



· **Investigación e incidencia del Pronace Agentes Tóxicos y Procesos Contaminantes en las Regiones de Emergencia Sanitaria y Ambiental**

· **Contaminantes tóxicos industriales del agua: una fuente de impacto para la salud**

· **Veteranías comunitarias del agua. Coordinadora por un Atoyac con Vida y Centro Fray Julián Garcés Derechos Humanos y Desarrollo Local**

· **Pronunciamento del Pronace Agua. Julio 2024**

· **Convocatoria: Jornadas Pronaces Conahcyt 2019-2024**



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)

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)

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
Investigación e incidencia del Pronace Agentes Tóxicos y Procesos Contaminantes en las Regiones de Emergencia Sanitaria y Ambiental Fabiola Lara Espinosa	5
Contaminantes tóxicos industriales del agua: una fuente de impacto para la salud Rosario Pacheco-Marín	16
Veteranías comunitarias del agua. <i>Coordinadora por un Atoyac con Vida y Centro Fray Julián Garcés Derechos Humanos y Desarrollo Local</i>	26
Pronunciamiento del Pronace Agua. Julio 2024	38
Convocatoria: Jornadas Pronaces Conhacyt 2019-2024	42

Hemos reunido para el número 20 de nuestro Boletín 3 contribuciones complementarias en torno a un mismo tema. Comenzamos con el artículo de Fabiola Lara Espinosa, titulado “Investigación e incidencia del Pronace Agentes Tóxicos y Procesos Contaminantes en las Regiones de Emergencia Sanitaria y Ambiental”, en el que, con base en el concepto de núcleos económicos contaminantes (NEC), analiza, respecto a esos problemas, la situación en que se encuentran las Regiones de Emergencia Sanitaria y Ambiental (RESA). Asume que dichos NEC fueron causados o exacerbados por la economía neoliberal.

Un aporte metodológico que se recoge en esta contribución es la necesidad de articular el estudio de los problemas ambientales y los de salud, hasta ahora abordados de manera inconexa por las instituciones responsables de cada sector. Las enfermedades causadas a las personas por la intoxicación de las aguas no pueden ser tratadas como asunto médico al margen de sus causas, sino que es necesario correlacionar la exposición crónica a contaminantes con sus efectos

en la salud. Ni la salud humana es un problema sólo individual, ni la degradación ambiental es un problema de un solo sector, así como tampoco son viables las soluciones técnicas inconexas que excluyen a las comunidades.

Se concluye, por una parte, que se debe evitar la repetición de las prácticas que causan la contaminación y, por otra, que se necesita garantizar que concurren en las RESA, como una misma unidad de análisis, las atribuciones de las secretarías de salud, de medio ambiente, de agricultura y de economía.

En seguida, Rosario Pacheco-Marín presenta “Contaminantes tóxicos industriales del agua: una fuente de impacto para la salud”, texto que, en la línea del artículo anterior, se aboca a la Cuenca del Alto Atoyac (CAA), una RESA caracterizada por presentar altas concentraciones de arsénico, plomo, glifosato y otros contaminantes del agua, el suelo y el aire generados por la industria asentada en la zona, que son la causa de enfermedades renales crónicas (ERC) y de leucemia aguda en la población que habita esa cuenca.

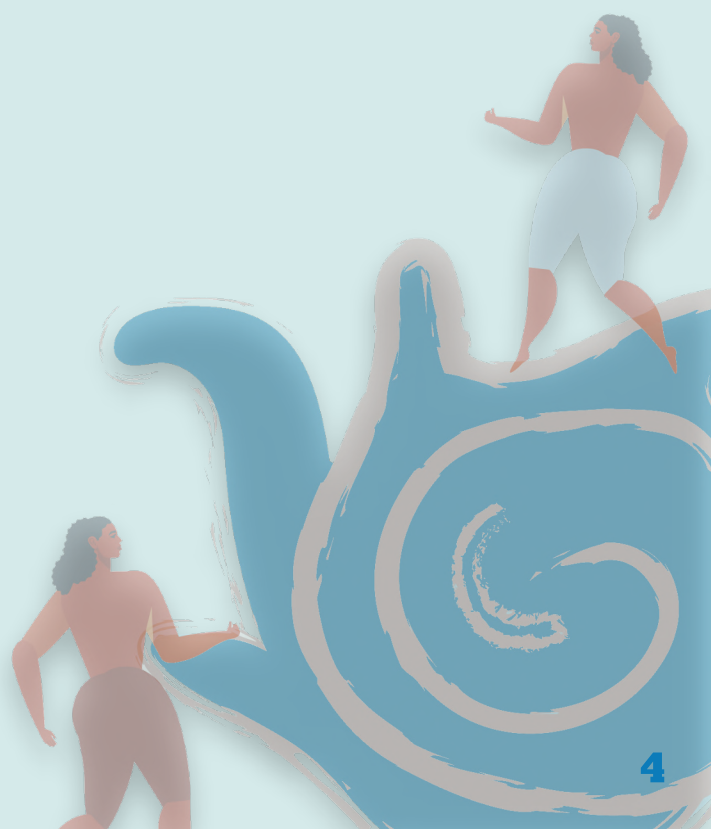
Confluye en este caso el aporte conjunto de la investigación y la incidencia de tres Pronaces: Agentes Tóxicos y Procesos Contaminantes; Agua; y Salud, cuya suma ha permitido comprender mejor la correlación entre los contaminantes tóxicos y los daños a la salud. En este artículo se dan a conocer datos duros obtenidos de los estudios realizados por varios Proyectos Nacionales de Investigación e Incidencia (Pronaii) que detectaron en la población de la CAA la presencia de arsénico, níquel, plomo, cobre, vanadio, yodo, selenio, estroncio y litio, además de pesticidas, como malatión, glufosinato, glifosato y picloram. La autora abunda en información reciente, pertinente y confiable sobre el dramático impacto de la contaminación tóxica y finaliza con recomendaciones puntuales para revertir sus efectos, entre las que destacamos la de crear un censo interinstitucional de leucemia infantil en áreas marginadas de Puebla, Tlaxcala y Oaxaca y la de establecer un sistema estatal de registro y vigilancia integral en salud renal.

