (Conagua, 2024).

En contraste, la población sufre, una vez más, los devastadores efectos de severas inundaciones, deslaves, desprendimiento de grandes masas de tierra, socavones y cierres de caminos. En Guerrero, uno de los estados más golpeados, 40 municipios se encuentran bajo emergencia (Aguilar y Tonantzin, 2024). En las difíciles condiciones que se presentan ahora, es preciso activar, como bien lo sabe hacer el pueblo de México, la acción concurrente y

solidaria de los gobiernos, las comunidades, las personas académicas comprometidas, los empresarios, el ejército y demás actores de la sociedad civil. Toda contribución es valiosa, siempre que se aplique para ayudar a resolver el problema y no a magnificarlo, como suelen hacerlo algunos medios amarillistas.

Los problemas que el exceso de lluvia muestra llaman a reflexionar en la importancia que tiene la tecnología en el diseño y manejo de la infraestructura, puesto que errores o fallas pueden tener alcances catastróficos. Pero el aspecto de mayor relevancia es la capacidad comunitaria para movilizar y encausar los esfuerzos en pro del Bien común al modo como ocurre o tiende a ocurrir en los colectivos de investigación e incidencia (CII) y en las organizaciones de base comunitaria (OBC), instancias que se han fortalecido en el marco de los Pronaces y Pronaiis.

Los contenidos que se aportan en el presente número de nuestro Boletín dan cuenta de la perseverancia, la sistematización, la fuerza y la determinación de los sujetos sociales que se articulan en la lucha y los trabajos encaminados al cuidado del agua y el ambiente, así como a la satisfacción de los derechos humanos por el acceso justo a este líquido indispensable.

Abrimos con el resumen de las actividades llevadas a cabo en las “Jornadas Pronaces Conhacyt 2019-2024 Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación Soberana para el Bienestar del Pueblo”, que presenta el equipo operativo del Pronace Agua. Estas jornadas se organizaron en ocasión de cumplirse el primer ciclo de cinco años del despliegue del modelo transdisciplinario y colaborativo

de investigación e incidencia plasmado en los Pronaces, que es la expresión más profunda del nuevo Conhacyt. El encuentro reunió a más de dos mil personas entre investigadores, representantes de organizaciones comunitarias y civiles, servidores públicos de la comunidad de humanidades, ciencias, tecnologías e innovación (HCTI) que representaron a los CII que participan en los diez programas nacionales estratégicos que el Conhacyt impulsó en torno a los grandes problemas nacionales de México. De entre la riqueza y trascendencia del evento destacan los diálogos que sostuvieron 374 representantes de 153 OBC porque sus experiencias y recomendaciones pueden influir en la definición de políticas públicas de HCTI más justas y sostenibles.

En esta ocasión, la sección “Veteranías Comunitarias del Agua” está dedicada a la experiencia conjunta del Grupo de Estudios Ambientales (GEA) y los Epicentros Comunitarios de Ciencias Campesinas (ECCCOS), cuyas acciones se inician en 1977 y se mantienen hasta el presente con miras a prolongar hacia adelante su ya largo aliento. A través de las respuestas que formulan Catherine Marielle Meyer y Saraí Salazar Arredondo encontraremos en esta contribución un recorrido analítico por los trabajos, los aciertos, los problemas y las expectativas de los varios colectivos que conforman GEA y ECCCOS a lo largo de la evolución de una experiencia prolongada casi medio siglo. Es seguro que las personas integrantes de esos colectivos que se ubican en la Montaña de Guerrero ahora mismo se habrán movilizado para hacer frente a la adversidad causada por el huracán John, tal y como lo hicieron el año pasado ante el embate de Otis.

Hemos incluido dos artículos de investigadores del Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV) que, además del rigor técnico característico de los trabajos académicos que realiza este centro, son muestra de la voluntad de sus autores por lograr una mejor incidencia en y con las comunidades relacionadas con sus investigaciones.

El primero se titula “Protegiendo tesoros naturales: el papel del monitoreo en los humedales” suscrito por Luz O. Leal Quezada, Verónica Rodríguez Saldaña, Rogelio Rodríguez Maese y Víctor M. Reyes Gómez. Se refiere al caso de dos humedales ubicados en Durango; la Laguna de Santiaguillo y el Cañón de Fernández en los cuales se realizó un diagnóstico participativo con los actores sociales involucrados que sienta bases de respaldo social para sustentar el monitoreo técnico de ambos ecosistemas.

El segundo artículo aportado por miembros del CIMAV es “Transición hacia una economía circular del agua en el Norte de México: reflexiones y perspectivas de diferentes sectores”, cuyos autores son: Antonia Luna Velasco, Jesús Manuel Ochoa Rivero, Mario Alberto Olmos Márquez, María Cecilia Valles Aragón, Beatriz Adriana Rocha Gutierrez y Rogelio A. Maciel de la Garza. Ellos postulan que el tratamiento de las aguas residuales debiera considerarse, más que como un fin, un medio para reusar muchas veces la misma agua en procesos económicos y ambientales. El artículo es una buena contribución para conocer y acercar las posiciones de cada sector respecto a la economía circular del agua.

Para cerrar nuestra edición de septiembre publicamos el pronunciamiento del “Primer Congreso Nacional de Comités y Sistemas Comunitarios de Agua” celebrado en Zumpango, Estado de México, el 31 de agosto de 2024.

Referencias bibliográficas:

Aguilar, R., & Tonantzin, P. (29 de septiembre de 2024). Bajo emergencia, 40 municipios en Guerrero. *Excélsior*. <https://www.excelsior.com.mx/Periodico/flip-nacional/29-09-2024/portada.pdf>

Comisión Nacional del Agua (20 de septiembre de 2024). Monitor de Sequía de México al 15 de septiembre de 2024. Recuperado el 30 de septiembre de 2024 de:

<https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>

Servicio Meteorológico Nacional (26 de septiembre de 2024). Esta mañana John se intensificó a huracán de categoría 1, y Helene a categoría 2, en la escala Saffir-Simpson [Comunicado de prensa]. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment_data/file/945951/Comunicado_de_Prensa_0687-24.pdf.



Síntesis de las Jornadas Pronaces Conahcyt 2019-2024

Yasmín Dávila Jiménez *
Octavio Rosas Landa Ramos **
Eduardo Pérez Denicia ***
Diana Rosa Pérez Serrano *
Valdemar Díaz Hinojosa *
Mayrén Alavez Vargas ***
José Raúl García Barrios ****

Resumen

Las “Jornadas Pronaces Conahcyt 2019-2024 Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación Soberana para el Bienestar del Pueblo”, realizadas en el Centro de Convenciones Edomex, en Toluca de Lerdo, Estado de México del 24 al 27 de agosto de 2024, contaron con la asistencia y participación de más de dos mil personas, quienes presentaron los logros, avances y retos para la continuidad de un nuevo modelo de investigación con incidencia orientado a la solución de problemas nacionales en diez agendas temáticas y al Bien común y la justicia social y ambiental. Las Jornadas

representan la culminación de cinco años de trabajo continuo de miles de investigadoras e investigadores, así como de personas pertenecientes a organizaciones de base comunitaria (OBC) que, desde sus territorios, luchan hace décadas por la solución a los más graves y urgentes problemas del país, con el respaldo de servidoras y servidores públicos comprometidos con la transformación de la política científico-tecnológica de nuestro país.

Palabras clave

Pronaces, transdisciplina, HCTI, sujeto social transformador

* Asistente de la Coordinación del Comité Ejecutivo del Pronace Agua

** Integrante del Comité Ejecutivo del Pronace Agua y profesor de la Facultad de Economía, UNAM

*** Persona Investigadora por México, modalidad II, comisionada en Conahcyt e integrante del Comité Ejecutivo del Pronace Agua

**** Investigador del Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM, y Coordinador del Comité Ejecutivo del Pronace Agua

Introducción

Las “Jornadas Pronaces Conahcyt 2019-2024”, llevadas a cabo del 24 al 27 de agosto en el Centro de Convenciones Edomex, en Toluca de Lerdo, Estado de México, representaron un paso trascendental en la implementación de la agenda transdisciplinaria en materia de humanidades, ciencias, tecnologías e innovación (HCTI) en México. Este evento, alineado con la nueva Ley General en Materia de HCTI, contribuyó a consolidar los esfuerzos de los diez Programas Nacionales Estratégicos (Pronaces) de Conahcyt para atender los grandes desafíos nacionales mediante la colaboración entre diversos actores sociales, académicos y gubernamentales. A través de sus diversas actividades, las Jornadas promovieron principios fundamentales como la igualdad, la inclusión y el diálogo de saberes, y sirvieron como consolidación de un proceso iniciado desde 2019 encaminado a la transformación de la política científica del país.

Las Jornadas fueron un espacio en donde se presentaron logros y avances de las diez agendas nacionales prioritarias establecidas por la Ley General en Materia

de HCTI: Agentes Tóxicos y Procesos Contaminantes; Agua; Cultura; Educación; Energía y Cambio Climático (incluida la transición energética); Salud; Seguridad Humana; Sistemas Socioecológicos y Sustentabilidad; Soberanía Alimentaria, y Vivienda; así como en materia de Desarrollo Tecnológico e Innovación (DTI). Durante las Jornadas se compartieron experiencias de trabajo inter y transdisciplinario que, durante la actual administración, produjeron nuevo conocimiento orientado al Bien común del pueblo de México e impulsaron alianzas entre un Estado renovado, las OBC y actores diversos involucrados en la generación de soluciones, aplicaciones y tecnologías soberanas.

Las Jornadas se distinguieron por su compromiso con una serie de principios que marcaron la pauta de la organización y ejecución del evento, como la austeridad republicana, la basura cero, el derecho humano a la ciencia, el acceso universal al conocimiento, la transdisciplina, la interculturalidad, y la justicia ambiental. Estos principios se concretaron en prácticas que promovieron el trabajo colaborativo e intersectorial, la libertad académica con responsabilidad, la pluralidad epistémica y la equidad.

Las Jornadas se distinguieron por su compromiso con una serie de principios que marcaron la pauta de la organización y ejecución del evento, como la austeridad republicana, la basura cero, el derecho humano a la ciencia, el acceso universal al conocimiento, la transdisciplina, la interculturalidad, y la justicia ambiental



Figura 1. Diálogos de las OBC. Fotografías de Emilio González Peña.

La implementación de dichos principios fue respaldada por una amplia participación de representantes de los Colectivos de Investigación e Incidencia (CII) que forman parte de los Proyectos Nacionales de Investigación e Incidencia (Pronaii), integrados por OBC, pueblos indígenas y afromexicanos, comunidades científicas y tecnológicas, funcionarios públicos y los Comités Ejecutivos de los Pronaii. Estuvieron presentes autoridades del Estado de México, representantes de la administración entrante, que será encabezada por la presidenta electa, Dra. Claudia Sheinbaum Pardo, y de la próxima Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación, que estará a cargo de la Dra. Rosaura Ruiz Gutiérrez, así como estudiantes y profesores de entidades de educación superior, universidades y centros de investigación, y un numeroso público en general. Esta diversidad de participantes reflejó el compromiso integral con los principios establecidos y facilitó un intercambio enriquecedor en la búsqueda de un conocimiento accesible y transformador.

Durante las Jornadas se implementaron prácticas para minimizar el impacto ambiental de los residuos, se siguió el principio de *Actividad Basura Cero*, mediante la separación de los residuos en tres categorías: orgánicos compostables, valorizables y “otros”; y se redujo el uso de materiales desechables y el desperdicio. Además, se dio un destino final adecuado a estos residuos. De ese modo, se reenfocó la responsabilidad de la gestión de los residuos hacia las organizaciones, grupos o personas que los generan, inspirándoles a adoptar prácticas sostenibles en sus labores y actividades cotidianas.



Figura 2. Inauguración de las “Jornadas Pronaces Conahcyt 2019-2024”. Fotografía de la Coordinación de Comunicación y Cooperación Internacional (CCCI) de Conahcyt.

Diálogos de las OBC

Las Jornadas iniciaron con los “Diálogos de las Organizaciones de Base Comunitaria” realizados durante el sábado 24 y el domingo 25 de agosto. Reunieron a 374 personas, integrantes de 153 organizaciones provenientes de 30 estados de la República mexicana.

En el encuentro, las personas integrantes de dichas comunidades compartieron sus experiencias y perspectivas sobre las diferentes problemáticas que afectan sus territorios, y elaboraron en conjunto el “Pronunciamiento de las OBC”. Estuvo moderado por el Mtro. Octavio Rosas Landa Ramos y la Dra. Mayrén Alavez Vargas, integrantes del Comité Ejecutivo del Pronace Agua. El Pronunciamiento reflejó la experiencia acumulada por las comunidades y su colaboración con los CII dentro de los Pronaces y fortaleció los lazos entre las OBC de las distintas regiones del país, los académicos y los investigadores,

ofreciendo una oportunidad única para que las voces de las comunidades influyeran directamente en las políticas y las prácticas de investigación en México.

Actividades de las “Jornadas Pronaces Conahcyt 2019-2024”, lunes 26 y martes 27 de agosto de 2024

Inauguración - 26 de agosto

La ceremonia de inauguración de las Jornadas estuvo a cargo de figuras clave del ámbito científico, académico y gubernamental, entre ellas la directora general de Conahcyt, Dra. María Elena Álvarez-Buylla Roces, y representantes del gobierno federal, del Estado de México y de instituciones de educación superior.

Durante la inauguración, dos representantes de las OBC, la médico Carolina García Reyes y la maestra Ana Lilia Becerra García, elegidas durante los diálogos de las OBC, leyeron el pronunciamiento generado.

El Pronunciamiento reflejó la experiencia acumulada por las comunidades y su colaboración con los CII dentro de los Pronaces y fortaleció los lazos entre las OBC de las distintas regiones del país, los académicos y los investigadores, ofreciendo una oportunidad única para que las voces de las comunidades influyeran directamente en las políticas y las prácticas de investigación en México

Mesas y conferencia magistral - 26 y 27 de agosto

En la mesa “Los Pronaces: incidencia y acciones futuras para fortalecerlos”, las personas coordinadoras de los Comités Ejecutivos de los Pronaces presentaron los principales logros, retos y oportunidades para la continuidad de los trabajos en las diez agendas temáticas de atención a las problemáticas principales de México. En las intervenciones se expuso el esfuerzo por avanzar en el desarrollo de una transdisciplina exigente y orientada a la conformación de un sujeto social transformador, articulado local y regionalmente, para el diseño e implementación de trayectorias de solución a los grandes problemas nacionales.

En la mesa “Voces de las HCTI: incidencia por el Bienestar”, investigadoras e investigadores de los Pronaii presentaron resultados de las ciencias, humanidades e innovación tecnológica que han contribuido al entendimiento, atención y búsqueda de soluciones a uno o varios de los temas de la agenda nacional. Mediante exposiciones breves y con datos



Figura 3. Lectura del Pronunciamiento de las OBC. Fotografía de la CCCI de Conahcyt.

contundentes se mostraron los grandes logros de este nuevo modelo de investigación e innovación con incidencia en beneficio del Estado mexicano.

La conferencia magistral de las Jornadas estuvo a cargo de la Mtra. Marcela Tovar Gómez, profesora de la Universidad Pedagógica Nacional y coordinadora del Comité Ejecutivo del Pronace Educación, y llevó por título “Transformar la investigación, humanidades, ciencias y tecnologías al servicio del bien vivir”. En ella, la Mtra. Tovar compartió sus reflexiones sobre el nuevo modelo de

investigación e incidencia que representan los Pronaces y cómo estos han contribuido a establecer metodologías transdisciplinarias exigentes con, por y para las comunidades.

En la mesa “Experiencias transdisciplinarias en Latinoamérica”, moderada por los doctores Axel Didriksson Takayanagui y Andrés Barreda Marín, integrantes de los Comités Ejecutivos de los Pronaces Educación y Agentes Tóxicos y Procesos Contaminantes respectivamente, se conversó con invitados internacionales sobre los modelos de investigación e incidencia transdisciplinarios que contribuyen al bienestar de los pueblos en materia de HCTI en distintos países de América Latina, como Colombia, Argentina y Brasil.

En la mesa “Escuela Pronaces: Educar para Transformar”, se plantearon instrumentos y estrategias de disseminación,

comunicación, y formación social y popular en los propósitos, modelos y métodos de los Pronaces hacia personas de la academia, las OBC, la administración pública y las empresas orientadas al bien común. En ella participaron integrantes de los Pronaii y de los Comités Ejecutivos de los Pronaces Agua, Soberanía Alimentaria, Sistemas Socioecológicos y Sustentabilidad, y Educación.

Ponencias y carteles de las Jornadas - 26 y 27 de agosto

Se presentaron 158 ponencias y 84 carteles, dentro de 11 ejes temáticos transversales que abarcaron una amplia variedad de problemáticas y enfoques multi y transdisciplinarios. Estos ejes permitieron explorar profundamente las interrelaciones de las diversas áreas de estudio y acción de los Pronaces. Los ejes temáticos fueron los siguientes:

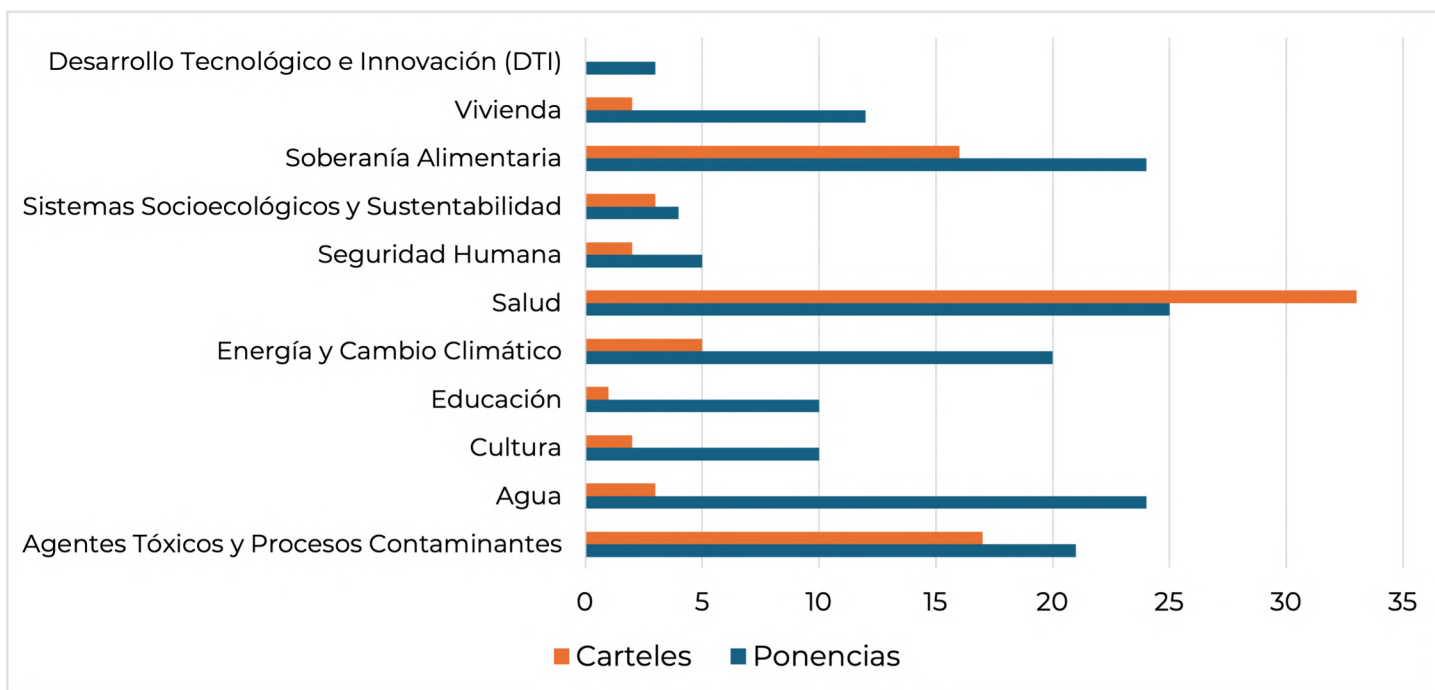


Figura 4. Distribución por Agenda Nacional de las ponencias y carteles presentados en las “Jornadas Pronaces Conahcyt 2019-2024”.