Con la presente entrega abrimos la sección denominada “Veteranías comunitarias del agua”, dedicada a recoger y diseminar las experiencias y lecciones de las Organizaciones de Base Comunitaria (OBC) a través del testimonio de sus integrantes. Iniciamos con el caso de la *Coordinadora por un Atoyac con Vida*, que se complementa con los dos artículos anteriores.

De la lectura conjunta de las tres contribuciones incluidas en esta edición se desprende que las OBC, en alianza con las academias comprometidas, muestran que la única alternativa para superar la tragedia de las RESA combina al menos dos aspectos: pugnar por la restauración integral de los ríos y acuíferos y los socioecosistemas en que se sustentan y recuperar las estructuras comunitarias, así como sus aportes epistémicos, culturales y tecnológicos.

Sobre el pronunciamiento

Publicamos en este número la convocatoria a las “Jornadas Pronaces Conhacyt 2019-2024”, a celebrarse del 24 al 27 de agosto del presente año, e incluimos el “Pronunciamiento del Pronace Agua”, el cual gira en torno a la crisis hídrica de nuestro país y está dirigido a los asistentes a dichas jornadas, y también a quienes representan el gobierno de la presidenta electa, la Dra. Claudia Sheinbaum Pardo.



Investigación e incidencia del Pronace Agentes Tóxicos y Procesos Contaminantes en las Regiones de Emergencia Sanitaria y Ambiental

Fabiola Lara Espinosa *

Resumen

En este artículo presentamos y analizamos, bajo el método del Pronace Agentes Tóxicos y Procesos Contaminantes (ATyPC), los agudos problemas de contaminación del agua en México acumulados como efecto de las actividades industriales, agroindustriales, comerciales y urbanas. En específico, consideramos los problemas de toxicidad en las Regiones de Emergencia Sanitaria y Ambiental (RESA) a través de las acciones en curso de los Proyectos Nacionales de Investigación e Incidencia (Pronaii) de dicho Pronace. Hacemos referencia a las afectaciones entrelazadas en la salud de las personas y en los socioecosistemas, así como al papel que desempeñan las organizaciones de base comunitaria (OBC) que reivindican no sólo la recuperación de la calidad del agua sino también la restauración ambiental en su debida profundidad.

Palabras clave

Procesos contaminantes, núcleos económicos contaminantes, regiones de emergencia sanitaria y ambiental.

Introducción

A lo largo del siglo XX, y sobre todo a partir de sus últimas décadas, en concordancia con las denominadas políticas neoliberales, el país vio acrecentarse el número y la magnitud de las actividades extractivas, industriales y agroindustriales. Éstas son fuente de contaminación debido a que emiten gases, vierten aguas residuales cargadas de contaminantes y generan residuos peligrosos y de manejo especial.

La población que habita estas regiones inevitablemente se enferma al estar expuesta a la contaminación de sus ríos y suelos, y padece malestares de salud antes desconocidos. En el marco del Pronace ATyPC estas regiones en las que confluyen los procesos

* Pronace Agentes Tóxicos y Procesos Contaminantes



Figura 1. Contaminación por descargas urbanas de agua residual sin tratar en el río Sordo en Xalapa y Coatepec, Veracruz. Fuente: La Noria *Digital*.

contaminantes y epidemiológicos han sido denominadas RESA. En la mayoría de los casos, el medio más visiblemente explotado y contaminado son los ríos; la grave crisis ambiental generada por dichas acciones ha propiciado la oposición y resistencia a los procesos contaminantes a través del desarrollo de organizaciones sociales, con las que el Pronace ATyPC ha colaborado y colabora. En este artículo presentamos algunos rasgos de la contaminación del agua y el abordaje general del Pronace.

Los núcleos económicos contaminantes

Hemos denominado núcleos económicos contaminantes (NEC) a la red de procesos económicos, de conexión directa o indirecta a una actividad principal, que produce contaminación como efecto intrínseco de sus procesos productivos. Por ejemplo, en torno a la industria del armado de automóviles operan empresas del sector de pinturas y tintas o de termoformado de plástico, vidrio,

Hemos denominado núcleos económicos contaminantes (NEC) a la red de procesos económicos, de conexión directa o indirecta a una actividad principal, que produce contaminación como efecto intrínseco de sus procesos productivos

textil y metalúrgica, todas ellas tóxicas; por ello la industria automotriz es un NEC. También las ciudades constituyen un NEC debido a que generan aguas residuales y residuos sólidos.

En las regiones afectadas por los NEC se han emitido y acumulado contaminantes en las aguas superficiales y subterráneas, así como en los suelos y el aire. La descarga de aguas residuales sin tratamiento o con tratamiento deficiente por parte de empresas y municipios produce mezclas de contaminantes que son transportadas por las redes pluviales y, finalmente, depositadas en los sedimentos y en los suelos irrigados con esos afluentes.

A pesar de que existen estudios de caracterización, declaratorias de clasificación de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y recomendaciones de las comisiones estatales y nacional de derechos humanos para regular la carga contaminante, la contaminación de los ríos no ha disminuido desde la emisión de dichos instrumentos, lo que deja a los habitantes de esas regiones expuestos a numerosas sustancias con potencial tóxico.

Declaratorias de clasificación de exposición a contaminantes y el aporte de las organizaciones sociales

La compleja contaminación de los ríos de algunas de las regiones mencionadas ha llevado a la CONAGUA a emitir

declaratorias de clasificación de ríos, como del Lerma (DOF, 1996), del Atoyac-Zahuapan (DOF, 2011) y del Coatzacoalcos (DOF, 2008). En otros ríos, que aún no cuentan con declaratorias de clasificación —como el Santiago, en Jalisco—, existen estudios que han identificado más de mil sustancias químicas en su afluente (IMTA, 2011).