1. Experiencias de los Pronaii
2. Superación del régimen neoliberal
3. Análisis de complementariedades y sinergias
4. Modelo transdisciplinario
5. Evidencias de cambio en los Sujetos
6. Políticas públicas de HCTI
7. Diseminación, comunicación y educación
8. Gestión de alto nivel
9. Ecosistemas Nacionales Informáticos (ENI)
10. Acceso a la información
11. Futuro de los Pronaces.

El proceso de selección por pares de propuestas de ponencias y carteles estuvo coordinado por el equipo científico de las Jornadas, cuyas decisiones se guiaron por principios de buena fe, objetividad académica e imparcialidad epistémica.

Las 158 ponencias se distribuyeron en diversas mesas. Entre los temas abordados se incluyeron: soberanía alimentaria y circuitos solidarios de alimentos saludables; lectoescritura y diálogos educativos; acceso a la información y ciencia de datos; diseminación de ecotecnologías e incidencia en viviendas;

desarrollo del sujeto social; agroecología y soberanía alimentaria; producción social de la salud; salud mental; políticas y acciones públicas; reflexiones sobre prácticas transdisciplinarias; feminismos comunitarios y mujeres e infancias.

Tianguis HCTI: saberes, prácticas y productos - del 25 al 27 de agosto

El Tianguis HCTI fue una experiencia única en la que el conocimiento se volvió de acceso universal. El evento se diseñó para ser incluyente y abierto a todos los participantes, ofreció una amplia gama de actividades destinadas a la divulgación científica, humanística y tecnológica, como presentaciones, pláticas, talleres, exposiciones fotográficas y venta de productos locales, todas promovidas por los diez Pronaces, organismos del Sector Social de la Economía, el Centro Nacional de Cultura de Salud y Bienestar (KALAN), la Coordinación de Repositorios, Investigación y Prospectiva (CRIP) y el tianguis Agroecológico. El Tianguis HCTI contó con el apoyo de 242 personas como expositores, vendedoras y vendedores de productos locales y regionales.

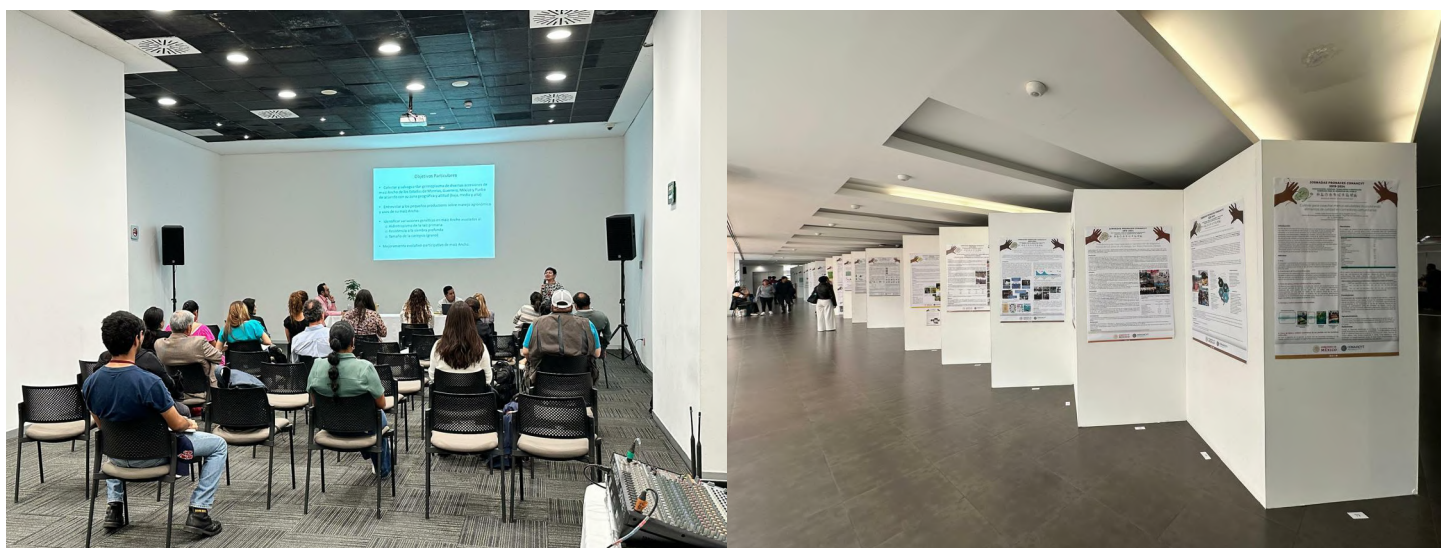


Figura 5. Sala de ponencias y carteles exhibidos en mamparas durante las Jornadas. Fotografías de Eduardo Pérez Denicia.

Los participantes se adentraron en los resultados más recientes de los Pronaces, exploraron tecnologías innovadoras y participaron en actividades educativas y formativas.

Por ejemplo, el Pronace Vivienda realizó presentaciones de realidad virtual y mapas interactivos, para permitir a las participantes y los participantes explorar datos geospaciales y científicos de manera inmersiva, proporcionando una nueva perspectiva sobre la información y sus aplicaciones prácticas en diferentes campos. También se presentaron tecnologías que contribuyen a la transición energética justa y sostenible, así como talleres que abarcaron una variedad de temas, desde bioinsumos para la producción de alimentos sanos, hasta prácticas de alimentación saludable. Asimismo, se contó con la venta y exposición de productos locales, provenientes de los territorios de incidencia de los Pronaces y producidos por las OBC que participan en ellos.

Durante las Jornadas se habilitó un espacio titulado "Pronaces - Carpa Audiovisual", donde los participantes pudieron apreciar videos y documentales que sirvieron como evidencia del trabajo, las investigaciones y las prácticas de los Pronaii.

Se presentaron 129 videos en 18 horas distribuidas a lo largo de las Jornadas, los cuales ofrecieron una mirada cercana a la labor diaria en los territorios de incidencia y en otros entornos de investigación.

El Pronace Agentes Tóxicos y Procesos Contaminantes organizó un recorrido "Toxi-tour Lerma" por algunos de los sitios más afectados por la contaminación de la Cuenca Alta del Río Lerma, Estado de México, catalogada como Región de Emergencia Sanitaria y Ambiental. Durante

el recorrido, integrantes de la OBC UPREZ-Lerma expusieron la grave situación que padecen los habitantes de la zona al vivir o realizar sus actividades cotidianas cerca de los ríos y lagunas contaminadas y los efectos y daños a la salud de niñas, niños y adolescentes, así como a toda la comunidad y al medio ambiente.

Clausura 27 de agosto

La clausura de las Jornadas fue encabezada por la directora general de Conahcyt, Dra. María Elena Álvarez-Buylla Roces, y contó con la presencia de personas servidoras públicas, representantes de la comunidad de HCTI e integrantes de los Pronaii. Se leyó el



Figura 6. "Tianguis HCTI saberes, prácticas y productos". Fotografías de Yasmín Dávila Jiménez.

“Pronunciamento general de los Pronaces Conahcyt”, a cargo de los coordinadores del Pronace Vivienda y Seguridad Humana, el Dr. Fernando Córdova Canela y la Dra. Norma Baca Tavira, respectivamente.

Conclusión

Las “Jornadas Pronaces Conahcyt 2019-2024” se enriquecieron por la participación de más de dos mil personas, reunidas para construir una alianza virtuosa basada en la colaboración profunda y efectiva entre la academia, las OBC y las autoridades, asegurando un impacto significativo en el desarrollo incluyente y justo del país.

Fue fundamental la participación de personas de la academia, OBC, personas servidoras públicas, empresas comprometidas con el bienestar de México y actuantes comprometidos con el cuidado del ambiente. Las personas asistentes reflexionaron colectivamente y participaron en diversas actividades de intercambio de experiencias, que fortalecieron a la comunidad de HCTI, y expresaron su posición frente a los grandes problemas nacionales y sobre las políticas de Estado necesarias para su solución, en el marco del derecho humano a la ciencia y a su producción.

Enlaces para información complementaria:

Página oficial de las “Jornadas Pronaces Conahcyt 2019-2024” Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación Soberana para el Bienestar del Pueblo: <https://conahcyt.mx/pronaces-2024/>

Listado completo de personas autoras por ponencia:

https://conahcyt.mx/wp-content/uploads/pronaces/jornadas2024/Listado_autorias_secundarias.pdf.

Listado completo de personas autoras por cartel:

https://conahcyt.mx/wp-content/uploads/pronaces/jornadas2024/Listado_autorias_carteles.pdf

Jornadas Pronaces - Carpa Audiovisual: <https://conahcyt.mx/pronaces-2024/>



Las personas asistentes reflexionaron colectivamente y participaron en diversas actividades de intercambio de experiencias, que fortalecieron a la comunidad de HCTI, y expresaron su posición frente a los grandes problemas nacionales y sobre las políticas de Estado necesarias para su solución, en el marco del derecho humano a la ciencia y a su producción

VETERANÍAS COMUNITARIAS DEL AGUA

Grupo de Estudios Ambientales y Epicentros Comunitarios de Ciencias Campesinas

Entrevista con Catherine Marielle y Saraí Salazar Arredondo sobre las experiencias del Grupo de Estudios Ambientales (GEA) y los Epicentros Comunitarios de Ciencias Campesinas (ECCCOS).

Siempre hay antecedentes

En 1977 constituimos a GEA como asociación civil sin fines de lucro, éramos un grupo multidisciplinario de personas jóvenes profesionistas o en formación en agronomía, biología, antropología, ciencias políticas, psicología, y artistas, la mayoría urbanas y algunas con antecedentes rurales.

GEA nació con el propósito de contribuir a la construcción de relaciones más armoniosas entre la sociedad y la naturaleza, con una vocación principalmente enfocada en el medio rural, junto con comunidades campesinas e indígenas de diversas regiones de México.

Los conceptos, las palabras, han ido evolucionando desde los años 70, pero la visión inicial se ha mantenido. Entre nuestros principales objetivos destaca hacer prevalecer el cuidado ambiental, junto con y para la gente, basado en la ecología profunda y el reconocimiento de la Ciencia Campesina y los saberes ancestrales de los pueblos originarios y campesinos. También, a través del fortalecimiento de las capacidades comunitarias y populares y la autogestión, aportar a la soberanía y la sustentabilidad agroalimentarias de México, a la soberanía hídrica y al manejo comunitario del territorio de las comunidades campesinas e indígenas con las que nos vinculamos. Y, por supuesto, junto con muchos otros —pueblos, organizaciones, redes, campañas, alianzas— denunciar y detener los atropellos y la depredación socioambiental causada por el sistema capitalista, siempre proponiendo alternativas para la defensa de los bienes comunes.



Figura 1. Equipo GEA involucrado en Guerrero, 1998.
Fuente: Archivo GEA.

A partir de 2008, las líneas de acción del “Programa Integral Regional de Manejo Campesino de Recursos Naturales y Sistemas Alimentarios Sustentables” (PIR) de GEA dirigen todos los empeños al fortalecimiento de las capacidades comunitarias y de sujetos locales clave.

Ello permitió esclarecer la visión y el concepto de manejo integral del territorio tomando al agua como eje integrador de todos los proyectos y líneas de acción en los distintos espacios del territorio comunitario —montes, barrancas, cuerpos de agua, parcelas agrícolas, viviendas, solares o huertos, escuelas y otros espacios

públicos. De hecho, esta experiencia integral fue merecedora de dos premios internacionales (Iniciativa Ecuatorial 2012 y Elinor Ostrom 2013) y dos premios nacionales (AMER 2013 y Compartir 2014).

Entre 2013 y 2022 se dio una plena ebullición de compromiso, de trabajo, de intección, de creación, de interacción, de presencia en las comunidades a través de procesos de largo aliento impulsados por personas formadoras campesinas que representan al sujeto local experto en el enfoque colaborativo con una praxis metodológica en Sistemas Comunitarios Agua Vida en la Montaña Guerrerense.

Por su parte, los ECCCOS se nutren de saberes y praxis transdisciplinarios y multiescalares. En 2019 se coordinaron como un colectivo organizado con las guías de sus planes de acción y formación. Entre 2022 y 2024, emprendieron protagónicamente proyectos colaborativos de investigación e incidencia con formalidad y un amplio nivel de interacción entre comunidades, GEA, *Enlace Comunicación y Capacitación IAP (Enlace)*, academias comprometidas e instancias gubernamentales.

Entre nuestros principales objetivos destaca hacer prevalecer el cuidado ambiental, junto con y para la gente, basado en la ecología profunda y el reconocimiento de la Ciencia Campesina y los saberes ancestrales de los pueblos originarios y campesinos

Organicidad y propósitos

La asamblea de personas asociadas ha sido la instancia suprema de toma de decisiones, y así está asentado en sus principios, estructura y documentación constitutiva. En los años 90, GEA empezó a funcionar con programas, algunos de relevancia, fueron:

- “Pasos. Sistematización e intercambio de información útil para la acción”.
- “Educación ambiental – Gestión participativa hacia la sustentabilidad”.
- “Manejo Campesino de Recursos Naturales” (Macarena).
- “Sistemas Alimentarios Sustentables” (SAS).
- “GEAVIDEO – Programa de comunicación audiovisual”.

La articulación de estos tres últimos programas (Macarena, SAS y GEAVIDEO) dio origen al PIR en la Montaña de Guerrero, como se describió anteriormente.

En la actualidad perduran orientaciones y elementos fundamentales que dan cohesión al quehacer de GEA en el sur de

México, como: organización comunitaria del territorio; agroecología comunitaria; manejo comunitario del agua; sistemas alimentarios sustentables; propuestas de enseñanzas, aprendizajes y formación mutuas; defensa del agua, la tierra y el territorio; defensa del maíz y las semillas nativas; defensa de los bienes comunes; y comunicación, vinculación e intercambio.

En colaboración con otras y otros a niveles local, regional, estatal, nacional e internacional, principalmente con personas campesinas provenientes de comunidades de la Montaña Baja de Guerrero, seguimos llevando a cabo procesos de formación-acción y sembrando, cultivando y cosechando muchos frutos, métodos y aprendizajes colectivos.

GEA y ECCCOS continúan colaborando y procurando relaciones horizontales, de confianzas largamente tejidas y respeto mutuo, asumiendo nuestra diversidad y compartiendo la visión común de fortalecer la autonomía de colectivos y comunidades, sin dejar los lazos de solidaridad y amistad.

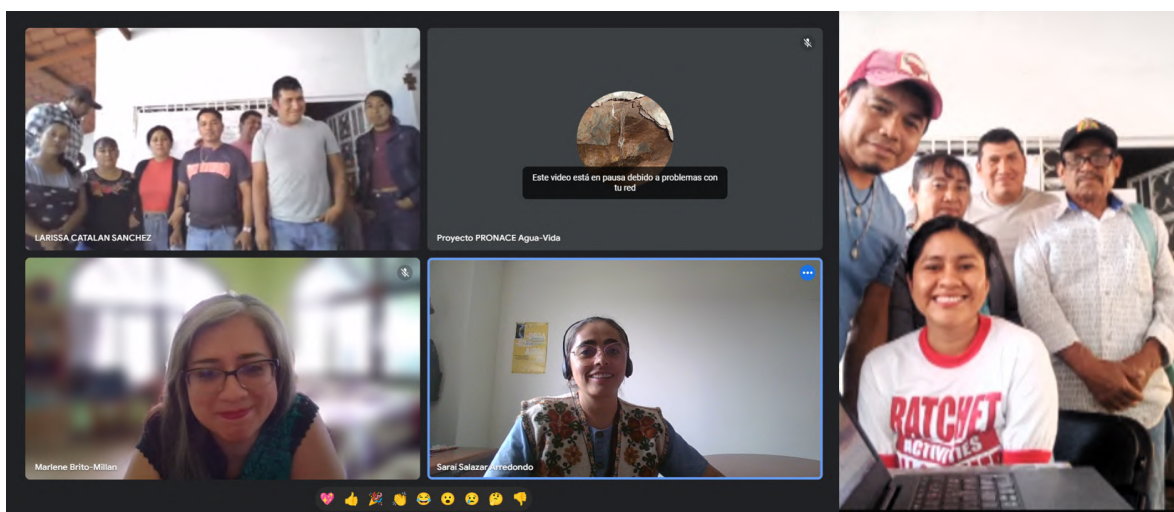


Figura 2. Integrantes de ECCCOS (2024). Fuente: Archivo ECCCOS.

Actualmente, el equipo del colectivo ECCCOS se conforma por diez personas promotoras en Guerrero que se articulan cercanamente con otras quince ubicadas en la Montaña Alta del mismo estado, así como en Oaxaca, Estado de México, Jalisco y Ciudad de México. Tejiendo cercanías con autoridades locales, agrarias y civiles, se camina en acuerdo con ocho comunidades. Asimismo, en temas puntuales se integran equipos de investigación con diez personas provenientes de tres instituciones académicas, dos nacionales y una internacional.

Contexto sociohídrico-territorial de las comunidades participantes

El GEA acompaña a comunidades campesinas de origen nahua, enclavadas en La Montaña de Guerrero, en zonas marginadas, con lluvias en verano, dentro de la gran Cuenca del Río Balsas. También acompaña a comunidades y colectivos —principalmente de origen ñu savi— en la región Costa Mixteca de Oaxaca.

En la búsqueda de un cambio profundo, con estrategias concretas de acción-formación, ECCCOS encamina sus esfuerzos a resolver problemas dentro del Manejo Comunitario de Sistemas Agua Vida en Guerrero. Junto con decenas de comunidades agrarias y pueblos indígenas bajo contextos socioambientales específicos —en ocasiones adversos—, y gracias a la fortaleza de la organización comunitaria del territorio, se emprende un proyecto nacional de investigación e incidencia (Pronaii) dentro de seis acuíferos (Chilapa, Pololcingo, Tepechicotlán, Huitzucó, Tlapa-Huamuxtlán y Papagayo),



Figura 3. Campaña nacional e intercomunitaria para la disminución del uso del glifosato. El Jagüey, Chilapa (2020). Fuente: Archivo ECCCOS.

que diseña e implementa planes de formación-acción en tres ejes: “Agua, Tierra y Libertad”.

Agua compartida y alimentos sanos: defensa colectiva de los bienes comunes

En la década de los años 90, durante los comienzos del trabajo de GEA por fortalecer en Guerrero el manejo campesino, en colaboración con la organización campesina *Sanzekan Tinemi Sociedad de Solidaridad Social*, se elaboraron amplios diagnósticos comunitarios y en cada uno figuraban las problemáticas en torno al agua. Cabe resaltar que en ese momento no era claro cómo abordar esa temática; los procesos y métodos aún no tenían la madurez suficiente.

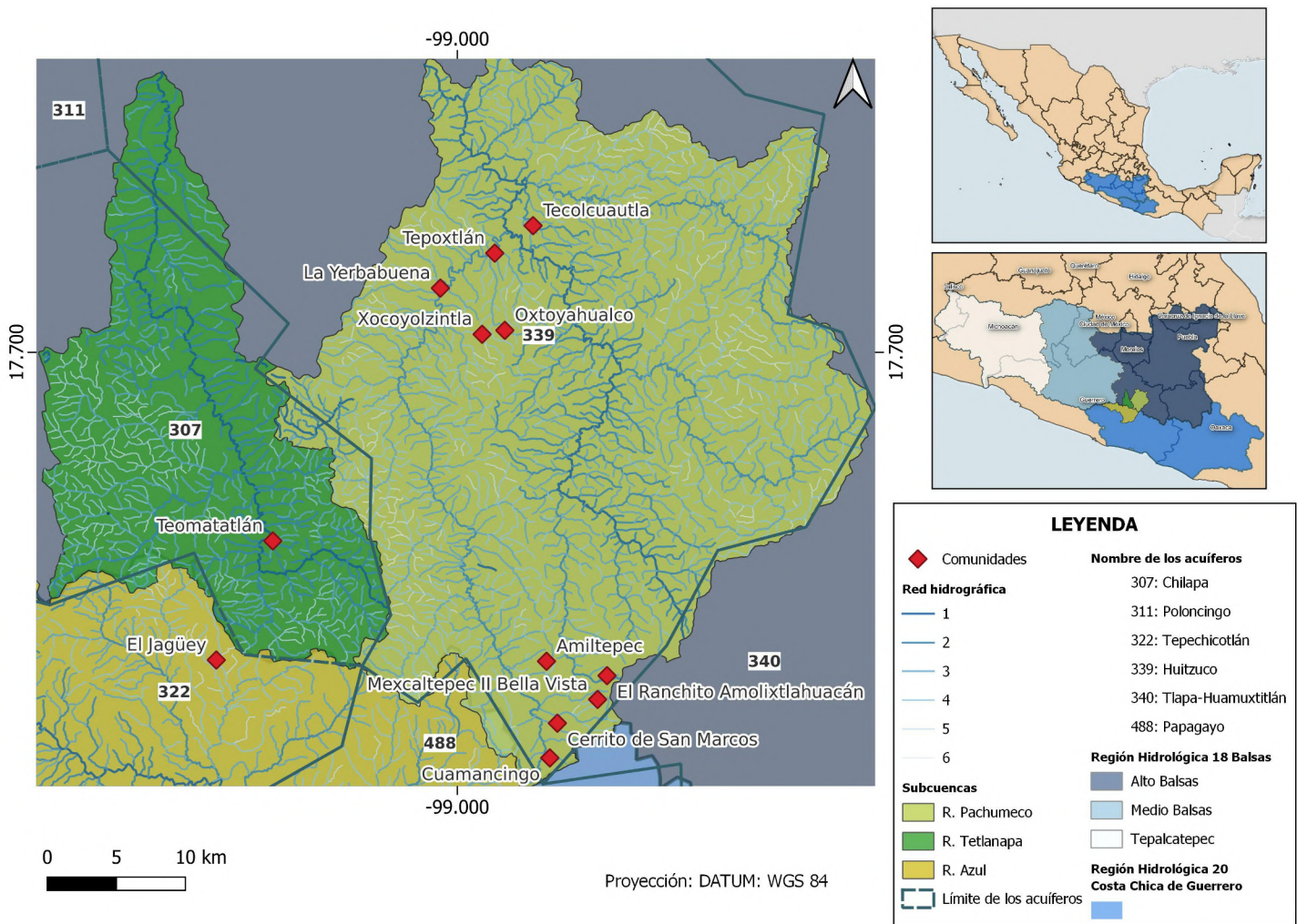


Figura 4. Territorio de investigación e incidencia del Pronaii “Sistemas Agua Vida”. Mapa sociohídrico de la región. Elaborado por Juan Manuel García (2024).

Un paso importante fue penetrarnos con la visión festiva y respetuosa que tienen los pueblos originarios y las comunidades indígenas con el agua, sus habitantes son personas guardianas campesinas que dan un sostén y dimensión espiritual a su relación con la naturaleza y, por consiguiente, a sus formas de cuidar las fuentes de agua como ser vivo.

Nuestra comprensión y vivencia de esta cosmovisión ancestral ha fortalecido las acciones emprendidas en los trabajos de cuidado y protección del agua en sus territorios. Se destaca el exitoso proyecto “Agua Compartida para Todos” (ACPT) que, de 2002 a 2016 logró miles de acciones

concretas en los territorios campesinos.

Con base en que un derecho tan básico para la vida misma no se respeta —pues prevalece en el derecho público el favoritismo a intereses privados de grandes empresas y corporaciones transnacionales— y considerando el conocimiento de las crecientes problemáticas del agua en diversas regiones del país, iniciamos la lucha por el agua como un proceso multiescalar y multidimensional junto a muchas otras organizaciones e instituciones académicas. Y esta lucha también se sustentó en las prácticas comunitarias, en innovaciones tecnológicas amigables con el ambiente y con la gente, y en su capacidad de gestión.

Ya estábamos en la lucha por la soberanía alimentaria —con el “Foro Nacional por la Soberanía Alimentaria” de 1996— viendo las consecuencias para el campo mexicano del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). La dependencia alimentaria iba creciendo año con año, al importar cada vez más maíz forrajero (US2), desechos cárnicos y alimentos de mala calidad, comida chatarra, etcétera.

También estábamos en la lucha por los derechos humanos —individuales y colectivos—, económicos, sociales, culturales y ambientales, algunos ya reconocidos en tratados y convenios internacionales, gracias a los esfuerzos confluentes de muchas personas y organizaciones. Otros derechos se debatían, como terrenos en disputa, a escala nacional, en especial el reconocimiento de los derechos de los pueblos originarios.

Al analizar las causas de la depredación ambiental y la injusticia social, las leyes y las políticas públicas —con lectura cruzada para descifrar la maraña político-legal del sistema de despojo a escala nacional e internacional de los bienes comunes como semillas, tierras y aguas— y al profundizar



Figura 5. Terminación del tanque de almacenamiento de agua, Barrio El Calvario, El Jagüey, Chilapa de Álvarez, Guerrero (2024). Fuente: Archivo ECCCOS.

en las problemáticas del agua desde los territorios, observamos la necesidad de emprender esta lucha por el agua también a escala nacional.

En 2012, a invitación de la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco (UAM-X), participamos en la fundación de la *Coordinadora Nacional Agua para Todxs, Agua para la Vida* con el propósito de asumir acciones estratégicas en favor del manejo comunitario del agua y, con ello, contribuir a la construcción de la Iniciativa Ciudadana de Ley General de Aguas (ICLGA).

Con base en que un derecho tan básico para la vida misma no se respeta —pues prevalece en el derecho público el favoritismo a intereses privados de grandes empresas y corporaciones transnacionales— y considerando el conocimiento de las crecientes problemáticas del agua en diversas regiones del país, iniciamos la lucha por el agua como un proceso multiescalar y multidimensional junto a muchas otras organizaciones e instituciones académicas

Esto dio lugar a procesos amplios desde abajo, en regiones muy diversas de toda la República y, posteriormente, a procesos de socialización de la información. Por ejemplo, la ICLGA y los 12 consensos sobre el agua. Estos últimos se generaron en asambleas con el objetivo de devolver el poder a las comunidades para la gestión de sus recursos hídricos (ver imagen 7).

Nos parece importante mencionar que, a pesar de las acciones de incidencia en el poder legislativo y de muchos esfuerzos de movilización, que concluyeron en 2021 con la propuesta del “Proyecto de Dictamen y Articulado Ley General de Aguas”, aún no se ha llegado a una Ley General de Aguas (LGA) que tenga en su centro el derecho humano al agua plasmado en la Constitución mexicana desde 2012 y que reconozca el derecho de gestión al agua de pueblos y comunidades indígenas y campesinas.

Aprendizajes del Colectivo de Investigación e Incidencia del Pronaii Sistemas Agua Vida

Conformamos el sujeto social del agua del Pronaii SAV (319008) “Procesos formativos y organizativos en los sistemas comunitarios de manejo del ciclo agua-vida con enfoque de cuenca en la Montaña de Guerrero” una treintena de personas con diversos perfiles: promotoras, promotores, formadoras, formadores, campesinas, campesinos, comités comunitarios, comisariados ejidales o de bienes comunales, comisarios o delegados municipales, técnicas, técnicos, profesionistas, estudiantes, científicas y científicos de distintas disciplinas, académicos, académicos, colaboradoras y colaboradores de la sociedad civil organizada, personas conocedoras o expertas del territorio, representantes de centros escolares, ciudadanas y ciudadanos en general.



Figura 6. Guardianes iniciadores de los comités por el ACPT en la región Las Joyas, Ahuacutzingo (2023). Fuente: Archivo ECCCOS.

Se busca consolidar procesos territoriales de largo aliento en lo organizativo, formativo, administrativo, tecnológico, de investigación y acción mediante emprendimientos que procuren mejorar las condiciones de conservación, restauración, acceso, distribución y saneamiento de Sistemas Agua Vida y sus entornos en doce comunidades de la Montaña de Guerrero.

Reforzando vínculos de confianza, hemos logrado ciento setenta actividades colectivas de seguimiento y concertación al interior del Colectivo, lo que ha enriquecido el diálogo abierto y respetuoso, encaminado a incentivar la corresponsabilidad, la participación mediante la escucha y la acción con una conducta creativa de compromiso hacia el cumplimiento de los objetivos de investigación e incidencia del Proyecto.

Combinar la investigación y la incidencia es algo que de por sí hacemos desde hace décadas en GEA y ECCCOS. En el CII del Pronaii SAV, esa visión ha permitido formalizar y profundizar la interacción con académicas y académicos de varias universidades, tanto en la reflexión teórica y metodológica, como en la respuesta pertinente a las preguntas comunitarias con acciones concretas, como ha sido el seguimiento a la construcción del humedal en Xocoyolzintla con la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) o los monitoreos de calidad de agua con la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro) y con la Universidad Loyola de Chicago (LUC).

Plantear colectivos de esta índole es un reto grande porque la incidencia entendida con y desde los pueblos sólo puede ser múltiple, diversa y transdisciplinar, en un ambiente de respeto y entendimiento mutuo, lo cual trastoca los conceptos y



Figura 7. Doce Consensos para la LGA (Infografía). Fuente: Agua para Todxs Agua para la Vida (2021).

propósitos de la academia convencional y la obliga a cambiar pautas mentales —como la del sujeto investigador externo que extrae conocimientos del objeto bajo estudio— y tener disponibilidad para coconstruir diagnósticos, objetivos, métodos y opciones adecuados para los contextos locales, las necesidades y las expectativas de las comunidades involucradas.

Ante la crisis civilizatoria y la urgente necesidad de cambios de paradigmas en el manejo del ciclo socionatural del agua, es importante continuar impulsando acciones colectivas de investigación e incidencia en torno al cuidado de los bienes comunes

Ante la crisis civilizatoria y la urgente necesidad de cambios de paradigmas en el manejo del ciclo socionatural del agua, es importante continuar impulsando acciones colectivas de investigación e incidencia en torno al cuidado de los bienes comunes. La experiencia en la conformación de estos colectivos es pertinente pues ofrece soluciones integrales a los desafíos que vivimos como nación.

Estamos en una etapa de cosechar la experiencia del andar común que respondió al llamado del Pronace Agua para generar propuestas de atención a los grandes problemas sociohídricos a escala nacional.

En efecto, consideramos que la crisis socioambiental y el caos climático en curso son provocados por un sistema capitalista global que ha rebasado los límites de lo que el planeta Tierra puede soportar y está derrumbando los propios fundamentos de la civilización actual.

Ello nos convoca a transitar, colectivamente y superando las diferencias, hacia nuevos paradigmas que nos permitan reconstruir una sociedad humana reconciliada con la naturaleza, capaz de reconocer los límites y de rescatar y nutrirse de los principios éticos que siguen vivos en muchas comunidades para una convivencia digna.

Momentos significativos en las memorias de nuestro andar

- El *Atsajtsilistle* o las celebraciones comunitarias de petición de lluvias en cerros y fuentes de agua de la Montaña de Guerrero revelan el profundo vínculo que tienen los pueblos originarios y campesinos con ella y con la naturaleza en todas sus entidades y sitios sagrados.
- La clara identificación del agua en los diagnósticos participativos, desde mediados de la década de los 90, como tema prioritario a atender por parte de las comunidades logró arribar al proyecto “Agua Compartida para Todos” (ACPT) nombrado así por las propias comunidades en 2001. Esta experiencia abrió muchas posibilidades para caminar por el cuidado del territorio e innovar en planes de acción y formación comunitarios partiendo del enfoque de cuenca para la toma de decisiones en torno a sus principales fuentes de agua y a sus diferentes usos, siempre junto a autoridades con representación local (agraria y civil).
- Aprender de la diplomacia y organicidad comunitaria el hacer evidente que el agua es un Bien común —aunque no se nombre así en las comunidades— que atraviesa todos los subsistemas ecológicos y espacios de vida.



Figura 8. Compartiendo alimentos durante el seminario interno del CII - Pronaii SAV en Chilapa de Álvarez (julio 2023). Fuente: Archivo ECCCOS.

- Reforzar el diagnóstico colaborativo de los problemas y el emprendimiento de planes de acción comunitarios con alternativas consensuadas a múltiples niveles.
- La presencia (o escasez) del agua en todo el territorio trazó el camino para ser identificada como el eje integrador de todas las actividades y todos los espacios de la comunidad y de nuestro quehacer como GEA en la región. Después de andar con un par de programas y sus decenas de proyectos con dinámicas separadas en las mismas comunidades —por un lado, las de Macarena, por otro las del SAS—, fue el agua la que nos ayudó a tejer y concretar en el PIR la visión común que teníamos de la importancia de unir y coordinar todas nuestras acciones en territorios comunitarios en sintonía con la visión integral que las comunidades tienen de por sí al respecto
- Como parte de esta visión integral del territorio, los Sistemas Agua Vida emergieron en su papel fundamental, pues gracias a la organización interna y al trabajo colectivo que conforma el

gobierno comunitario, se asumen responsabilidades mediante cargos que encaminan soluciones a problemas de acceso, distribución, saneamiento y cuidado de los bienes comunes a través de la gestión comunitaria e intercomunitaria, donde participan centenares de personas brindando servicio honorífico a la comunidad sin remuneración económica.

- A partir de nuestra participación en la fundación de la *Coordinadora Nacional Agua para Todxs, Agua para la Vida* en 2012, nos involucramos en diversos talleres, foros regionales y seminarios de compartición y reflexión multinivel con personas abogadas, académicas, de organizaciones y comunidades —en especial junto con las comunidades guerrerenses con las cuales aportamos a la construcción de la ICLGA desde la perspectiva comunitaria—, y múltiples actores en los ámbitos de defensa de la soberanía hídrica y de la soberanía alimentaria.
- Las estrategias adecuadas que adoptamos ante la escalada de violencias recrudecida a partir de 2013-2014; para poder seguir con los trabajos en las comunidades ajustamos ritmos y métodos de colaboración, destacando la consolidación y madurez de un equipo autogestivo territorial.

Tropiezos, causas y lecciones

Así como se cosechan buenos frutos, también se experimentan errores y fracasos; han sido numerosos y de diversa índole a lo largo de estas décadas de acompañamientos, cada uno ha sido portador de aprendizajes importantes, a veces disruptivos, por ejemplo, en torno a la comprensión de las metodologías adoptadas para garantizar el involucramiento comunitario más allá de

las personas o las contradicciones que a veces surgen por tener propósitos distantes, poco claros o divergentes.

Pero, **probablemente el fracaso de mayor impacto en la trayectoria de escalamiento de la reflexión-acción consolidada en la Montaña de Guerrero ha sido tener que suspender los encuentros intercomunitarios a escala regional e interregional ante el difícil contexto regional.**

Importantes foros y encuentros abiertos para posicionar temas —como la defensa de la soberanía y autonomía alimentarias o los derechos de los pueblos originarios y campesinos— empezaban a generar un interés creciente entre decenas de comunidades de varios municipios, así como a articular estrategias comunes.

Al mismo tiempo, tuvimos que interrumpir nuestra participación en la radio comunitaria educativa *Uan Milawak Tlajtollí, La palabra verdadera*, en la que teníamos un programa semanal *Totlalnantzin*, donde personas campesinas comunicaban sus esfuerzos de rescate de semillas nativas y de comidas tradicionales; de recuperación y cuidado de sus fuentes de agua; de conservación de los suelos, reforestación, restauración de barrancas y de manantiales; y muchos cuidados

ambientales y culturales, para concientizar a la población urbana de su importancia para la vida de todas las personas. Dichos espacios empezaban a generar un cambio de escala en esa concientización y ayudaban a comprender la importancia de vincularse entre las comunidades y entre éstas y la población de la principal ciudad de la región.

También ha sido complicado remontar la organización interna y las coordinaciones de GEA y ECCCOS, pues más de una vez ha tocado levantarse luego de acompañar diversos proyectos de colaboración e incidencia, en los que se cosecharon grandes lecciones, se enriquecieron las experiencias y la capacidad de decisión, aceptando los resultados esperados o no, así como sus efectos.

Praxis metodológica

Asesorados por el Mtro. Efraím Hernández Xolocotzi (1971), en los años 70 partimos del reconocimiento a la Ciencia Campesina, aprendiendo de ella; también, inspirados en Paulo Freire (1970 y 1972), desarrollamos metodologías de educación popular y aplicamos el principio de que todos aprendemos de todos. Forjamos así lo que progresivamente se fue nombrando como diálogo de saberes.

Así como se cosechan buenos frutos, también se experimentan errores y fracasos; han sido numerosos y de diversa índole a lo largo de estas décadas de acompañamientos, cada uno ha sido portador de aprendizajes importantes, a veces disruptivos

Al romper los esquemas de acercamiento convencional del extensionismo agrícola imperante en esa época —con su desconocimiento y profundo desprecio hacia el mundo indígena y campesino—, fuimos tejiendo lazos de confianza y aprendizajes mutuos y fortaleciendo la revaloración del espíritu original de la experimentación campesina milenaria en continua búsqueda y adaptación a las condiciones socioambientales.

Hacia finales de los 90, habíamos constatado que entre más fuertes son las instituciones comunitarias (asambleas, autoridades civiles y agrarias, comités comunitarios, normas y acuerdos), mejor conservados están sus recursos naturales, principalmente en las áreas comunes, los montes, barrancas y fuentes de agua.