Si bien, de acuerdo a la NOM-127-SSA1-2021, la exposición a contaminantes del agua que implica un riesgo directo para la población es aquella presente en el suministro para uso y consumo humano —es decir, en los pozos y tomas de agua—, otra fuente importante de exposición son las aguas residuales reutilizadas en el riego debido a la transferencia de contaminantes tóxicos a la cadena trófica y, de ahí, a la población humana. Estos dos tipos de contaminación están presentes en las RESA, por lo que la población sufre la exposición a contaminantes del agua tanto directa como indirectamente.

La población que habita las proximidades de esos ríos o que reusa las aguas residuales para el riego de sus cultivos sufre la exposición crónica a estas sustancias. En algunas de estas regiones se han desarrollado procesos epidemiológicos, como la insuficiencia renal crónica (IRC) en la Cuenca del Alto Atoyac (CAA) o el arsenicismo en las cuencas de los ríos Sonora y Bacanuchi (Gutierrez-Ruiz et al., 2022).

Asediados por malos olores, irritación ocular, afecciones cutáneas y enfermedades, como la insuficiencia renal crónica, los pobladores de estas regiones han formado organizaciones sociales que demandan el saneamiento de sus ríos, la regulación de las empresas que descargan aguas residuales y el cese de la sobreexplotación de acuíferos. Así mismo, han denunciado la política de concesiones en manos de industriales y agroindustriales

Asediados por malos olores, irritación ocular, afecciones cutáneas y enfermedades, como la IRC mencionada (Secretaría de Salud, 2015; Conahcyt, 2023), los pobladores de estas regiones han formado organizaciones sociales que demandan el saneamiento de sus ríos, la regulación de las empresas que descargan aguas residuales y el cese de la sobreexplotación de acuíferos. Así mismo, han denunciado la política de concesiones en manos de industriales y agroindustriales.

Por su parte, las organizaciones sociales de las RESA han hecho pública la necesidad de saneamiento de los ríos, así como del cuidado del medio ambiente en su conjunto. También han demandado el cese de la incineración de residuos a escala industrial, la gestión responsable o la clausura de los basureros intermunicipales, la detención de actividades extractivas en sus territorios y la no repetición de estos procesos contaminantes en sus regiones.

Perspectiva desde los Pronaii

Desde los Pronaii del Pronace ATyPC se ha hecho el ejercicio de articular los problemas ambientales y sanitarios tradicionalmente inconexos tanto por las entidades responsables de la salud como por las del ambiente. En general, en México la toxicología ha estudiado los efectos de los contaminantes ambientales, laborales y de todo tipo, principalmente en la salud individual a través de los análisis dosis-respuesta (Marci, 2023). Esto se explica porque **en nuestro país carecemos de un marco espistémico que integre orgánicamente la información sobre la acumulación de contaminantes, la exposición crónica de la población, y la transferencia de contaminantes de las urbes a las zonas periurbanas y rurales** (Richards, 2003).

Desde el Pronace ATyPC hemos concebido dichos procesos como metabolismos urbanos e industriales generadores de contaminantes que, en última instancia, ponen en riesgo la

reproducción saludable de la población humana y los ecosistemas. Desde los Pronaii del Pronace ATyPC, estos procesos de contaminación se analizan a partir de la identificación de los citados NEC ligados al uso y la contaminación del agua. Es a través de la colaboración entre los científicos y las organizaciones sociales de las RESA que se llegaron a visibilizar y sopesar sus alcances. En este marco, entendemos los saberes de las comunidades como un amplio conocimiento que tienen de la historia ambiental de sus territorios, ya que son ellas quienes guardan la memoria de los usos pretéritos y actuales de la misma, así como de los actores del territorio y sus intereses.

Los Pronaii se enfocan en el análisis de la contaminación y de la normatividad dedicada a garantizar la calidad del agua, el suelo y el aire de las regiones.

En lo tocante al agua subterránea y los ríos se emplean las metodologías analíticas tradicionales, como los muestreos de cuerpos de agua para la identificación y determinación de la concentración de contaminantes criterio y contaminantes emergentes, o el análisis de los datos de calidad de agua subterránea proporcionados por la CONAGUA. Sin embargo, el agua es uno de los elementos afectados por los NEC.

La información sobre la contaminación producida por los NEC es escasa y se restringe a la que proporcionan las propias empresas a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) conforme a la NOM-165-SEMARNAT-2013. Esta información está fragmentada respecto a los contaminantes industriales (RETC)



Figura 2. Fábrica produciendo contaminación. Fuente: Freepik.

y atmosféricos (RENE), y deja sin datos oficiales sobre los contaminantes generados por diferentes actividades, como las de presas de aguas residuales, Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, basureros a cielo abierto, incineradores de los llamados combustibles alternos —ductos de sustancias derivadas del petróleo que han sufrido ordeña ilegal, como el huachicol— y centros petroquímicos, entre otras instalaciones agroindustriales.

Una parte de estas deficiencias de información sobre la contaminación de los NEC ha sido cubierta por los Pronaii, pues los resultados de sus muestreos, a través de la identificación de contaminantes de origen agroindustrial y urbano o de actividades desreguladas, arrojan luz sobre la situación real de la contaminación en esas regiones.

Como se puede inferir, las RESA están plagadas de actividades contaminantes no reguladas y en los casos en los que existe una regulación a menudo la inspección de su cumplimiento es insuficiente (PROFEPA, 2021).

Entre los procesos desregulados más importantes se encuentra el trasvase de aguas residuales a presas (Lesser et al., 2018), como a la Endhó, en el estado de Hidalgo; a la de Valsequillo, en el estado de Puebla; o a la Presa del Ahogado, en Jalisco.

Los Pronaii del Pronace ATyPC han realizado análisis específicos de acuerdo a las necesidades de cada región, pero en un esquema compartido con el resto de los Pronaces.