En lo sucesivo, tomamos esto como hipótesis de trabajo y como nuestro principal referente para orientar nuestros propósitos y acciones.

En consecuencia, identificamos la necesidad de fortalecer las capacidades y consolidar estas instituciones hacia un mejor manejo y organización comunitaria de sus territorios.

De esa manera, a partir de la invitación a trabajar/acompañar, el método empieza con un diagnóstico participativo y la coconstrucción de una propuesta con los comités responsables, la cual es presentada en la asamblea (con eventuales modificaciones) y validada mediante convenios claros firmados por las autoridades, comités, personas y organizaciones responsables. Luego de la implementación de los planes de acción acordados, se procede a una evaluación participativa de los distintos aspectos (técnicos, organizativos, administrativos, etc.) y, finalmente, se presentan los resultados ante la asamblea para mejorar, tomar decisiones y volver a planear conjuntamente la etapa siguiente.

Con el proyecto ACPT, además, adoptamos el enfoque de cuenca (subcuenca, microcuenca), básico para entender los caminos del agua en los territorios, los problemas intra e intercomunidades, así como las posibles soluciones y los acuerdos necesarios para instrumentarlas. Cabe señalar que dicho enfoque ha permitido consolidar y escalar la estrategia del método de comunidad a comunidad, ya que los intercambios intercomunitarios involucran diagnósticos, acuerdos y



Para fortalecer las capacidades comunitarias —en todas las dimensiones, la tecnológica, ecológica, económica, social, cultural, política, etc.—, la clave ha sido emprender planes de formación diseñados a partir de las propias comunidades

planeaciones entre comunidades que comparten una misma subcuenca o microcuenca. Un aspecto fundamental de la metodología de trabajo ha sido la capacitación. Para fortalecer las capacidades comunitarias —en todas las dimensiones, la tecnológica, ecológica, económica, social, cultural, política, etc.—, la clave ha sido emprender planes de formación diseñados a partir de las propias comunidades. Así personas reconocidas como promotoras campesinas comunitarias se formaron y se volvieron formadoras de otras, capaces a su vez de formar a otras.

Aun en ciertas regiones o comunidades donde la asamblea ha perdido su fuerza —sea por la individualización de la propiedad de la tierra, por la migración o por otras causas— o donde no hay condiciones ideales para aplicar esta metodología, los trabajos caminan con el mismo espíritu de coconstruir con colectivos interesados en impulsar actividades de producción agroecológica y cuidados ambientales eventualmente escalables a nivel comunitario, en función de sus propios procesos.

El cuidado de lo común: nuestra utopía

A GEA y comunidades guerrerenses nos otorgaron el Premio Elinor Ostrom 2013 sobre la Gobernanza Colectiva de los Comunes, entonces por supuesto que nos ha interesado la cuestión del Bien común desde la práctica y las metodologías de acción diseñadas con las comunidades mismas.

Nuestro pensamiento al respecto se remonta a los años 70, aunque entonces no se hablaba tanto de Bien común, pero sí de la Casa Común, nuestro planeta Tierra, con una visión de ecología profunda que forzosamente sitúa a los seres humanos como parte de la naturaleza y no fuera de ella, mucho menos por encima de ella para explotarla.

Hoy en día, tanto en el país como en el mundo, el tema del Bien común está cada vez más presente en nuestra sociedad, en oposición a la vorágine privatizadora y mercantil que requiere el sistema capitalista para reproducirse y mantener las ganancias de unos pocos a costa del bien vivir de las grandes mayorías.

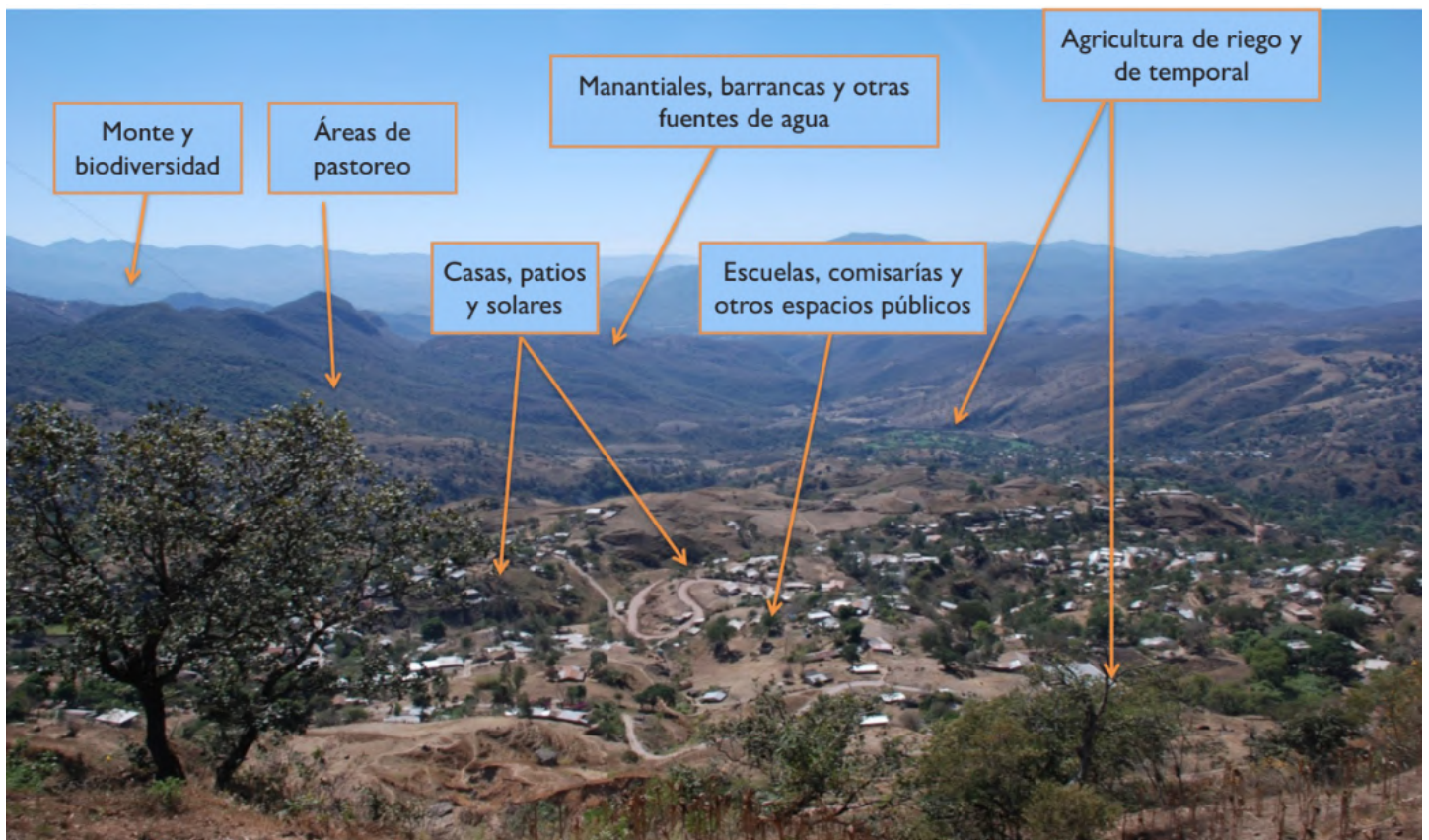


Figura 9. La integralidad del territorio y la importancia de cada espacio de vida. Fuente: "El Jagüey. Lugar donde nace el agua" (GEA, 2017).

Por todo el cambio de mentalidad que implica, y por su profunda raíz en el pensamiento y la vivencia de los pueblos originarios, consideramos que el concepto de Bien común será más difícil de ser desvirtuado por esas fuerzas del mercado y financieras-bursátiles, como lo han sido tantos conceptos "innovadores" en su momento.

Aun así, **hemos de vigilar que adquiera mayor presencia y fuerza social si queremos rescatar un planeta viable para todos los seres vivos, pues sin esta comprensión del Bien común no habría posibilidad de acción colectiva en favor de la vida y el buen vivir para todas las personas.**

Resultados y alcances de los trabajos

En el ámbito moral, que entendemos como lo ético, contribuimos al autorreconocimiento (autoestima) de las comunidades, sus comités y habitantes, a la revaloración de sus conocimientos y prácticas; y logramos posicionar el derecho humano al agua como un tema de justicia social imprescindible a alcanzar desde las mismas comunidades para impulsarlo hasta que se refleje en las leyes y políticas públicas.

En el plano espiritual ampliamos nuestra propia visión al convivir y compartir con los pueblos indígenas y campesinos los momentos de profunda vinculación con el agua en su esencia sagrada, dadora de vida

y totalmente ligada al ciclo agrícola y prácticas asociadas. Producimos programas audiovisuales que dan cuenta de esta riqueza biocultural (como videos o programas de radio) y se difunden en el canal GEAVIDEO de YouTube para que ésta se conozca, entienda y respete.

Entre los logros materiales, impulsamos y acompañamos la construcción de miles de obras pequeñas y medianas en más de treinta comunidades de tres municipios de la Montaña Baja de Guerrero (Chilapa de Álvarez, Ahuacuotzingo y Zitlala): obras de conservación de suelos y agua en parcelas (tecorrales, bordos, zanjas a nivel), retranques y gaviones en barrancas, cabeceos de cárcavas, protección de manantiales, pequeñas represas, tanques de captación de lluvia, baños secos, filtros de agua potable, fogones ahorradores de leña, centenares de parcelas agroecológicas, entre otras.

En el ámbito intelectual, demostramos con experiencias concretas la factibilidad y pertinencia de la gestión comunitaria del agua en espacios académicos y políticos, lo cual sustenta la necesidad y la exigencia de reconocer a las comunidades como sujetos sociales capaces de tomar las decisiones en torno al buen manejo y cuidado del agua para su propio beneficio y el de los demás. Y en el ámbito político, participamos activamente en la

elaboración y promoción de la ICLGA, los doce consensos y el proyecto de dictamen y articulado, y su socialización multinivel.

El Pronaii SAV ha sido una experiencia postpandemia muy retadora que procura la implicación del sujeto social en los cambios de la política pública en ciencias, tecnologías y humanidades. Producto de ello y con la participación de centenares de personas campesinas se llevaron a cabo alrededor de 600 actividades, donde más de la mitad se reflejaron en beneficios para las comunidades, como mejoras en acceso, distribución y calidad de agua de uso doméstico, jornadas de reforestación, investigaciones de incidencia en saneamiento de aguas residuales y articulaciones con procesos locales, regionales, nacionales e internacionales.

Lo perdurable y lo efímero

Lo perdurable es el fortalecimiento de la organización comunitaria del territorio, la autogestión, la formación de las promotoras y los promotores campesinos que se han vuelto reconocidos formadores de otros; también la capacidad de las autoridades comunitarias que garantizan el relevo y la consiguiente extensión del entendimiento y el compromiso; asimismo la elevación de la conciencia entre la población sobre los problemas, sus causas e impactos, y las

En el plano espiritual ampliamos nuestra propia visión al convivir y compartir con los pueblos indígenas y campesinos los momentos de profunda vinculación con el agua en su esencia sagrada, dadora de vida y totalmente ligada al ciclo agrícola y prácticas asociadas



alternativas reales a su alcance, con experiencias concretas que funcionan. Lo perdurable es la vida en comunidad, con su riqueza biocultural, y la reconstrucción de su autonomía, siempre y cuando haya organización comunitaria y relevo generacional.

Lo efímero son los programas y proyectos financiados (ya sea por gobiernos, fundaciones, asociaciones u otros organismos), que muchas veces son de corto plazo y suponen un fuerte desafío para las comunidades y las personas que animan los procesos de largo alcance cuando los recursos escasean o se acaban. Asimismo, en varias ocasiones, ocurrieron visitas fugaces de estudiantes, académicas, académicos y otras personas que, si bien no persistieron en su colaboración, de muchas perdura un recuerdo inspirador.

Principios para el manejo comunitario del agua

Es en comunidad como mejor se procura el cuidado y el buen manejo del agua. En primera instancia, porque el agua atraviesa todo su territorio (montes, barrancas, parcelas agrícolas, viviendas, escuelas y otros espacios públicos), ya sea en arroyos, manantiales, lagunas o represas, o en redes

de distribución. Por ello **se requieren acuerdos comunitarios para la protección y el buen manejo de los cuerpos de agua con el fin de que todos los sectores de la población puedan usufructuar sin perjudicar a los demás y así satisfacer los usos domésticos, agrícolas y pecuarios, de reforestación y viveros, de escuelas, municipios, templos, etcétera.** Además, sólo como comunidad pueden establecerse acuerdos con comunidades vecinas, estén más arriba o más abajo en las subcuencas o microcuencas, tanto para el abasto como para la salida de aguas grises y negras.

Claro, las demás entidades deben involucrarse también en el cuidado y buen manejo del agua; son escalas diferentes de atención requerida para que el tema del agua se vuelva un compromiso societal con una visión diferente al respecto. En los territorios de los pueblos indígenas de México se capta anualmente 23.3 % del agua de lluvia (Boege, 2008), esto indica su relevancia para toda la población del país, rural y urbana, y la necesidad de garantizar que los pueblos originarios y campesinos sean reconocidos y respetados en su autodeterminación y capacidad de autogestión.

Dado que sin agua no hay vida y que ya estamos padeciendo los problemas de escasez, sequías extremas, inundaciones, contaminación con agroquímicos y tóxicos industriales altamente peligrosos, despojos de fuentes de agua para intereses privados por encima del interés común, por supuesto, **las personas, familias, colectividades, escuelas, academias e instancias gubernamentales deben involucrarse con toda claridad, sin escatimar esfuerzos, para defender el agua como un Bien común por excelencia.**

En particular, gobierno y legisladores no pueden seguir escamoteando el derecho de los pueblos y comunidades no sólo a ser consultados libremente sino también a ejercer su pleno derecho a la autodeterminación de sus territorios y la autogestión del agua.

Senderos hacia adelante

La evolución de GEA en los próximos años es un tema complejo que atender, como lo es para muchas organizaciones autónomas de la sociedad civil. Lo importante precisamente es que todo lo sembrado florezca para fortalecer el Bien común y

contribuir a que nuestra Tierra recobre su salud y la de todos los seres que la habitamos.

Consideramos que es con la determinación de las propias comunidades y los colectivos organizados —como los ECCCOS— y sus propias fuerzas autogestivas como se alcanzarán los propósitos y objetivos trazados a mediano y largo plazo. El corto plazo ya está prosperando y dando frutos que pueden ser fuentes de inspiración para otros, por ello estamos enfocados en sistematizar lo caminado.

Si bien falta recuperar y socializar muchos aprendizajes y lecciones para ampliar la conciencia y la acción en esta región y en más lugares, es claro que la persistencia, la disposición y las ganas de seguir fortaleciendo estos procesos son animadas por las propias comunidades, que nos motivan a personas promotoras a mejorar la coordinación y reorganización de los equipos para seguir adelante y “construir lo común entre los diferentes.” (Alatorre et al., 2016, p. 34), procurando sostener en el largo plazo las relaciones autogestivas de confianza, solidaridad y respeto.

**Lo perdurable es la vida en comunidad,
con su riqueza biocultural, y la
reconstrucción de su autonomía,
siempre y cuando haya organización
comunitaria y relevo generacional**

Visibilizar, fortalecer y enlazar experiencias organizativas

Sin duda los tiempos presentes son oscuros porque las fuerzas destructoras del sistema capitalista global tienen al planeta en un caos socioambiental sin precedente, avasallando el Bien común, la Madre Tierra y el buen vivir para todos sus seres. Por sus variadas formas de invasión, degradación y despojo parecen indestructibles. Sin embargo, **hemos de mirar a las innumerables experiencias de resistencia y de construcción de otras formas organizativas de la vida como lo que son y significan: miles de luces encendidas con sus experiencias, pequeñas o grandes, que, sin pretender ser modelo para otros, sí pueden ser fuentes de inspiración y esperanza** porque enarbolan otra “ética de responsabilidad compartida, de cuidado y de sinergia para con la Tierra” (Boff, 2024, párr. 4).

Hoy más que nunca urge visibilizarlas y enlazarlas en esta voluntad compartida, respetando nuestras diferencias y diversidades, para detener y remontar el colapso ecológico y social en curso.

Enlaces, documentos y testimonios relacionados con la experiencia

Grupo de Estudios Ambientales A. C.: www.gea-ac.com

Canal GEAVIDEO en YouTube: <https://www.youtube.com/@GEAmedios/playlists>

Todos somos agua, 2006: <https://www.youtube.com/watch?v=I0sYyhYr7ZY&list=PLayCZrGcohKcSWdXFQvI40dxCpo87SoTR>

Agua compartida para todos, 2007: <https://www.youtube.com/watch?v=Bzi8YMIIX5U&list=PLayCZrGcohKcSWdXFQvI40dxCpo87SoTR&index=2>

Noticias de agua (5 programas), 2009: <https://www.youtube.com/watch?v=z9LG0i4U8zQ&list=PLayCZrGcohKcYOWnoPP7A-GpGucV6h0>

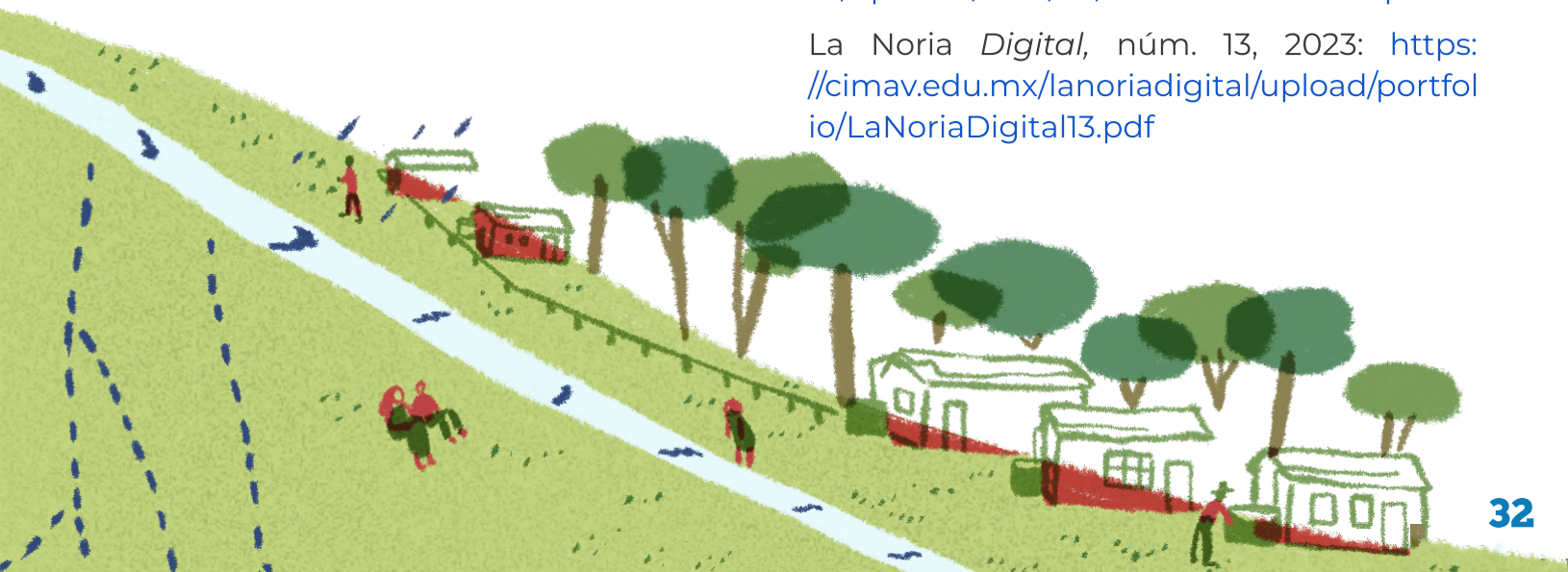
Oxtoyahualco. Un pueblo recuperando el agua perdida, 2007 (5 videos): <https://www.youtube.com/watch?v=yGINd4XucD8&list=PLayCZrGcohKdIRm1I5vWfsOv7jXQ-iv7>

Ecosistema Nacional Informático de Agua (ENI): <https://agua.conahcyt.mx/>

Facebook: facebook.com/geaac

Iniciativa Ecuatorial, 2012: https://www.equatorinitiative.org/wp-content/uploads/2017/05/case_1_1371660613.pdf

La Noria Digital, núm. 13, 2023: <https://cimav.edu.mx/lanoriadigital/upload/portfolio/LaNoriaDigital13.pdf>



Referencias bibliográficas

Agua para Todxs Agua para la Vida. (11 de mayo de 2021). *12 Consensos para la Ley General de Aguas (Infografía) - Agua para Todxs Agua para la Vida*. Agua.org.mx. Recuperado el 23 de septiembre de 2024 de:

<https://agua.org.mx/biblioteca/12-consensos-para-la-ley-general-de-aguas-infografia/>

Aguilar, J., Gómez, T., Illsley, C., Flores, Á., Quintanar, E., Tlacotempa, A., Acosta, J., & Mancilla, S. (2011). *Normas comunitarias indígenas y campesinas para el acceso y uso de los Recursos Naturales. Una experiencia de Guerrero, México*. Grupo de Estudios Ambientales A. C., SSS Sansekan Tinemi.

<https://gaiaoaax.org/wp-content/uploads/2022/08/Normas-comunitarias-indigenas-y-campesinas.pdf>

Alatorre Frenk, G., Rosell García, J. A., Bueno García Reyes, I., Lobato Curiel, V. A., Ayala Orozco, B., & Mercon, J. (2016). *Para construir lo común entre los diferentes. Guía para la colaboración intersectorial hacia la sustentabilidad*. Editora Periodística y Análisis de Contenidos. https://www.uv.mx/personal/galatorre/files/2017/05/Para_construir_lo_comun_entre_los_diferentes_Guia%CC%81a-para_la_colaboracion%CC%81n_intersectorial_hacia_la_sustentabilidad_VD.pdf

Boege, E. (2008). Construyendo las regiones bioculturales prioritarias para la conservación in situ y el desarrollo sustentable. En *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México: hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas*(pp. 81-230). Instituto Nacional de Antropología e Historia.

https://idegeo.centrogeo.org.mx/uploaded/documents/El_patrimonio_biocultural-Eckart_Boege.pdf

Boff, L. (2024, abril 25). *Somos Tierra que piensa, siente, ama y cuida*. Leonardo Boff. Recuperado el 23 de septiembre de 2024 de:

<https://leonardoboff.org/2024/04/25/somos-tierra-que-piensa-siente-ama-y-cuida/>

Cotler Avalos, H., & Caire, G. (2009). *Lecciones aprendidas del manejo de cuencas en México*. Instituto Nacional de Ecología (INE). https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2013/04/lecciones_aprendidas_del_manejo_de_cuencas_en_mexico.pdf

Esteva, G., & Marielle Meyer, C. (Eds.). (2003). *Sin maíz no hay país*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Dirección General de Culturas Populares e Indígenas, Museo Nacional de Culturas Populares.

Freire, P. (1970). *La pedagogía del oprimido*. Tierra Nueva.

Freire, P. (1972). *La educación como práctica de la libertad*. Siglo Veintiuno.

Fuentes Ponce, M. (2017). Morral Campesino. Hacia una agroecología comunitaria. En *Hagamos milpa, fortalezcamos la agricultura campesina* (pp. 189-192). Fundación Semillas de Vida. <https://semillasdevida.org.mx/wp-content/uploads/2022/04/Hagamos-milpa-PDF.pdf>

Gómez, T., Alarcón, J., Díaz, L., Chana, F., Morales, P., García, J., Salas, R., Hernández, C., & Aguilar, J. (2008). *Agua compartida para todos. Una propuesta metodológica para el manejo comunitario del agua* (C. Illsley, Coord.). Grupo de Estudios Ambientales A. C.

Grupo de Estudios Ambientales A. C. (2017). *El Jagüey. Lugar donde nace el agua* [Cuadernillo].

Hernández Xolocotzi, E. (1971). *Apuntes sobre la exploración etnobotánica y su metodología*. Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Agricultura SAG.

Illsley, C., Gómez, T., Aguilar, J., Tlacotempa, A., Alarcón, J., Chana, F., Díaz, L., Flores, M., Morales, P., García, J., & Flores, J. (2008). Agua compartida para todos: una experiencia de gestión social del agua en el trópico seco de Guerrero, México. En *Gestión de cuencas y servicios ambientales: perspectivas comunitarias y ciudadanas* (pp. 75-103). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. https://www.ccmss.org.mx/wp-content/uploads/Gestion_de_cuencas_y_servicios_ambientales._Perspectivas_comunitarias_y_ciudadanas.pdf

Marielle Meyer, C. (2008). *¡SAS!: una experiencia campesina hacia sistemas alimentarios sustentables*. Grupo de Estudios Ambientales A. C.

Marielle Meyer, C., Díaz Marielle, L., López Alavez, M., Alarcón Alavez, A., Chávez Segura, P., Flores Castro, Á., Rendón Godínez, C., Hernández Moreno, C., Villanueva Navarrete, S., & Sánchez Ortega, R. (2012). *Morral campesino. Hacia una agroecología comunitaria*. Grupo de Estudios Ambientales A. C.

Marielle Meyer, C., Turrent Fernández, A., Díaz, L., Astier, M., Barrera-Bassols, N., Ávila Bello, C. H., & Dolores Fuentes, A. C. (2013). Alternativas tecnológicas no transgénicas para el mejoramiento y la producción sustentable de maíz en México. En E. R. Alvarez-Buylla, A. Piñeyro Nelson, & C. Carrillo Trueba (Coords.), *El maíz en peligro ante los transgénicos: un análisis integral sobre el caso de México* (pp. 333-375). Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades. https://conahcyt.mx/cibiogem/images/cibiogem/Documentos-recopilatorios-relevantes/El_maz_en_peligro_ante_los_trans.pdf

Moctezuma Barragán, P. (18 de agosto de 2021). *Propuesta de proyecto de dictamen y articulado Ley General de Aguas*. Agua.org.mx. Recuperado el 23 de septiembre de 2024 de: <https://agua.org.mx/biblioteca/propuesta-de-proyecto-de-dictamen-y-articulado-ley-general-de-aguas/>

Ostrom, E. (2009). *El gobierno de los bienes comunes: la evolución de las instituciones de acción colectiva*. Fondo de Cultura Económica.

Saint-Martin, D. F., & Marielle Meyer, C. (2019). *Las políticas globales y nacionales ante el cambio climático ¿Una simple desconexión entre la emergencia socioambiental y la atención institucional?* Grupo de Estudios Ambientales A. C.

Protegiendo tesoros naturales: el papel vital del monitoreo en los humedales

Luz O. Leal Quezada *
Verónica Rodríguez Saldaña *
Rogelio Rodríguez Maese *
Víctor M. Reyes Gómez **

Resumen

Este artículo se refiere a los humedales, se ocupa de describirlos brevemente en función de la percepción que de ellos tiene el público en general o los especialistas. Enumera sus características, su función ambiental, y da cuenta de los problemas que causan las poblaciones humanas, en particular la expansión demográfica sin control y las actividades agrícolas, las cuales producen contaminación, alteran el ecosistema y lo someten a graves peligros. El artículo presenta los términos y resultados de un diagnóstico realizado en las regiones árida y semiárida del norte de México: la Laguna de Santiaguillo y el

Cañón de Fernández, ambas ubicadas en el estado de Durango. Los parámetros utilizados para evaluar el cambio de uso de suelo y la cubierta vegetal de los humedales, así como para determinar la calidad de agua y el balance hídrico de estos, fueron físicos, químicos y biológicos. Finalmente, una parte clave de la experiencia fue la integración de la comunidad, los académicos y los actores de interés para la toma de decisiones en el manejo sustentable de estas áreas.

Palabras clave

humedales Ramsar, conservación ambiental, integración comunitaria, manejo de ecosistemas

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

** Instituto de Ecología A. C.

A pesar de los esfuerzos actuales para su conservación, los humedales enfrentan múltiples amenazas que atentan contra su supervivencia (Moreno Casasola, 2008). Estos desafíos incluyen la expansión urbana, la agricultura intensiva, la contaminación y el cambio climático, y aceleran su degradación y desaparición prematura (Taillardat et al., 2020)

La importancia de los humedales y los problemas que los afectan

¿En qué piensas cuando se habla de humedales? **Probablemente tu idea de los humedales es que son ecosistemas que incorporan cuerpos de agua. Si conoces un poco más sobre ellos sabrás que son espacios únicos, con una alta biodiversidad, caracterizados por su suelo saturado de agua durante la mayor parte del año (Moreno Casasola, 2008).** Probablemente conozcas algunos ejemplos, como las lagunas, ríos, marismas, pantanos, ciénagas y turberas.

Sin embargo, no muchos saben que existe una convención cuyo propósito es la conservación de estos ecosistemas. La Convención Ramsar, un tratado internacional de la UNESCO adoptado en 1971 por numerosos países, proporciona una definición específica para los humedales de importancia internacional. Un humedal Ramsar es reconocido por su valor ecológico y cultural, lo que implica un compromiso por parte de los miembros para apoyar su conservación y su uso sostenible (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013).

Estos ecosistemas ofrecen una amplia gama de servicios ambientales que son cruciales tanto a nivel local como global (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013). **Actúan como verdaderos riñones de la naturaleza, filtran contaminantes y mejoran la calidad del agua (Moreno Casasola, 2008).** Además, son hábitats esenciales para una gran diversidad de especies, algunas de ellas endémicas o en peligro de extinción (Moreno Casasola, 2008). **Asimismo, los humedales contribuyen a regular el clima, pues almacenan carbono y mitigan los efectos del cambio climático (Taillardat et al., 2020).** Respecto a la cuestión social, son fuente de recursos naturales y apoyo a las comunidades locales que dependen de éstos y son importantes para su subsistencia (González-Bocanegra et al., 2011).

A pesar de los esfuerzos actuales para su conservación, los humedales enfrentan múltiples amenazas que atentan contra su supervivencia (Moreno Casasola, 2008). Estos desafíos incluyen la expansión urbana, la agricultura intensiva, la contaminación y el cambio climático, y aceleran su degradación y desaparición prematura (Taillardat et al., 2020).

La situación en México en cuanto a la conservación de humedales es alarmante, muchos de estos ecosistemas han sido alterados gravemente o destruidos, comprometiendo su capacidad de recuperación y los servicios ambientales que ofrecen, lo que afecta a las comunidades que dependen de ellos (González-Bocanegra et al., 2011).

Para evitar la pérdida de los humedales en México, sobre todo en regiones vulnerables como la árida y semiárida, es necesario implementar estrategias orientadas a su restauración y conservación que consideren desde su delimitación y un diagnóstico de su condición actual hasta la identificación de los factores que han conducido hacia su fragmentación y deterioro (Moreno Casasola, 2008; Taillardat et al., 2020).

En 2023, se realizó un diagnóstico integral sobre las condiciones ambientales en las que actualmente se encuentran dos humedales Ramsar de Durango: el Cañón de Fernández y la Laguna de Santiaguillo (Figura 1). Desde el punto de vista hidrológico, la Laguna de Santiaguillo pertenece a la subcuenca Santiaguillo, que forma parte de la cuenca del Río San

Pedro-Mezquital (Región hidrológica 11), mientras que el Cañón de Fernández pertenece a la subcuenca del río Nazas-Los Ángeles (Región hidrológica 36) (Leal Quezada, en prensa).

Esta investigación se enfocó en: i) la presencia y condición de la flora y vegetación acuática y subacuática, ii) el análisis de la dinámica de cambio en el suelo, iii) el funcionamiento hidrológico (balance hídrico), iv) el análisis de la calidad del agua y, finalmente, v) un taller multisectorial para la sustentabilidad de los humedales. Los resultados obtenidos a partir de este diagnóstico nos permitieron identificar hacia dónde deben ir dirigidos los esfuerzos de conservación, así como cuáles son los cambios necesarios en el manejo de estas áreas que nos permitirán apoyar su preservación y buen estado.

El caso de la Laguna de Santiaguillo y el Cañón de Fernández: aprendizaje a través de encuentros multisectoriales

La percepción de los humedales varía según quienes los observen. Para los investigadores, son laboratorios naturales donde se estudian procesos ecológicos y se desarrollan estrategias para su manejo y conservación. Las agencias regulatorias



Figura 1. Cañón de Fernández (izquierda) y Laguna de Santiaguillo (derecha), Durango, México. Fotografías de Rogelio Rodríguez.

Para evitar la pérdida de los humedales en México, sobre todo en regiones vulnerables como la árida y semiárida, es necesario implementar estrategias orientadas a su restauración y conservación que consideren desde su delimitación y un diagnóstico de su condición actual hasta la identificación de los factores que han conducido hacia su fragmentación y deterioro (Moreno Casasola, 2008; Taillardat et al., 2020).

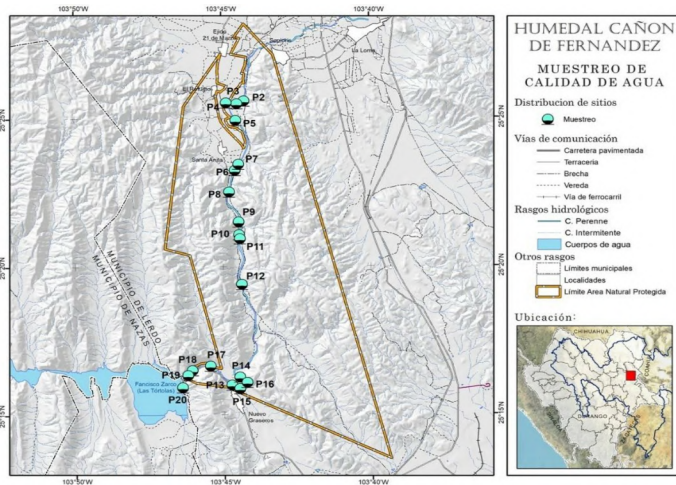


Figura 2a

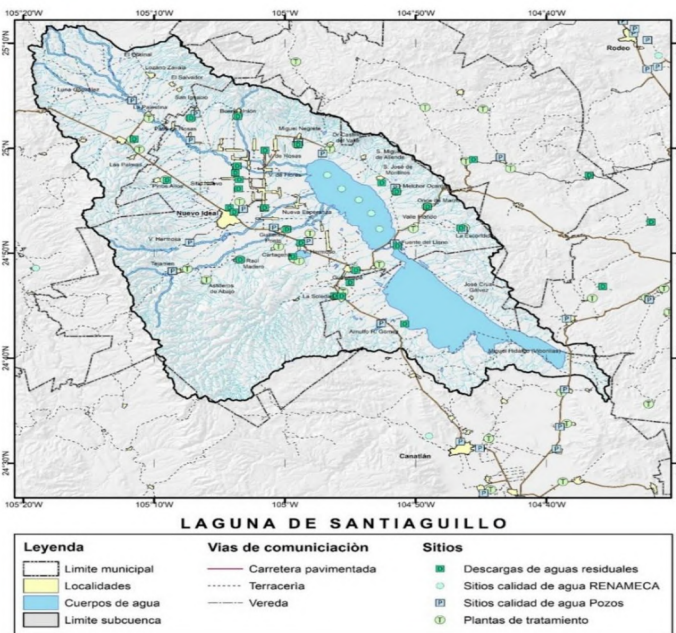


Figura 2b

Figura 2. Mapa y coordenadas geográficas de los sitios de muestreo de calidad del agua en: (a) Cañón de Fernández y (b) Laguna de Santiago, respectivamente. Elaborados por Daniel Núñez.

ven en ellos un recurso que debe ser gestionado para llegar a un equilibrio entre la protección ambiental y el desarrollo económico. Por su parte, las comunidades la Laguna de Santiaguillo y el Cañón de Fernández (ejidatarios, menonitas, productores de manzana y nogal, pescadores, entre otros), pueden percibirlos como áreas de riesgo de inundación o como terrenos baldíos y probablemente subestimen su valor ecológico y los beneficios que proporcionan. Este contraste en la percepción destaca la necesidad de una mayor sensibilización y educación ambiental para promover la conservación de estos valiosos ecosistemas.

En la etapa de diagnóstico del estudio ambiental de los humedales de la Laguna de Santiaguillo y el Cañón de Fernández observamos que la mayoría de las comunidades tiene una noción clara del cuidado y conservación de los ecosistemas; sin embargo, sus propias actividades productivas, agrícolas y pecuarias principalmente, por carecer de alternativas de manejo sustentable de los recursos, han propiciado el deterioro casi permanente de los mismos (erosión del suelo, contaminación del agua). A pesar de que existen planes de manejo, apreciamos que se carece de un sistema de gobernanza local adaptado a los humedales.

Por otro lado, el estudio incluyó un taller multisectorial en cada área titulado: “Encuentro intersectorial para la sostenibilidad del Cañón de Fernández/Laguna de Santiaguillo: entendiendo el humedal desde distintas perspectivas”.

Previo a los talleres, con base en la metodología de enfoque del marco lógico (Ortegón et al., 2005), y con el propósito de asegurar la incidencia local, se llevaron a cabo visitas exploratorias y diálogos de saberes con los actores clave encargados del manejo de ambos humedales, como son: análisis de involucrados [1], metodología de enfoque del marco lógico (Ortegón et al., 2005), videoconferencias focales, entrevistas y discusiones grupales.

Los actores clave (ejidatarios, menonitas, productores de manzana y nogal, pescadores, pobladores locales, representantes de gobierno y académicos), que tienen influencia sobre el humedal y forman parte de la toma de decisiones, fungieron como promotores de los encuentros intersectoriales en sus respectivas comunidades y de los beneficios que éstos representaban.

Estos talleres se enfocaron en presentar los resultados del proyecto “Conservación y desarrollo de programas de manejo integral de humedales Ramsar de las regiones árida y semiárida del norte de México: hacia la sustentabilidad socio-hídrica” y en aprovechar este espacio para profundizar en las relaciones entre el humedal y los sectores presentes, incluyendo a académicos, representantes de gobierno, organizaciones no gubernamentales y pobladores locales.