Perspectivas desde las RESA

En la RESA CAA, en los estados de Puebla-Tlaxcala, se han elaborado listas de contaminantes no regulados que implican riesgos para la salud a partir de su registro en los monitoreos de calidad del agua de la Red Nacional de Medición de Calidad del Agua (RENAMECA) de la CONAGUA, y se han identificado compuestos de uso industrial en el afluente del Río Atoyac.

En otras de las RESA se han dado casos de contaminación extrema, como el derrame de jales mineros en el Río Sonora en 2014, que devino en un riesgo de contaminación del agua de consumo humano de alrededor de 20 000 habitantes (Calderón, 2014).

La información sobre la contaminación producida por los NEC es escasa y se restringe a la que proporcionan las propias empresas a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) conforme a la NOM-165-SEMARNAT-2013. Esta información está fragmentada respecto a los contaminantes industriales (RETC) y atmosféricos (RENE), y deja sin datos oficiales sobre los contaminantes generados por diferentes actividades

Con el objetivo de establecer estrategias para el consumo de agua no contaminada, **el Pronaii de la región realizó estudios certificados de calidad de agua para identificar metales pesados en tomas domiciliarias de 10 comunidades afectadas y encontró que, en todas las tomas y fuentes analizadas, se violaban los parámetros establecidos por la NOM-127-SSA-2021.**

En casos de alteración del ciclo natural del agua, como la generada en la región de La Laguna por la construcción de dos presas en el trayecto del río Nazas (Durango y Coahuila) —que provocaron la desertificación regional y el abatimiento de los mantos acuíferos—, se ha mantenido durante décadas la explotación del agua subterránea para la cría de ganado, que, al contener concentraciones de arsénico, implica un peligro para la población humana.

El Pronaii que se desarrolla en esta región ha comparado las concentraciones de arsénico en el agua subterránea con los límites establecidos por la norma oficial mexicana 127-SSA-2021, la cual establece los criterios de seguridad para el consumo y uso humano de aguas subterráneas, y también ha encontrado en las muestras valores superiores a los establecidos en la norma.

En la región oriente de Michoacán, en el municipio de Ciudad Hidalgo, donde opera una planta de producción de energía geotérmica de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), se han identificado valores de contaminantes que rebasan los establecidos por la NOM-127-SSA-2021. En este caso, el Pronaii de la región diseñará una estrategia *ad hoc* para la vigilancia, el mantenimiento y la operatividad de la red de agua domiciliaria para alcanzar una calidad de agua aceptable para el consumo humano.

Las organizaciones sociales no sólo han desarrollado una activa oposición y resistencia a los procesos contaminantes en sus territorios, sino que también se han vinculado con investigadores de diversas áreas, desde hace más de dos décadas, por lo que no transitan solas el camino de la preservación de sus condiciones más esenciales de vida y de reproducción

Incidencia en la gestión de la salud

El Pronace ATyPC tiene entre sus ejes de trabajo la identificación de afectaciones a la salud por la exposición a sustancias tóxicas ambientales y laborales, por lo que los Pronaii han desarrollado labores de identificación de enfermos, particularmente de IRC, en zonas contaminadas con metales pesados. En los casos de las cuencas de los ríos Atoyac, Sonora y El Salto, que corre por el Estado de México e Hidalgo, han coincidido con la labor de la Secretaría de Salud, la cual ha reconocido la necesidad de identificar y atender a la población enferma.

Los proyectos han desarrollado talleres sobre riesgos de exposición en poblaciones específicas, por ejemplo, en la región oriente de Michoacán, en la región de La Laguna y en la CAA.

Las organizaciones sociales no sólo han desarrollado una activa oposición y resistencia a los procesos contaminantes en sus territorios, sino que también se han vinculado con investigadores de diversas áreas, desde hace más de dos décadas, por lo que no transitan solas el camino de la preservación de sus condiciones más esenciales de vida y de reproducción.

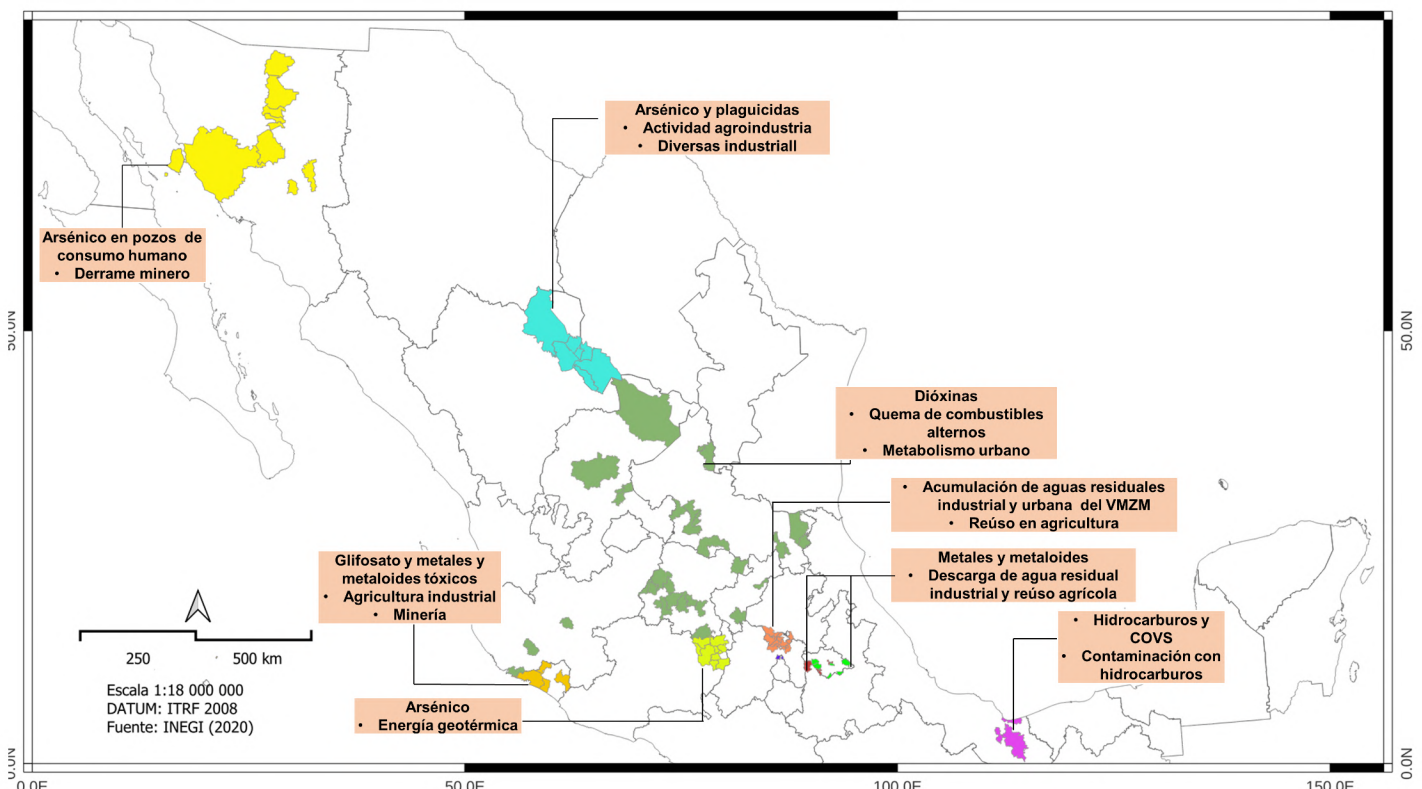


Figura 3. Algunos de los procesos contaminantes más importantes que confluyen en las RESA y los contaminantes identificados en cuerpos de agua y fuentes de uso y consumo humano en el marco de los Pronaii de ATyPC. Fuente: INEGI (2020).

Debido a que los actores responsables de esta situación son múltiples, la atención requerida en esas regiones también debe ser integral y se tiene que prestar atención a aspectos de ordenamiento territorial, inspección de las fuentes contaminantes, programas preventivos de salud y formación de médicos en toxicología ambiental.

Conclusión

Los resultados de los muestreos de calidad del agua en las RESA han evidenciado que algunas descargas, pozos y tomas de agua incumplen los límites establecidos por las normas que regulan la calidad de las aguas residuales y de uso y consumo humano, así como que es imperativo establecer inspecciones sistemáticas y regular la emisión y generación de contaminantes.

En el caso de las sustancias no reguladas, es importante evitar la exposición de la población, incluir estas sustancias en el sistema de monitoreo y formular o actualizar la normatividad aplicable para su regulación efectiva.

Según la evidencia científica presentada por los Pronaii, es también necesaria la actualización de la lista de enfermedades incluidas en los programas de vigilancia

epidemiológica, particularmente en regiones como La Laguna, donde se han registrado enfermedades de carácter ambiental, como el arsenicismo (Secretaría de Salud, 2015).

Las acciones imprescindibles para la atención de estas regiones incluyen la garantía de no repetición y la concurrencia de atribuciones de las secretarías de salud, de medio ambiente, de agricultura y de economía, desde una unidad de análisis y atención que son las RESA, pues, como vimos, los análisis regionales clásicos se han sesgado por criterios de beneficio económico para las empresas y han promovido la multiplicación de NEC en estas regiones.

Las OBC, que han apoyado sus luchas con equipos de investigadores de ciencias naturales y sociales antes de estos proyectos, contaron en este sexenio con un apoyo que requiere continuidad para consolidar la protección y la salud al medio ambiente, un ejemplo de ello son las labores de Conahcyt (2023). En ese sentido, el reto es amplio pues, como hemos comentado, requiere de la concurrencia de diversas instancias de gobierno en sus tres niveles, además del establecimiento de mecanismos que garanticen la no repetición de esta exposición ambiental de regiones enteras. Ello implica poner en práctica ordenamientos territoriales que incorporen criterios sanitarios e hidrológicos.

Referencias bibliográficas

Calderón, V. (20 de agosto de 2014). El derrame de ácido en un río de México se debió a una negligencia. *El País*. https://elpais.com/internacional/2014/08/20/actualidad/1408569792_379739.html

Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías. (2023). *1er Informe estratégico Cuenca del Alto Atoyac (Tlaxcala y Puebla): Región de Emergencia Sanitaria y Ambiental; Problemática socioambiental y recomendaciones para su atención integral*. [Informe]. <https://cdn.conahcyt.mx/enis/toxicologia/resa-atoyac/inicio/descargables/informe-caa.pdf>

Diario Oficial de la Federación. (1 de mayo de 1996). Declaratoria de clasificación del río Lerma que establece su capacidad de asimilación y dilución, las metas de calidad del agua, los plazos para alcanzarlas y los parámetros que deberán considerarse para el cumplimiento de las descargas de aguas residuales. *Diario Oficial de la Federación*.

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4878064&fecha=01/04/1996#gsc.tab=0

Diario Oficial de la Federación. (6 de febrero de 2008). Declaratoria de clasificación del Río Coatzacoalcos, sus afluentes (Río Calzadas, Arroyo Gopalapa y Arroyo Teapa) y la Laguna Pajaritos. *Diario Oficial de la Federación*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5029472&fecha=06/02/2008#gsc.tab=0

Diario Oficial de la Federación. (6 de julio de 2011). Declaratoria de clasificación de los ríos Atoyac y Xochiac o Hueyapan, y sus afluentes. *Diario Oficial de la Federación*.

https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5199672&fecha=06/07/2011#gsc.tab=0

Gutierrez-Ruiz, M., Muro-Puente, A., Cenicerros-Gómez, A. E., Amaro-Ramírez, D., Pérez-Manzanera, L., Martínez-Jardines, L. G., & Romero, F. (2022). Acid spill impact on Sonora River basin. Part I. sediments: Affected area, pollutant geochemistry and health aspects. *Journal of Environmental Management*, 314(1). <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479722006053>

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (2011). *Actualización del estudio de calidad del agua del Río Santiago (desde su Nacimiento en el lago de Chapala, hasta la presa Santa Rosa)*. Comisión Estatal de Aguas Querétaro-Comisión Nacional del Agua.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). *Marco Geoestadístico. Censo de Población y Vivienda 2020*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado el 25 de julio de 2024 de:

<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463807469>

Lesser, L. E., Mora, A., Moreau, C., Mahlknecht, J., Hernández-Antonio, A., Ramírez, A. I., & Barrios-Piña, H. (2018). Survey of 218 organic contaminants in groundwater derived from the world's largest untreated wastewater irrigation

system: Mezquital Valley, Mexico. *Chemosphere*, 198, 510-521. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653518301711>

Marci, R. (Ed.). (2023). *Environment Impact on Reproductive Health: A Translational Approach*. Springer International Publishing.