Desde el punto de vista de la gestión del agua, las comunidades locales se han organizado en comités, consejos y asociaciones civiles para dar seguimiento a los procesos de cambio de uso del suelo y del agua. Por ejemplo, en Santiaguillo se constituyeron como Consejo de Cuenca, cuyos miembros son los propios ciudadanos que viven aledaños al humedal. En el Cañón de Fernández las comunidades locales se han organizado en comités para la educación ambiental y en brigadas de vigilancia de turismo ecológico y de protección de la biodiversidad en el ecosistema acuático.

Una parte crucial en estos encuentros fue el uso de mapas cognitivos difusos (MCD). Los MCD son una herramienta gráfica, semicuantitativa y participativa que permite la representación del conocimiento de un individuo o un grupo acerca de un concepto o proceso (Radonic, 2018). Los conocimientos de los pobladores locales identificados han sido resultado de la transmisión transgeneracional de los saberes en el cuidado y conservación de los recursos, que a lo largo del tiempo les han brindado beneficios (servicios ecosistémicos).

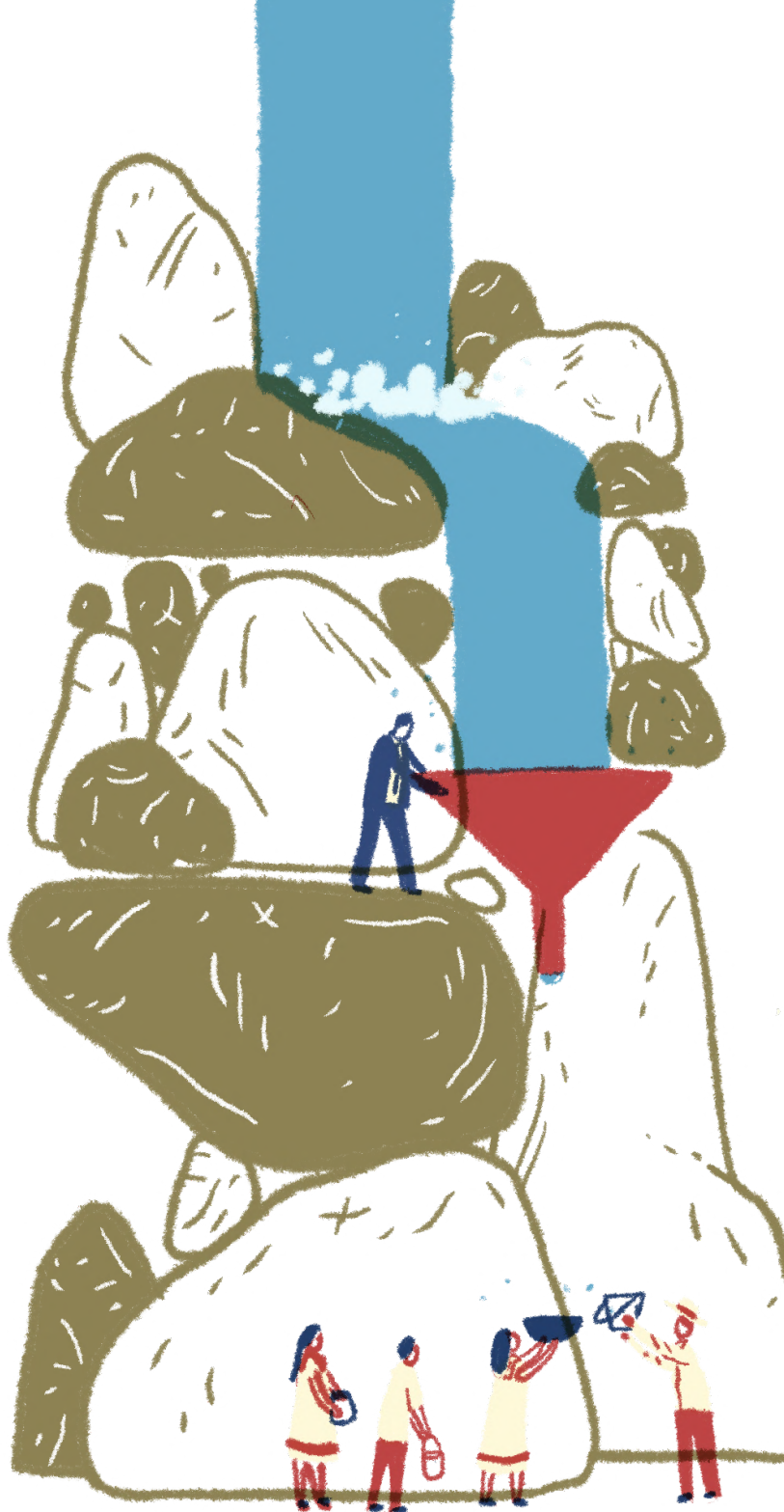
Los MCD se utilizaron para: 1) representar gráficamente el conocimiento que cada uno de los grupos sectoriales participantes tiene acerca de la sostenibilidad del humedal, y 2) compartir este conocimiento con el resto de los sectores, lo que favorece el diálogo y el aprendizaje intersectorial, todo en torno a una pregunta detonante: ¿qué elementos se asocian directa o indirectamente a la sostenibilidad del humedal Cañón de Fernández o Laguna de Santiaguillo? (Figura 3).

Los términos que fueron mencionados con mayor frecuencia por parte de los participantes para expresar la importancia y significado que tienen los humedales bajo estudio se centraron en su belleza escénica, su alta biodiversidad y su capacidad de proveer múltiples servicios ecosistémicos de relevancia, como la purificación del agua o el abastecimiento de aire limpio.

Al fomentar el encuentro de actores que no se conocían anteriormente y el intercambio de ideas relacionadas con los humedales de interés, estos talleres representaron el inicio en el proceso de formación de relaciones colaborativas entre los actores clave invitados. Los resultados preliminares del proyecto de investigación expuestos en los encuentros tuvieron una generalizada buena recepción y despertaron el interés de los otros sectores. No obstante, se reconoció la necesidad de una mayor coordinación y colaboración con actores e instituciones que tienen trabajando más tiempo en los dos humedales. Finalmente, los MCD sectoriales facilitaron el diálogo dentro de los equipos acerca de los elementos relacionados con la sostenibilidad de los humedales, lo que abrió una oportunidad poco común para los participantes. Además, permitieron el intercambio de ideas entre los equipos sectoriales y la sensibilización acerca de la importancia de otros sistemas de conocimiento para abordar problemáticas complejas.

La importancia de la preservación de la flora y la fauna en humedales

Los humedales como la Laguna de Santiaguillo y el río Nazas en el Cañón de Fernández son de alto valor tanto ecológico como económico, ya que proporcionan servicios ambientales como



la filtración y limpieza del agua, la recarga de acuíferos y la estabilización de suelos (van der Kamp y Hayashi, 1998). La preservación de las especies de flora y fauna es esencial para mantener dichos beneficios. Ambas zonas se ubican en regiones de clima seco, lo que las hace vulnerables a eventos climáticos extremos, una de las principales amenazas para la

estabilidad de sus sistemas (Sandi et al., 2020). Además, el cambio de uso de suelo, especialmente para la agricultura y la ganadería no regulada, es un riesgo significativo. En el Cañón de Fernández, la invasión de especies exógenas está desplazando a la flora autóctona, afectando negativamente el equilibrio ecológico (Cano Villegas, 2021).

El Cañón de Fernández y la Laguna de Santiaguillo albergan una rica biodiversidad. El Cañón es hogar de más de 160 especies de aves, 38 especies de mamíferos, y una variedad significativa de reptiles, insectos y peces (SRNMA, 2010). La Laguna de Santiaguillo, por su parte, sostiene a 292 especies de aves—de las cuales 64 son migratorias— y a diversas especies de mamíferos, anfibios y reptiles, muchas de ellas endémicas (SRNMA, 2019).

La vegetación de los humedales incluye una variedad de plantas acuáticas y subacuáticas, como helechos, gimnospermas y angiospermas, que son fundamentales para el sustento de las especies animales, especialmente en la Laguna de Santiaguillo, donde la vegetación sirve de hábitat y alimento para aves migratorias (Mora-Olivo et al., 2013). Sin embargo, la invasión de especies vegetales, como el carrizo (*Arundo donax*) en el Cañón de Fernández y el tule (*Schoenoplectus californicus*) en la Laguna de Santiaguillo (Figura 4), representa un desafío para la conservación de la flora nativa.

Algunas especies presentes en estos humedales están clasificadas en categorías de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2010). Por ejemplo, *Nymphaea gracilis*, una macrófita (especies vegetales adaptadas a medios



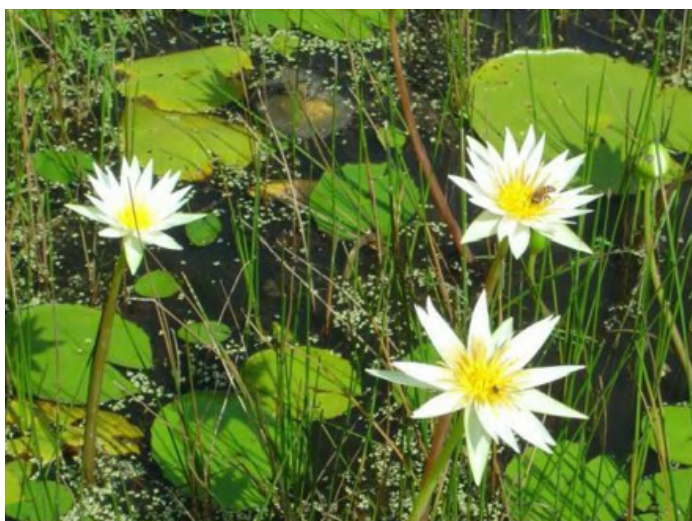


Figura 3. Especie endémica de México: *Nymphaea gracilis*, identificada en la Laguna de Santiaguillo. Fotografías de Socorro González Elizondo.

acuáticos) de la Laguna de Santiaguillo (Figura 5), está en la lista de especies amenazadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Proyecto Consorcio del Agua, 2022).

La conservación de estas especies es crucial, no sólo por su valor ecológico, sino también por su importancia cultural, como es el caso del ahuehuete (*Taxodium mucronatum*), símbolo nacional de México, presente en el Cañón de Fernández (Debreczy y Rácz, 1997).

Como se ha mencionado, **la preservación de la flora y fauna en los humedales de la Laguna de Santiaguillo y el Cañón de Fernández es vital para mantener los servicios ambientales que estos ecosistemas ofrecen. La gestión y protección adecuadas, así como la implementación de estrategias contra la invasión de especies exóticas (Barrios Caballero et al., 2014) son necesarias para asegurar su estabilidad y diversidad a largo plazo.**

Efectos del cambio de uso de suelo en los humedales

Durante las últimas décadas, en las subcuencas de la Laguna de Santiaguillo y del río Nazas-Los Ángeles el cambio en el uso de suelo se ha constituido en un factor clave que afecta la estabilidad y la salud de los humedales, ya que repercute directamente en la vegetación y en los servicios ecosistémicos que proporcionan (Cuevas et al., 2010; Domínguez Serrano, 2018).

El análisis geográfico de la vegetación en estas subcuencas revela que, en un periodo de 30 años, aproximadamente el 95 % de la superficie en la subcuenca del río Nazas-Los Ángeles y el 89 % en la Laguna de Santiaguillo se mantuvieron estables. Sin embargo, las áreas restantes experimentaron una disminución significativa en la cobertura de vegetación natural. La subcuenca de Santiaguillo perdió vegetación primaria a un ritmo de 440 ha/año (11 %), mientras que en el río Nazas-Los Ángeles la pérdida fue de 56 ha/año (5 %). Los pastizales y bosques templados en Santiaguillo y la vegetación de matorral desértico en el río Nazas fueron los más afectados (Leal Quezada, en prensa).

El cambio de uso de suelo en los humedales es el resultado de interacciones complejas entre actividades humanas y procesos ecológicos. Para mitigar sus efectos es esencial una planificación integral, participativa, que equilibre intereses económicos y ambientales y garantice la conservación de estos valiosos ecosistemas

En la subcuenca de Santiaguillo, el 63 % de la pérdida de cobertura vegetal se debe a la expansión de la agricultura y un 13 % al crecimiento de áreas de pastizales para ganadería. En la subcuenca del río Nazas-Los Ángeles, el incremento de la frontera agrícola explica el 94 % de la pérdida de vegetación natural, seguido por la expansión de asentamientos humanos. Estas actividades han tenido un impacto directo en la reducción de la vegetación primaria, contribuyendo a la degradación de los ecosistemas (Leal Quezada, en prensa).

La pérdida de vegetación tiene implicaciones para la gestión ambiental y territorial. Es crucial implementar estrategias de manejo que aborden la conservación, restauración y uso sostenible de los humedales, asegurando la funcionalidad de las subcuencas y el mantenimiento de los servicios ambientales a largo plazo. Además, es fundamental que las políticas públicas se desarrollen con reglas claras y congruentes que promuevan el manejo sostenible de los recursos naturales.

El cambio de uso de suelo en los humedales es el resultado de interacciones complejas entre actividades humanas y procesos ecológicos. Para mitigar sus efectos es esencial una planificación integral, participativa, que equilibre intereses económicos y ambientales y garantice la conservación de estos valiosos ecosistemas.

El monitoreo de calidad del agua y el balance hídrico como piezas clave para el manejo de humedales

El agua es una pieza clave en los ecosistemas y el deterioro de su calidad es uno de los mayores problemas que actualmente enfrentan los ambientes acuáticos en México (Domínguez Serrano, 2018). En los últimos años, los países en desarrollo han enfrentado desafíos sustanciales para mantener y mejorar la calidad del agua en humedales que están bajo protección y, de esta manera, salvaguardar numerosas especies de flora y fauna (Domínguez Serrano, 2018). El mantenimiento de la calidad de agua en humedales es una tarea compleja que requiere del análisis de diversos

parámetros, monitoreos continuos y una correcta evaluación e interpretación de los resultados (Xu et al., 2019). Dentro del estudio de conservación de los humedales de la Laguna de Santiaguillo y el Cañón de Fernández, se realizaron monitoreos de calidad de agua, tomando en cuenta parámetros físicos, químicos y biológicos, efectuando colectas de muestras de agua en octubre y noviembre de 2022, respectivamente.

Los efectos de las actividades humanas (expansión de áreas agrícolas y vegetación inducida para la ganadería), llevadas a cabo en zonas aledañas a los humedales, se ven reflejados en diversos parámetros químicos, por ejemplo, una cantidad elevada de sulfatos y nitrógeno amoniacal puede estar relacionada con las actividades agrícolas que se desempeñan en los límites de estas zonas. Por otro lado, resulta alentador que la mayoría de los parámetros evaluados se encontrara por debajo de los límites establecidos por los criterios ecológicos de calidad de aguas (CE-CAA) establecidos en el acuerdo CE-CCA-001/89 (DOF, 1989). Los parámetros biológicos, como es el caso de las determinaciones de coliformes fecales y E. Coli, fueron detectados en escasas

muestras y se encontraban en concentraciones muy bajas.

Por su parte, el balance hídrico se sustenta en identificar, cuantificar y relacionar adecuadamente las entradas y las salidas de agua en una cuenca hidrográfica siguiendo la metodología de la NOM-011-CONAGUA-2000 (DOF, 2002). Esta evaluación nos permitió obtener observaciones valiosas para adaptar los planes de manejo de los sitios estudiados a los futuros retos ambientales que enfrentamos, por ejemplo, el cambio climático.

La variable de evapo-transpiración (EPT) siempre resulta ser superior a la precipitación, algo esperado para zonas áridas, sin embargo, existen cambios graduales en los tres componentes principales del ciclo sociohidrológico de las dos áreas evaluadas, es decir, variación importante en la lluvia, el escurrimiento (debido a los cambios fuertes de usos de suelo) y en la ETP por las tendencias de los cambios de temperatura (cambio climático). Los hallazgos encontrados nos permiten seguir explorando los cambios a nivel subcuenca y adaptar e implementar medidas para mitigar los efectos de este fenómeno a futuro.

Los efectos de las actividades humanas (expansión de áreas agrícolas y vegetación inducida para la ganadería), llevadas a cabo en zonas aledañas a los humedales, se ven reflejados en diversos parámetros químicos, por ejemplo, una cantidad elevada de sulfatos y nitrógeno amoniacal puede estar relacionada con las actividades agrícolas que se desempeñan en los límites de estas zonas

Conclusiones

La diversidad de percepciones sobre los humedales, como se observó en los talleres multisectoriales en la Laguna de Santiaguillo y el Cañón de Fernández, resalta la importancia de una visión compartida y colaborativa para su conservación. La utilización de herramientas como los MCD facilitó el diálogo intersectorial, fomentando un entendimiento mutuo sobre la sostenibilidad de los ecosistemas. Encuentros de este tipo abren la puerta a futuras colaboraciones y acciones concertadas que son esenciales para el manejo integral y la protección de los humedales.

Por otro lado, los estudios sobre la preservación de la biodiversidad en los humedales evaluados son decisivos para mantener los servicios ecosistémicos que proveen. A pesar de los desafíos que presentan las especies invasoras y las condiciones climáticas adversas, la protección de la flora y fauna endémicas es imprescindible para la estabilidad de estos ecosistemas. **Es imperativo continuar con esfuerzos de gestión y conservación, especialmente enfocados en mitigar la invasión de especies exóticas y proteger a las especies en riesgo.**

Por su parte, el cambio de uso de suelo ha tenido un fuerte impacto en la salud y estabilidad de los humedales estudiados. La pérdida de cobertura vegetal, impulsada por la expansión agrícola y la ganadería, subraya la necesidad de estrategias de manejo sostenible que equilibren el desarrollo económico con la conservación

ambiental. **Una planificación integral y participativa es clave para mitigar los efectos negativos de estas actividades, garantizando la funcionalidad a largo plazo de los humedales y sus servicios ambientales.**

El monitoreo continuo de la calidad del agua y el análisis del balance hídrico en los humedales de la Laguna de Santiaguillo y el Cañón de Fernández revelan la influencia de las actividades humanas y los cambios climáticos. Aunque algunos parámetros de calidad de agua son alentadores, la presencia de contaminantes relacionados con la agricultura subraya la necesidad de intervenciones para proteger estos cuerpos de agua. Las observaciones sobre el balance hídrico proporcionan una base sólida para adaptar los planes de manejo frente a los retos del cambio climático, asegurando así la resiliencia de los humedales.

Además, **la integración activa de la comunidad local en el cuidado y gestión de los humedales es esencial, ya que su participación no sólo fortalece la protección de dichos espacios, sino que también promueve una mayor conciencia y responsabilidad ambiental.**

[1] Yves Renard (2004), describe que el análisis de involucrados o de interesados, es un proceso para la identificación e involucramiento de actores locales, regionales, nacionales o internacionales, que tienen intereses e incidencia en decisiones para establecer la planificación de un proyecto.