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. (2021). *Inspección y Vigilancia del Medio Ambiente y Recursos Naturales* [Informe]. https://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/I R2021b/Documentos/Auditorias/2021_02_23_a.pdf

Richards, J. F. (2003). *The Unending Frontier: An Environmental History of*

the Early Modern World. University of California Press.

Secretaría de Salud. (4 de agosto de 2015). *La Comisión Presidencial para el caso río Sonora, rindió cuentas a un año del derrame*. Gobierno de México. Recuperado el 23 de julio de 2024 de: <https://www.gob.mx/salud/prensa/la-comision-presidencial-para-el-caso-rio-sonora-rindio-cuentas-a-un-ano-del-derrame>

Zeliger, H. I. (2004). Unexplained Cancer Clusters: Common Threads. *Archives of Environmental Health: An International Journal*, 59(4), 172-176. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3200/AEOH.59.4.172-176>



Contaminantes tóxicos industriales del agua: una fuente de impacto para la salud

Rosario Pacheco-Marín *

Resumen

La creciente industrialización en la región de la Cuenca del Alto Atoyac (CAA) la ha convertido en una zona con altas concentraciones de contaminantes tóxicos, como arsénico, plomo, glifosato, entre otros. Investigaciones han asociado la exposición de estos tóxicos, presentes en el suelo, aire y agua de la CAA, con enfermedades renales crónicas (ERC) y leucemias agudas. Debido a ello la CAA es considerada una Región de Emergencia Sanitaria (RESA) y el Conahcyt, a través de los Pronaces y sus Proyectos Nacionales de Investigación e Incidencia (Pronaii), apoya las investigaciones que conlleven a la comprensión y generación de estrategias para controlar y disminuir esas enfermedades. Al mismo tiempo, el Conahcyt, a través del gobierno federal, ha contribuido con la suspensión del uso de herbicidas, como el glifosato, y ha buscado otras alternativas y métodos menos

dañinos para la salud, el ambiente y la economía. La complejidad del tema requiere de otros abordajes, tales como la búsqueda de tecnologías en aspectos de tratamiento de aguas residuales o la adquisición de la conciencia ambiental, entre otros asuntos.

Palabras clave

Cuenca del Alto Atoyac (CAA), contaminación tóxica, cáncer, enfermedad renal crónica (ERC), conciencia ambiental.

Introducción

Entre Tlaxcala y Puebla se encuentra la CAA, cuyos afluentes principales son los ríos Zahuapan, Atoyac y Alseseca (Ibarrarán Viniegra et al., 2022). Los ríos Atoyac y Zahuapan se extienden hasta los estados de Guerrero, Michoacán, Oaxaca y Jalisco, dando origen al río Balsas, el cual desemboca en el océano Pacífico (Fernández Nava et al., 1998).

* Conahcyt - Investigadora por México

Correlación entre contaminantes tóxicos y salud

La contaminación del agua sigue siendo una de las causas más importantes de morbilidad y mortalidad tanto en nuestro país como a nivel mundial (Wu et al., 1999). **Los Pronaii de tres Pronaces, (1) Agentes Tóxicos y Procesos Contaminantes, (2) Agua y (3) Salud, del Conahcyt, han contribuido a la comprensión de la relación entre los contaminantes tóxicos identificados en la CAA y los daños que han provocado en la salud de las personas que habitan en esa región, incluyendo las fuentes provenientes de estos contaminantes. Asimismo han permitido desarrollar acciones específicas encaminadas a mejorar la salud de la población** (Conahcyt, 2023).

Siendo un tema tan complejo, para abordarlo son necesarias políticas que incluyan estándares regulatorios más estrictos para la fiscalización de aguas residuales y el uso de herbicidas, así como la búsqueda de tecnologías para el tratamiento de dichas aguas, la conciencia ambiental, entre otros temas (Wu et al., 1999; Wu et al., 2024).

La CAA y sus contaminantes

Existen investigaciones provenientes de diversas áreas que se centran en recopilar evidencias sobre los problemas ambientales y sus efectos en la salud, las cuales demuestran que, debido principalmente a las actividades industriales, la CAA ha estado expuesta a contaminantes tóxicos, como arsénico, plomo, cianuro, metales y metaloides (Ibarrarán Viniegra et al., 2022; Soto Montes de Oca, 2013; Montero et al., 2006). Por ejemplo, en el conocido Corredor Industrial Quetzalcóatl —que comprende los municipios de San Martín Texmelucan,

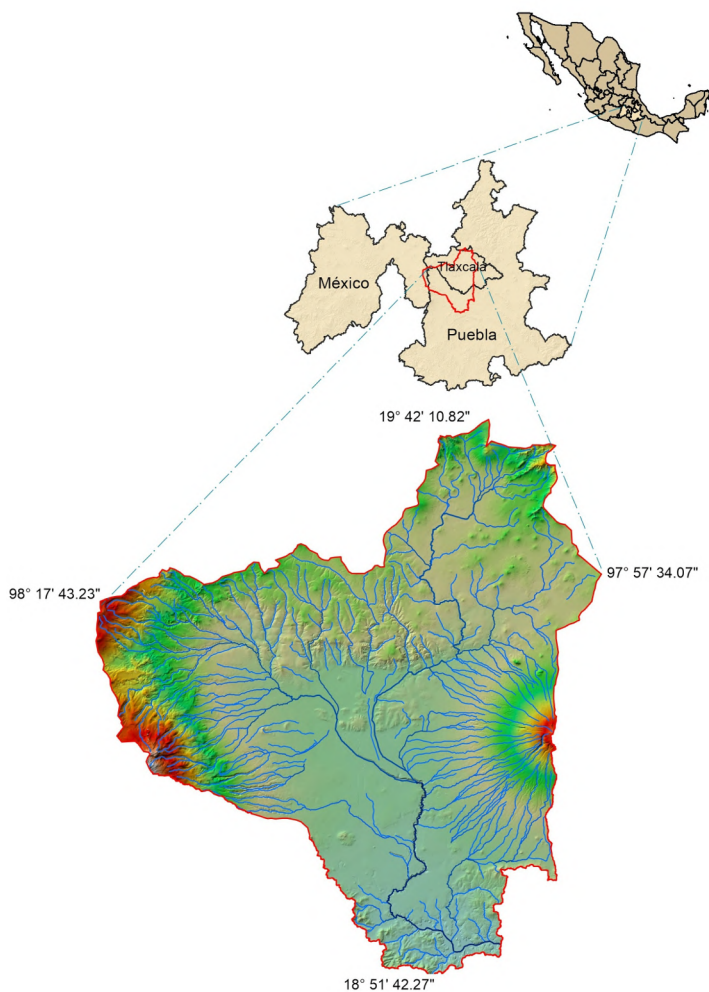


Figura 1. Mapa de la república y Estado de México, Tlaxcala, Puebla, ubicando la cuenca. Fuente: INEGI (2019).

Según el INEGI (2020) en la cuenca habitan alrededor de 3 857 882 personas y operan 20 400 empresas de la industria farmacéutica, química, textil, automotriz, entre otras (Conahcyt, 2023; María-Ramírez & Higuera Zamora, 2022). Si bien esto ha generado un desarrollo económico, también ha convertido al Río Atoyac en uno de los más contaminados, principalmente debido a la descarga de aguas residuales sin tratar de estas industrias (Figura 4). En los últimos años, la exposición a tóxicos presentes en el suelo, aire y agua de la CAA se ha relacionado con ERC y leucemias agudas, por lo tanto, las áreas de la cuenca ahora están designadas como RESA (Conahcyt, 2023; María-Ramírez & Higuera Zamora, 2022).

Huejotzingo y Juan C. Bonilla, en el estado de Puebla—, la refinería de metanol de Pemex, diversas empresas textiles y la industria metalúrgica, entre otras, vierten sus aguas residuales contaminadas al Río Atoyac (Figura 5) (Ramírez Varela y López Santos, 2018; Tomé Hernández et al., 2017).

Dado que la red fluvial del río Atoyac tiene corrientes naturales y artificiales que se ramifican hacia otros ríos, los contaminantes no se limitan a esas zonas, sino que se propagan hacia el río Nexapa a través del canal Portezuelo hasta Tecamachalco, y a Tehuacán vía el canal Valsequillo hasta llegar al río Mixteco, más allá de los límites con Guerrero y, como se mencionó anteriormente, se extiende hasta el río Balsas para, finalmente, desembocar en el océano Pacífico (Figura 3) (Conahcyt, 2023; CONAGUA, 2022; Valencia-Vargas, 2015).

Relación de los contaminantes tóxicos y afectaciones en la salud

Las personas están expuestas a niveles elevados de tóxicos y contaminantes que se encuentran en la CAA. Por ejemplo, pueden tener contacto con el arsénico inorgánico a través del consumo de agua contaminada o la ingesta de alimentos contaminados o preparados con agua contaminada, a través del consumo de tabaco (dado que las plantas de tabaco pueden absorber el arsénico presente de forma natural en el suelo) o a través de la exposición directa, ya que es utilizado en el procesamiento de vidrio, textiles, fabricación de plaguicidas, entre otros (OMS, 2022). La exposición prolongada al arsénico, por su parte, puede causar intoxicación crónica, provocando la aparición de lesiones cutáneas o cáncer de piel (Zheng et al., 2014). También se ha asociado con complicaciones en el