Referencias bibliográficas

Barrios Caballero, Y., Born-Schmidt, G., González Martínez, A. I., Koleff Osorio, P., & Mendoza Alfaro, R. (2014). Avances en el desarrollo de criterios para definir y priorizar especies invasoras. En R. Mendoza Alfaro & P. Koleff Osorio (Coords.), *Especies acuáticas invasoras en México* (pp. 113-122). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2016/01/Especies-acu%C3%A1ticas-invasoras-en-M%C3%A9xico.pdf>

Cano Villegas, O. (2021). *Efecto del cambio climático sobre la germinación y establecimiento: comparación de especies nativas e invasoras en el parque estatal Cañón de Fernández* [Tesis doctoral]. Universidad Juárez del Estado de Durango. <http://repositorio.ujed.mx/jspui/handle/123456789/134>

Cuevas, M. L., Garrido, A., Pérez Damián, J. L., & Iura González, D. (2010). Estado actual de la vegetación en las cuencas de México. En H. Cotler Ávalos (Coord.), *Las cuencas hidrográficas de México: diagnóstico y priorización* (pp. 50-58). Pluralia Ediciones e Impresiones. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2011/02/CuencasHidrogra%C3%81ficas-1.pdf>

Debreczy, Z., & Racz, I. (1997). El Arbol del Tule: The Ancient Giant of Oaxaca. *Arnoldia*, 57(4), 3-11. <https://www.biodiversitylibrary.org/page/52474430#page/132/mode/1up>

Diario Oficial de la Federación. (13 de diciembre de 1989). Acuerdo por el que se establecen los Criterios Ecológicos de Calidad del Aguas CE-CCA-001/89. *Diario Oficial de la Federación*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4837548&fecha=13/12/1989#gsc.tab=0

Diario Oficial de la Federación. (17 de abril de 2002). Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000, Conservación del recurso agua - Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. *Diario Oficial de la Federación*.

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=734510&fecha=17/04/2002#gsc.tab=0

Diario Oficial de la Federación. (30 de diciembre de 2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación*.

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5173091&fecha=30/12/2010#gsc.tab=0

Domínguez Serrano, J. (2018). La gobernanza del agua en México y el reto de la adaptación en zonas urbanas: el caso de la ciudad de México. *Anuario de Espacios Urbanos, Historia, Cultura y Diseño*, (13), 273-296. <https://doi.org/10.24275/EWEP6865>

González-Bocanegra, K., Romero-Berny, E. I., Escobar-Ocampo, M. C., & García-Del Valle, Y. (2011). Aprovechamiento de fauna silvestre por comunidades rurales en los Humedales de Catazajá - La Libertad, Chiapas, México. *Ra Ximhai*, 7(2), 219-230. <https://www.redalyc.org/pdf/461/46119239006.pdf>

Leal Quezada, L. O. (En prensa). *Proyecto Consorcio Agua: Conservación y desarrollo de programas de manejo integral de humedales Ramsar de las regiones árida y semiárida del norte de México: hacia la sustentabilidad socio-hídrica* [Informe técnico]. Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S. C.

- Mora-Olivo, A., Villaseñor, J. L., & Martínez, M. (2013). Las plantas vasculares acuáticas estrictas y su conservación en México. *Acta Botanica Mexicana*, (103), 27-63. <https://doi.org/10.21829/abm103.2013.50>
- Moreno Casasola, P. (2008). Los humedales en México: tendencias y oportunidades. *Cuadernos de Biodiversidad*, (28), 10-18. <https://doi.org/10.14198/cdbio.2008.28.02>
- Ortegón, E., Pacheco, J. F., & Prieto, A. (2005). *Metodología del Marco Lógico para la Planificación, el Seguimiento y la Evaluación de Proyectos y Programas*. Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/2d86ecfb-f922-49d3-a919-e4fd4d463bd7/content>
- Radonic, L. (2018). When Catching the Rain: A Cultural Model Approach to Green Infrastructure in Water Governance. *Human Organization*, 77(2), 172-184. <https://doi.org/10.17730/0018-7259-77.2.172>
- Renard, Y. (2004). *Guidelines for Stakeholder Identification and Analysis: A Manual for Caribbean Natural Resource Managers and Planners* [Manual]. Caribbean Natural Resources Institute. <https://canari.org/publications/guidelines-for-stakeholder-identification-and-analysis-a-manual-for-caribbean-natural-resource-managers-and-planners-canari-guidelines-series-no-5/>
- Sandi, S. G., Rodriguez, J. F., Saintilan, N., Wen, L., Kuczera, G., Riccardi, G., & Saco, P. M. (2020). Resilience to drought of dryland wetlands threatened by climate change. *Scientific Reports*, 10. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-70087-x>
- Secretaría de la Convención de Ramsar. (2013). *Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971)*. Ramsar. <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/manual6-2013-sp.pdf>
- Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente. (2010). *Programa de Manejo del Área Natural Protegida Parque Estatal "Cañón de Fernández"*. Universidad Juárez del Estado de Durango. <https://vaxelcanon.com/wp-content/uploads/2021/06/PROGRAMA-DE-MANEJO-DEL-C-A%C3%91%C3%93N-DE-FERN%C3%81NDEZ-comprimido-comprimido.pdf>
- Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente. (2019). *Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de la Cuenca Santiaguillo*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. https://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/portal/poet/2020/decreto_cs_191024.pdf
- Taillardat, P., Thompson, B. S., Garneau, M., Trottier, K., & Friess, D. A. (2020). Climate change mitigation potential of wetlands and the cost-effectiveness of their restoration. *Interface focus*, 10(5), 1-12. <https://doi.org/10.1098/rsfs.2019.0129>
- van der Kamp, G., & Hayashi, M. (1998). The groundwater recharge function of small wetlands in the semi-arid northern prairies. *Great Plains Research*, 8(1), 39-56. <https://www.jstor.org/stable/24156333>
- Xu, T., Weng, B., Yan, D., Wang, K., Li, X., Bi, W., Li, M., Cheng, X., & Liu, Y. (2019). Wetlands of International Importance: Status, Threats, and Future Protection. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(10), 1-23. <https://doi.org/10.3390/ijerph16101818>

Transición hacia una economía circular del agua en el norte de México: reflexiones y perspectivas de diferentes sectores

Antonia Luna Velasco *

Jesús Manuel Ochoa Rivero **

Mario Alberto Olmos Márquez ***

María Cecilia Valles Aragón ***

Beatriz Adriana Rocha Gutiérrez ***

Rogelio A. Maciel de la Garza ****

Resumen

En un contexto de creciente escasez hídrica y ante el impacto del cambio climático, el reciclaje de aguas residuales tratadas (ART) emerge como una solución esencial al problema de estrés hídrico en las regiones áridas y semiáridas del norte de México. Este artículo explora cómo los actores de distintos sectores perciben la implementación del reciclaje de las ART en procesos industriales y de construcción, y cómo esto puede transformar la gestión del agua desde un enfoque de economía circular. A través de talleres participativos con representantes de diversos sectores —industria, organismos operadores de agua, gobierno, academia y sociedad— hemos recopilado perspectivas y recomendaciones valiosas sobre esta

transición. La percepción inicial estuvo marcada por la incertidumbre respecto a las implicaciones técnicas, legales y ambientales del reciclaje de las ART en procesos industriales y de la construcción. Sin embargo, como resultado de la implementación de dinámicas participativas con los distintos actores y de visitas de campo a una planta de tratamiento de agua residual (PTAR) municipal y a una PTAR industrial, esta percepción evolucionó hacia una mayor apertura al reciclaje de las ART en dichos procesos, dada la homologación del conocimiento sobre la problemática de escasez hídrica en la región.

Palabras clave

agua residual tratada, ciencia ciudadana, estrés hídrico, reciclaje de agua

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

** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)

*** Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH)

**** Pronatura Noreste A. C.

¿Qué encontrarás en el artículo?

En este artículo se analizaron varios conceptos de percepción en relación con las ART, como la visión y los desafíos del sector industrial sobre su reciclaje, las experiencias y los beneficios destacados por los operadores del agua, el papel crucial del gobierno en su regulación y promoción, las perspectivas académicas sobre su calidad y sostenibilidad, y las opiniones del sector social con énfasis en la justicia hídrica y la participación ciudadana. Este último sector comprendió organizaciones no gubernamentales (ONG), asociaciones civiles, grupos comunitarios y étnicos, académicos y expertos independientes.

Por ello se describirá el análisis obtenido de dos talleres de ciencia ciudadana [1], para conocer cómo estos sectores participantes están colaborando para avanzar hacia una economía circular del agua y juntos contribuir a un futuro sostenible para nuestros recursos hídricos. El principio de la economía circular se basa en cerrar el ciclo de los recursos, productos o materiales, y extender su vida útil en la economía, a través de su uso prolongado,

reúso y reciclaje, con la minimización de residuos (Melgarejo Moreno, 2019; Sgroi et al., 2018). En este contexto, **la economía circular del agua (ECA) promueve la gestión sostenible de los recursos hídricos al enfocarse en optimizar el uso del agua; regenerarla y reutilizarla *n* veces, asegurando la conservación medioambiental y la valorización de subproductos (Morseletto et al., 2022; Melgarejo-Moreno, 2019; Piedra-Miranda y Rosales-Ramírez, 2019).** Para profundizar en estos conceptos se recomienda revisar la literatura referenciada en esta sección.

A escala global, la expansión de las ciudades y el crecimiento de la industria ha incrementado la generación de aguas residuales (AR) (Morseletto et al., 2022). Se ha reportado que el sector industrial consume el 22 % del total de agua dulce en el mundo (Ullah et al., 2024). A escala nacional, en el año 2022 se generaron 7.1 miles de hm³ de AR no municipales que incluyen a la industria, y se trató el 26 % (CONAGUA, 2024), aportado principalmente por medianas y grandes industrias formales que conforman alrededor del 1 % del total de empresas en México (Secretaría de Economía, 2024).

El principio de la economía circular se basa en cerrar el ciclo de los recursos, productos o materiales, y extender su vida útil en la economía, a través de su uso prolongado, reúso y reciclaje, con la minimización de residuos (Melgarejo Moreno, 2019; Sgroi et al., 2018)

De estos datos se desprende que **grandes volúmenes de AR industriales sin tratar y con presencia de contaminantes tóxicos se están descargando a cuerpos de agua superficiales o para uso directo en agricultura, situaciones que afectan negativamente la salud de los ecosistemas y las personas (Hernández-Salazar et al., 2017)**. Aún con la situación actual, la industria que cuenta con PTAR puede ser un actor importante para impulsar el reciclaje de las ART en procesos industriales, como una alternativa valiosa y detonadora para el mejor aprovechamiento de los recursos hídricos en regiones áridas y semiáridas.

De las ART que se generaron en 2022, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) estimó que en total se reutilizaron 135 m³/s, de los cuales el 38.5 % fue de forma directa antes de la descarga y el 61.5 % se reutilizó indirectamente después de su descarga. También se estimó que para el 2022, la sustitución de ART por agua de primer uso (por ejemplo, reciclaje en procesos de la industria) fue de 1.6 m³/s a nivel nacional (CONAGUA, 2024).

En relación con las AR municipales recolectadas en México en el año 2022 (215.56 m³/s), las estadísticas estimaron que se trató el 66.7 % (CONAGUA, 2024).

Este dato refleja que **existen grandes áreas de oportunidad para tratar adecuadamente el total de las AR en México. Los factores que lo impiden son principalmente los altos costos de energía y del manejo integral de lodos, así como la operación por encima de la capacidad de las PTAR por picos estacionales de cargas contaminantes, particularmente en aquellas con influencia industrial (Ceja de la Cruz, 2020)**.

Es relevante señalar que los problemas asociados a la operación de las PTAR y a sus tecnologías, muchas veces obsoletas, ineficientes o de excesivo costo, son un factor importante para lograr el reciclaje necesario de las ART, que, sin embargo, por falta de espacio no se puede abordar en este artículo.

Un punto alentador es que la perspectiva del manejo del recurso hídrico está cambiando para bien, principalmente en respuesta a los problemas actuales de calidad y escasez del agua y como estrategia para el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sustentable (ODS) establecidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en la Agenda 2030.

En este artículo, dicho cambio de perspectiva busca concientizar a los distintos sectores para que las PTAR dejen de ser vistas como el punto final de utilidad del recurso, y que más bien se conciban como una fuente de recurso valorizado para reciclarlo en procesos de la industria y de la construcción desde un enfoque de economía circular; es decir que el recurso se mantenga en el ciclo productivo el mayor número de veces. Esto sin dejar de lado los retos que conlleva, como eficientar la operación de las PTAR y contar con infraestructura para la distribución de las ART, entre otros.

Es importante distinguir entre los términos reúso y reciclaje del agua. El primero se refiere a la reutilización del recurso que ha tenido anteriormente un uso municipal o industrial (AR) y al que se le han depurado materiales sólidos, orgánicos y grasas mediante un tratamiento primario o secundario (Guerra-Rodríguez et al., 2020). Mientras que el término reciclaje hace referencia a darle al menos una segunda vida útil u otras más al recurso después de pasar por un tratamiento avanzado para

adecuar su calidad para otros usos (Guerra-Rodríguez et al., 2020). Este proceso convierte a las AR en aguas regeneradas y este aspecto regenerativo es esencial en la economía circular (AEDyR, 2019).

Entre las ventajas de reciclar ART, desde un enfoque de economía circular, destaca su menor costo y que disminuye la sobreexplotación de los recursos hídricos (Morsetto et al., 2022). Además este reciclaje mitiga el impacto ambiental, ya que no genera residuos y otorga beneficios que impactan en la sociedad, como la generación de empleo y riqueza, entre otros (Melgarejo Moreno, 2019; Piedra Miranda y Rosales-Ramírez, 2019).

Este estudio se propuso impulsar la transición de una relación lineal entre el sector industrial y las PTAR hacia un esquema circular, en pro del reciclaje eficiente de las ART en procesos industriales y de la construcción en la región noroeste de México. Un objetivo ha sido captar y divulgar las percepciones de diversos actores de la sociedad civil sobre la importancia de reciclar ART y el tratamiento y la gestión-manejo del recurso hídrico. Esto permitirá dar a conocer los retos presentes y futuros que se tienen en la implementación del reciclaje de las ART en los sectores industrial y de la construcción para una operación sostenible.

¿Qué hicimos?

La metodología empleada en este estudio incluyó dos talleres de ciencia ciudadana para recoger perspectivas sobre el reciclaje de las ART en procesos industriales y de la construcción. Las actividades involucraron mesas de trabajo guiadas por un

facilitador, un relator y un observador, lo que permitió recabar la cogeneración de ideas por cada sector.

Al primer evento, asistieron aproximadamente treinta participantes de los sectores académico, gubernamental, industrial, sociedad civil y el de operación y manejo del agua (Figura 1). Este se centró en presentar el proyecto e investigar las percepciones sociales sobre la viabilidad de reciclar ART en estos procesos.

El segundo foro, con una participación de alrededor de cuarenta y cinco asistentes, tuvo como objetivo lograr una homologación conceptual [2] respecto a las aplicaciones de las ART. Estos talleres



Figura 1. Imágenes ilustrativas de las dinámicas participativas con actores de distintos sectores: industria, organismos operadores de agua, academia, gobierno y sociedad. Fotografías de Abraham A. Ortíz Guillén.



Figura 2. Imágenes ilustrativas de las visitas de participantes de distintos sectores a una PTAR municipal (Chihuahua-Norte, con tecnología de lodos activados y desinfección con UV) y una PTAR de la industria automotriz del estado de Chihuahua (con proceso biológico y membranas de ósmosis inversa). Fotografías de Antonia Luna Velasco.

permitieron integrar las opiniones y conocimientos de múltiples partes interesadas para desarrollar una estrategia más completa y consensuada sobre el reciclaje de ART. Además de estas acciones, se realizaron visitas guiadas, una a la PTAR norte de la ciudad de Chihuahua para conocer el proceso de tratamiento y operación de dicho sistema, y otra a una PTAR industrial (Figura 2), lo que permitió entender y conocer un caso exitoso local del reciclaje del vital líquido.

¿Qué encontramos?

Sector industrial: perspectivas y desafíos

Los participantes del sector industrial reconocen el valor de las ART y su potencial reúso en riego de áreas verdes y limpieza de áreas externas, así como su reciclaje en sistemas de enfriamiento. Destacan la importancia de incorporar las ART en procesos industriales debido a la escasez de agua. Entre los beneficios señalados se encuentran la reducción de costos, la sustitución de agua de primer

uso, y la mejora en la responsabilidad social y ambiental. Sin embargo, persiste la preocupación sobre la calidad de las ART para ciertos usos, especialmente en la construcción. Los industriales abogan por una mayor colaboración con el gobierno y la academia para desarrollar tecnologías avanzadas y establecer regulaciones claras.

Sector organismos operadores del agua: experiencia y recomendaciones

Los operadores de agua, con experiencia en la gestión de las ART a través de redes especializadas, subrayan su viabilidad en procesos industriales como una medida crucial para conservar el agua potable.

Entre los beneficios mencionados se encuentran una mayor disponibilidad de agua para la población y la reducción de costos para la industria. También destacan la importancia del papel del gobierno en garantizar la calidad de las ART y la necesidad de apoyo académico para el desarrollo de tecnologías innovadoras y la socialización de buenas prácticas.

Sector gubernamental: rol y responsabilidades

Los representantes gubernamentales reconocen la importancia de las ART en la industria, siempre que se asegure su calidad. Resaltan los beneficios económicos comparativos y los impactos positivos en la salud ocupacional y el medio ambiente. Consideran que el gobierno debe actuar como promotor y regulador del uso de las ART, apoyado por universidades e institutos de investigación para garantizar la transferencia tecnológica y la capacitación adecuada.

Sector académico: investigación y desarrollo

Desde la academia se enfatiza la necesidad de cumplir con los estándares de calidad para asegurar la viabilidad del reciclaje de ART en procesos industriales. Los académicos ven las ART como una herramienta para fomentar la sostenibilidad y la economía circular. Subrayan que, mientras que la industria debe liderar en la adopción del reciclaje de las ART, el gobierno debe apoyar con políticas adecuadas y la academia debe centrarse en la investigación y monitoreo de la calidad del agua, promoviendo una cultura del cuidado de ésta.

Sector social: conciencia y participación

El sector social apoya el reciclaje de ART como una forma de aliviar la presión sobre los acuíferos y promover la justicia hídrica. Aunque muestra conocimiento sobre sus aplicaciones, pide una mayor difusión sobre sus usos industriales. Subraya la importancia de la transparencia en los procesos industriales y la participación activa de la sociedad en la gestión del agua. Considera que el reciclaje de ART puede fomentar una cultura integral del agua y contribuir a la sostenibilidad ambiental y económica.

De lo particular a lo general

En la Figura 3 se muestra que los beneficios en ahorro económico (21 %) y ahorro de agua de primer uso (16 %) son las principales preocupaciones de los participantes, lo que refleja un enfoque en la eficiencia de recursos y costos. La mitigación ambiental (16 %) y la responsabilidad social (11 %) también son cruciales, subrayan el compromiso con la sostenibilidad y el bienestar social. Aspectos como la salud (4 %), la cultura del agua (5 %) y la justicia hídrica (5 %) reciben menos énfasis, pero siguen siendo importantes para un desarrollo equilibrado a largo plazo.

En relación con el medio ambiente, otro beneficio relevante es la reducción de la sobreexplotación de fuentes de agua para consumo humano al reemplazar con ART agua de primer uso y, en consecuencia, incrementar la posibilidad de abastecer a sectores sociales con acceso limitado al recurso

Beneficios del reciclaje de las ART (%)

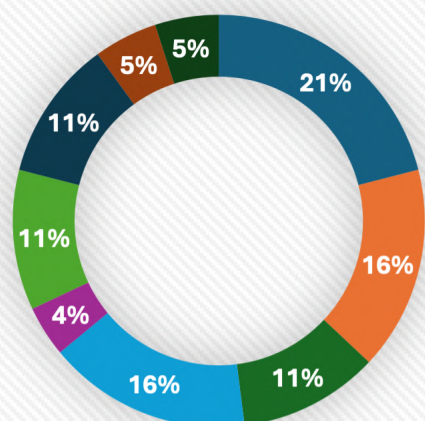


Figura 3. Beneficios del reciclaje de las ART en la industria, recopilados de las percepciones de los participantes de distintos sectores.

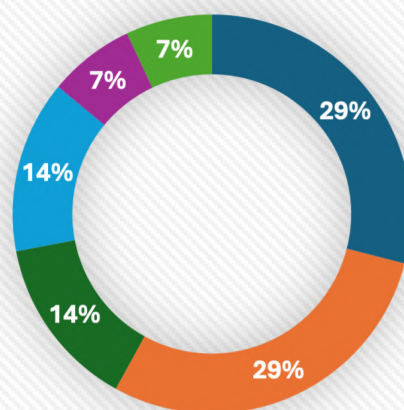
En conjunto, los datos revelan un enfoque en la eficiencia y la sostenibilidad, y muestran que existen algunas áreas que podrían requerir mayor atención en futuras estrategias.

Sin duda uno de los mayores beneficios del reciclaje de ART desde un enfoque de ECA es el económico, tanto para los usuarios como para la sociedad. En relación con el medio ambiente, otro beneficio relevante es la reducción de la sobreexplotación de fuentes de agua para consumo humano al reemplazar con ART agua de primer uso y, en consecuencia, incrementar la posibilidad de abastecer a sectores sociales con acceso limitado al recurso. La salud ambiental y humana son beneficios adicionales por la disminución de contaminantes en descargas de ART. Dichos elementos inciden en la reducción

de la brecha de la justicia hídrica, relevante en el cumplimiento de los ODS establecidos por la ONU en la Agenda 2030. Para que esto suceda es clave la vinculación consciente de los distintos sectores sociales —industria, organismos operadores de agua, gobierno, academia y sociedad.

En la Figura 4 se presentan los resultados sobre la percepción de los distintos reúsos o reciclaje de ART. Es notoria su orientación predominante hacia riego de parques y jardines e industria, ambos con un 29 %, lo que sugiere que estas áreas se perciben como las más críticas para el reuso o reciclaje del agua. Esto puede reflejar un interés en mantener los espacios verdes y apoyar la actividad industrial, posiblemente por su impacto en la calidad de vida urbana y en la economía. La

Percepción de la importancia de la utilización de ART recicladas (%)



■ Parques y jardines ■ Industria ■ Recarga de acuíferos ■ Agricultura ■ Limpieza ■ Consumo humano

Figura 4. Percepción de los participantes de distintos sectores sobre el potencial de reuso o reciclaje del ART.

recarga de acuíferos y la agricultura (ambos con 14 %) reciben un nivel de prioridad intermedio, lo que muestra una preocupación significativa por la sostenibilidad a largo plazo y el soporte de la producción agrícola, fundamental para la seguridad alimentaria. Por último, limpieza y consumo humano (7 %) son áreas que, aunque esenciales, reciben menos atención. Esto podría sugerir que, en este contexto, se consideran como necesidades básicas ya cubiertas o que no requieren una inversión tan prioritaria como las otras áreas mencionadas. En conjunto, los datos revelan una estrategia de reuso o reciclaje del agua que equilibra las necesidades urbanas e industriales con la sostenibilidad ambiental, pero que podría estar subestimando el valor del agua para usos domésticos y de saneamiento.

En el análisis realizado, que incluyó talleres, la participación de la industria, y visitas a PTAR industriales, se observó que algunas grandes y medianas industrias de la región

han logrado avances significativos en la implementación del reciclaje de ART en sus procesos. Ejemplos destacados incluyen a una industria automotriz que ha alcanzado un 100 % de reciclaje en sus procesos, una industria papelera con un 80 %, y una industria cervecera que está enfocada en lograr un 100 %. Sin embargo, aún queda mucho por hacer para promover estos modelos de gestión del agua en otras industrias, especialmente a nivel local.

Los talleres revelaron un entusiasmo por parte de la industria en colaborar con la academia, el gobierno y la sociedad civil para implementar el reuso del agua tratada en sus operaciones. No obstante, dos de los desafíos identificados son la superación de prejuicios y la resistencia por parte de algunos directores ejecutivos, quienes muestran desconfianza hacia la calidad del agua tratada y su posible impacto en sus productos.

Conclusión

El reciclaje de las ART requiere la colaboración estrecha entre industria, organismos operadores de agua, gobierno, academia y sociedad, y resulta crucial para la economía, la sociedad y el medio ambiente.

En los talleres participativos se reconoció el beneficio de este enfoque por todos los sectores. La salud ambiental y humana se percibieron como beneficios adicionales.

En conjunto, los resultados inciden en concientizar a los distintos actores sobre la valorización de las ART para su reciclaje en procesos de la industria y de la construcción. Asimismo, los beneficios inciden en la reducción de la brecha en la justicia hídrica.

Hay consenso entre los diferentes sectores sobre la necesidad de realizar inversiones en tecnología, educación y políticas públicas efectivas para garantizar un reciclaje eficiente y seguro de las ART.

Avanzar hacia una ECA no sólo permitirá asegurar la disponibilidad de los recursos hídricos para futuras generaciones, sino que también contribuirá a la reducción de impactos ambientales, al desarrollo sostenible y a la equidad hídrica.

[1] La ciencia ciudadana implica la participación de personas no especializadas en proyectos de investigación científica, donde colaboran en la recolección y análisis de datos para generar conocimiento. Asimismo, esta área ha ganado reconocimiento a nivel global derivado del acceso a recursos tecnológicos que han permitido y facilitado la recopilación y gestión de datos (por ejemplo, el uso de teléfonos móviles, ciencia de datos e inteligencia artificial) (Fraisl et al., 2022).

[2] Se entiende por homologación de conocimientos a la estandarización de conceptos en el marco de la problemática y del reciclaje de las ART, entre los actores involucrados en dicha actividad. Ésta asegura que los actores manejen y conozcan, al mismo nivel, los conceptos, parámetros y criterios.



El reciclaje de las ART requiere la colaboración estrecha entre industria, organismos operadores de agua, gobierno, academia y sociedad, y resulta crucial para la economía, la sociedad y el medio ambiente

Referencias bibliográficas

- Asociación Española de Desalación y Reutilización (AEDyR). (2 de febrero de 2019). *¿Qué es la reutilización de agua?* AEDyR. Recuperado el 21 de septiembre de 2024 de: <https://aedyr.com/que-es-reutilizacion-agua/>
- Ceja de la Cruz, Z. T. (2020). Tratamiento de aguas residuales. *INCyTU*, (28). https://foroconsultivo.org.mx/INCyTU/documentos/Completa/INCYTU_19-028.pdf
- Comisión Nacional del Agua. (2024). *Estadísticas del Agua en México 2023*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua.
- Fraisl, D., Hager, G., Bedessem, B., Gold, M., Hsing, P.-Y., Danielsen, F., Hitchcock, C. B., Hulbert, J. M., Piera, J., Spiers, H., Thiel, M., & Haklay, M. (2022). Citizen science in environmental and ecological sciences. *Nature Reviews Methods Primers*, 2, 1-20. <https://doi.org/10.1038/s43586-022-00144-4>
- Guerra-Rodríguez, S., Oulego, P., Rodríguez, E., Singh, D. N., & Rodríguez-Chueca, J. (2020). Towards the Implementation of Circular Economy in the Wastewater Sector: Challenges and Opportunities. *Water*, 12(5), 1-52. <https://doi.org/10.3390/w12051431>
- Hernández-Salazar, A. B., Moreno-Seceña, J. C., & Sandoval-Herazo, L. C. (2017). Tratamiento de aguas residuales industriales en México: Una aproximación a su situación actual y retos por atender. *RINDERESU (Revista Internacional de Desarrollo Regional Sustentable)*, 2(1-2), 75-88. <http://rinderesu.com/index.php/rinderesu/article/view/27>
- Melgarejo Moreno, J. (2019). Agua y economía circular. En J. Melgarejo Moreno (Ed.), *Congreso Nacional del Agua Orihuela: Innovación y Sostenibilidad* (pp. 27-52). Universitat d'Alacant. <http://hdl.handle.net/10045/88467>
- Morseletto, P., Mooren, C. E., & Munaretto, S. (2022). Circular Economy of Water: Definition, Strategies and Challenges. *Circular Economy and Sustainability*, 2, 1463-1477. <https://doi.org/10.1007/s43615-022-00165-x>
- Naciones Unidas. (2023). *Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos*. Objetivos de desarrollo sostenible. Recuperado el 23 de septiembre de 2024 de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>
- Piedra Miranda, A. G., & Rosales Ramírez, F. H. (2019). Aproximaciones al concepto de economía circular y su relación con los recursos hídricos. *Impluvium*, 9, 6-14. <http://www.agua.unam.mx/impluvium.html>
- Secretaría de Economía. (2024). *Mipymes mexicanas: motor de nuestra economía* [Informe]. Gobierno de México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/923851/20240626_Dosier_MIPYMES_SA_LIDA_Interactivo_5_.pdf
- Sgroi, M., Vagliasindi, F. G. A., & Roccaro, P. (2018). Feasibility, sustainability and circular economy concepts in water reuse. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 2, 20-25. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2468584417300211?via%3Dihub>
- Ullah, M., Innocenzi, V., Ayedi, K., Vegliò, F., & Ippolito, N. M. (2024). Automotive Wastewater Treatment Processes and Technologies: A Review. *ACS ES&T Water*, 4(9). <https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acsestwater.4c00301>

Pronunciamiento del Primer Congreso Nacional de Comités y Sistemas Comunitarios de Agua

La *Noria Digital*, en congruencia con su línea editorial y por considerarlo de la mayor importancia respecto al cuidado del agua en función del Bien común, publica el presente pronunciamiento, en el que se recogen las demandas de cientos de integrantes de Sistemas Comunitarios de Agua que reivindican su derecho a ser reconocidos como colectivos de derecho público para la adjudicación directa de asignaciones que reconozcan sus capacidades y derechos para gestionar de forma autónoma su acceso al agua en beneficio de las comunidades y del medio ambiente.



Pronunciamiento

El primer Congreso Nacional de Comités y Sistemas Comunitarios de Agua (SCA) reunió a más de 160 personas de 12 estados de la República. Los más de 28 mil SCA's garantizamos el derecho humano al agua para al menos 7 millones de personas y reflejan la cultura de autonomía que caracteriza a las comunidades del país. Ante la falta de responsabilidad o el hostigamiento por parte de los municipios, ha sido solamente a través de nuestros propios recursos y organización que se está logrando cumplir con el derecho humano al agua de nuestras poblaciones.

Manifestamos que:

1. La Ley de Aguas Nacionales (1992) aún vigente es antidemocrática, privatizante y permisiva al acaparamiento y la contaminación.
2. Rechazamos cualquier reforma constitucional o legal que menoscabe nuestros derechos como SCA; que no respete los usos, costumbres y patrimonio de nuestros sistemas; o que perpetuaría la vulnerabilidad jurídica que sufrimos frente a los gobiernos municipales y las empresas extractivas.
3. Exigimos el reconocimiento constitucional como sujetos colectivos de derecho público en los artículos 115 y 27 de la Carta Magna.
4. Rechazamos especialmente la actual redacción del dictamen de la Comisión de Puntos Constitucionales a la iniciativa con Proyecto de Decreto que propone la modificación de los artículos 4º. y 27º., de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Agua, Alimentos y Protección al Medio Ambiente porque coloca a los Sistemas Comunitarios del Agua en un estado de vulneración y subordinación al municipio, al darle la competencia de vigilarnos y desaparecernos.
5. Toda vez que los comités y SCA promueven el cumplimiento del DHAS, la CONAGUA debe otorgar las asignaciones que den certidumbre sobre sus fuentes de abastecimiento y la CFE debe asignar tarifas justas por consumo de energía, dado que nuestros sistemas están cumpliendo con un derecho humano, sin fines de lucro.
6. Exigimos la pronta aprobación de la Ley General de Aguas, que dé fin a la sobreexplotación y contaminación impunes y promueva el buen gobierno del agua con plena participación ciudadana, como marca el Artículo 4º Constitucional.
7. Nos pronunciamos contra proyectos extractivos como la minería tóxica, el fracking, y los trasvases, pues despojan a las comunidades y afectan la disponibilidad local del agua.
8. Exigimos que la Conagua garantice siempre el consumo humano y doméstico del agua en cualquier asignación o concesión, y en donde falte agua para estos usos, que disminuya o cancele el volumen de agua concesionada para otros usos. En particular, demandamos la revisión de las concesiones de agua y subsidios a la producción agroindustrial, que generan daños ambientales importantes y despojan a las comunidades.
9. Exigimos mayor presupuesto para obras locales y para el fortalecimiento de la gestión comunitaria del agua, pues se trata de un tema de elemental justicia social.
10. Se exige una estricta vigilancia a las empresas contaminadoras incluyendo la extinción de sus concesiones cuando violen la normatividad, así mismo compromisos claros para la eliminación progresiva de la contaminación con aguas residuales municipales.

Los Comités y Sistemas Comunitarios de Agua representamos al México profundo, ese que ha sufrido los embates de las políticas neoliberales y el abandono de gobiernos corruptos. Por ello, el cambio de régimen debe empezar por transformar las condiciones de grave injusticia a las que nos han condenado. Es el momento de honrar el lema "Por el bien de México, primero los pobres" y empezar a resarcir el despojo histórico que hemos sufrido.

Zumpango, Estado de México a 31 de agosto de 2024

Firmamos los siguientes participantes en el Primer Congreso Nacional de Comités y Sistemas Comunitarios:

- Sistema de Agua Potable de Tecámac, Estado de México, A. C. (SAPTEMAC).
- Comunidad de San Miguel del Monte, Morelia, Michoacán.
- Coordinadora de Organizaciones Campesinas e Indígenas de la Huasteca Potosina, A. C.
- Comité Autónomo de Agua Potable y Drenaje del Barrio de San Juan Teoloyucan, Estado De México.
- Asamblea permanente de los pueblos de Morelos y el Consejo de Pueblos del Estado de Morelos, AltepAtlalli Tlahuika A. C.
- Grupo Promotor de la Contraloría Autónoma del Agua de Puebla.
- Frente Popular 9 de Junio Coyotepec, Estado de México.
- Enlace comunicación y Capacitación A. C.
- Enlace Institución de Asistencia Privada.
- Agua para Todos Guerrero.
- Y muchas otras organizaciones y personas registradas en el siguiente enlace: <https://actionnetwork.org/petitions/pronunciamento-del-primer-congreso-nacional-de-comites-y-sistemas-comunitarios-de-agua/>



Guía para la publicación de artículos en *La Noria Digital*

1. Características de los artículos

1.1. Se esperan artículos originales, no incluidos en otra publicación, redactados con rigor en lenguaje sencillo y claro, referidos preferentemente a experiencias o investigaciones de los autores y colectivos sobre la problemática del ciclo socionatural del agua y orientados a la diseminación de conocimientos, información y prácticas de manejo y cuidado del agua.

1.2. Los textos tendrán una extensión de entre 4 y 9 cuartillas, es decir, un mínimo de 1200 palabras y un máximo de 2700.

1.3. El equipo editorial podrá intervenir en la corrección de estilo de los artículos y eventualmente ajustar su extensión según las necesidades del Boletín.

2. Estructura

2.1. Los autores deberán señalar al inicio a cuál de las secciones estructurales del Boletín remite su artículo:

- Aplicación del modelo Pronace Agua de investigación e incidencia
- Aspectos de planeación y técnica en torno al ciclo socionatural del agua
- Prácticas comunitarias de defensa y protección del Derecho Humano al Agua
- Democracia informática.

2.2. Título: deberá expresar claramente el contenido del trabajo.

2.3. Resumen y palabras clave: en este apartado se debe describir brevemente el problema de investigación o asunto del artículo, el enfoque metodológico empleado, las conclusiones, recomendaciones y perspectivas. Al término del resumen deberán seleccionarse y enlistarse palabras clave.

2.4 Introducción: en esta sección deberá ubicarse el artículo en términos de los antecedentes necesarios, en su caso referir brevemente la experiencia práctica que lo origina o bien exponer el contexto teórico en que se sitúa (100 palabras máximo).

2.5. Planteamiento del problema: en este segmento el propósito será explicar cuál es el asunto que aborda el artículo, qué posiciones asumen los autores respecto al abordaje del tema, qué relevancia tiene con respecto a lograr una gestión del agua para el Bien común y qué obstáculos se identifican para que la propuesta que se expone pueda prosperar (150 palabras máximo).

2.6. Desarrollo y discusión del tema: esta sección constituirá propiamente el cuerpo del artículo, en ella se deberán presentar los argumentos, datos, reflexiones y referencias prácticas o teóricas que lo sustenten (mínimo 800 palabras, máximo 2300 palabras).

Se recomienda dividir la argumentación en apartados y asignarles subtítulos con el fin de facilitar la lectura y comprensión.

2.7. Conclusión: deberá referirse al problema específico abordado y, de preferencia, contener de manera sintética el aporte del artículo (150 palabras máximo).

3. Presentación

3.1. Se usará la fuente Monserrat de 12 puntos.

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

3.3. Todos los artículos deberán incluir al menos 4 elementos gráficos. Las imágenes, figuras, diagramas, fotografías, mapas, tablas, etc., 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.

3.4. Las citas y referencias bibliográficas se harán siguiendo la pauta del modelo *American Psychological Association*, conocido por sus siglas 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>.

3.5. Se sugiere sólo incluir citas textuales cortas, menos de cuarenta palabras, incorporadas al texto entre comillas dobles, evitar citas textuales largas, referencias generales y concentrarse en lo directamente relacionado con el artículo.

3.6. Los autores deberán seleccionar los cinco párrafos más importantes y representativos del artículo y resaltarlos en negritas.

4. Datos del autor o autores

4.1. Nombre completo.

4.2. Formación práctica o académica.

4.3. Organización, colectivo o institución a la que pertenece.

4.4. Teléfono.

4.5. Correo electrónico.



Dos consecuencias opuestas se derivan de la intensidad de la actual temporada de lluvias. De una parte, las presas, lagos y acuíferos se recargan hasta niveles que llegan a ser tranquilizantes en las regiones donde la escasez relativa de agua es más patente. En contraste, la población sufre, una vez más, los devastadores efectos de severas inundaciones, deslaves, desprendimiento de grandes masas de tierra, socavones y cierres de caminos. En las difíciles condiciones que se presentan ahora, es preciso activar, como bien lo sabe hacer el pueblo de México, la acción concurrente y solidaria de los gobiernos, las comunidades, las personas académicas comprometidas, los empresarios, el ejército y demás actores de la sociedad civil. Toda contribución es valiosa, siempre que se aplique para ayudar a resolver el problema y no a magnificarlo, como suelen hacerlo algunos medios amarillistas.