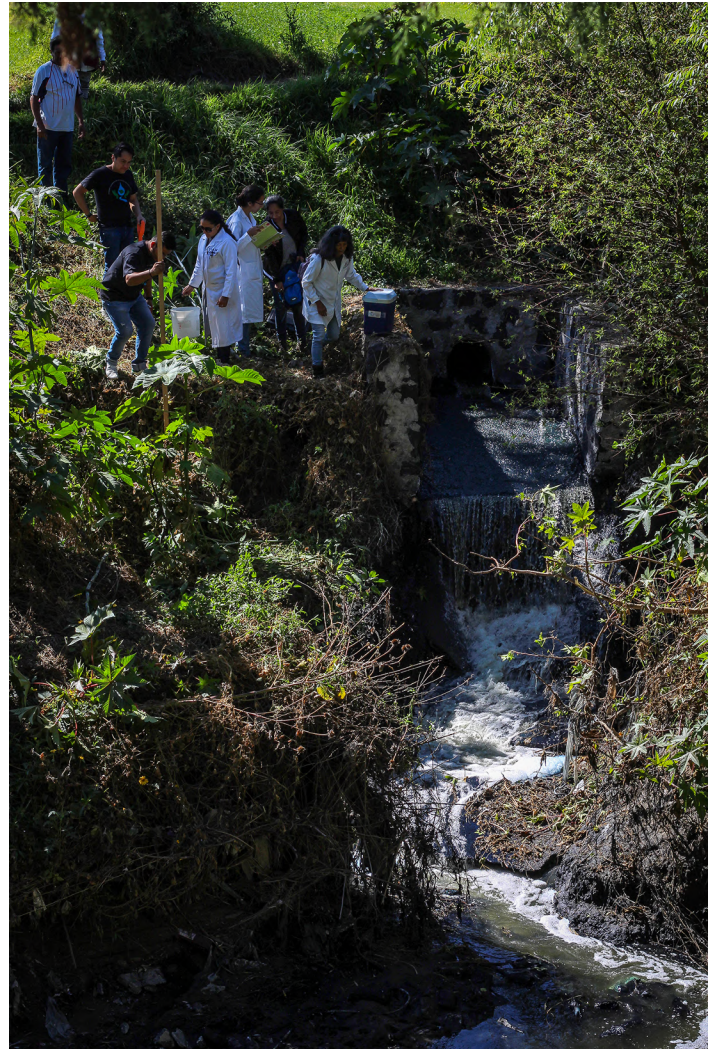


Figura 2. Descarga corredor industrial Quetzalcoátl. Fuente: Centro Fray Julián Garcés Derechos Humanos y Desarrollo Local.

embarazo y mortalidad infantil; incluso la exposición a este agente contaminante desde el útero y en la primera etapa de la infancia se ha relacionado con una mayor mortalidad en adultos jóvenes causada por varios tipos de cáncer, enfermedades pulmonares, infartos de miocardio e insuficiencia renal (OMS, 2022; Zheng et al., 2014).

Relación de los contaminantes de la CAA y la insuficiencia renal crónica y la leucemia aguda

La insuficiencia renal crónica (IRC) se considera como una pérdida de la función renal, progresiva e irreversible, provocada por enfermedades como la diabetes, la hipertensión, la exposición a

contaminantes, entre otras (Gerogianni & Babatsikou, 2014). La forma de tratamiento más común es la hemodiálisis, que afecta la calidad de vida de los pacientes (Gerogianni y Babatsikou, 2014).

De acuerdo con el INEGI (2021) en México la insuficiencia renal ha comenzado a ascender hasta situarse entre las 10 principales causas de muerte en el grupo de personas mayores de 45 años. Durante el 2021 se registraron 14 376 decesos a causa de esta enfermedad, de los cuales el 43.3 % fue de mujeres y el resto de hombres (INEGI, 2022). Por ejemplo, en los estados de Guerrero, Puebla, Ciudad de México, Tlaxcala y Oaxaca la mortalidad aumentó significativamente entre 1990 y 2019, en Tlaxcala y Puebla, específicamente, pasó del puesto 18° al 9° como causa principal de muerte. En esos estados, la mortalidad se presenta principalmente entre personas de 15 a 49 años (Conahcyt, 2023; *Institute for Health Metrics and Evaluation [IHME], 2024*).

El Conahcyt, a través del "Pronaii salud renal", llevó a cabo un proyecto titulado: "Estrategias para la prevención, diagnóstico, registro y seguimiento de la enfermedad renal y de sus factores de riesgo socioambientales en poblaciones vulnerables de Tlaxcala" (Conahcyt, 2023).

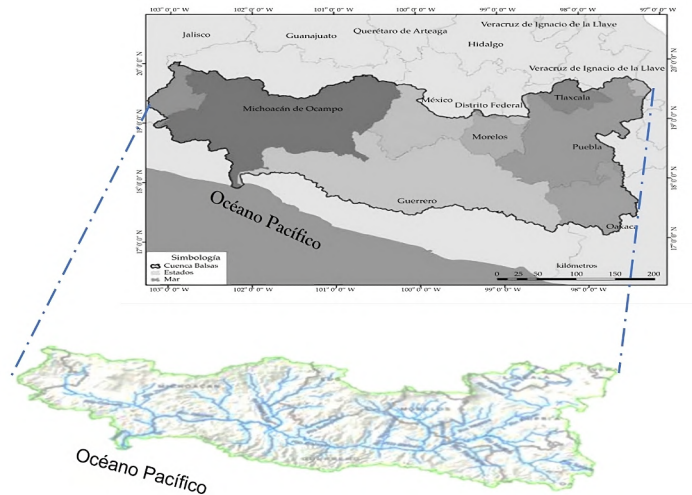


Figura 3. El viaje de los contaminantes. Fuente: Modificado de CONAGUA (2022) y Valencia-Vargas, (2015).



Figura 4. Descarga industrial, Río Atoyac. Fuente: Centro Fray Julián Garcés Derechos Humanos y Desarrollo Local.



Figura 5. Descarga del Corredor Industrial Quetzalcóatl. Fuente: *Centro Fray Julián Garcés Derechos Humanos y Desarrollo Local*.

Alteración renal temprana

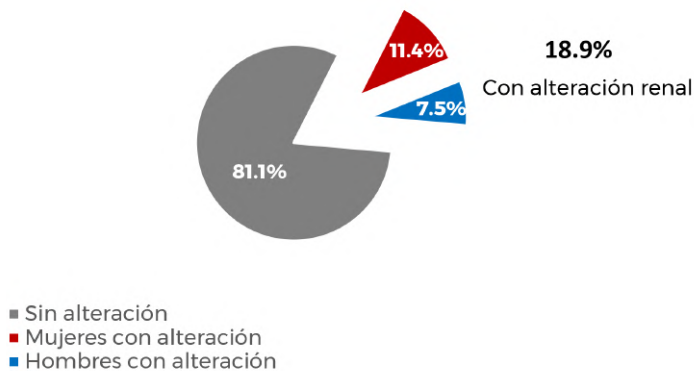


Figura 6. Porcentaje de participantes que presentó una alteración renal. Fuente: "1^{er} Informe estratégico Cuenca del Alto Atoyac (Tlaxcala y Puebla): Región de Emergencia Sanitaria y Ambiental; Problemática socioambiental y recomendaciones para su atención integral" (Conahcyt, 2023).

El estudio incluyó 914 participantes, con una edad promedio de 13 años; 55.03 % fueron mujeres y 44.97 % fueron hombres, a quienes se les evaluó el estado de salud renal. Para ello, se utilizaron dos

parámetros: (1) albuminuria y (2) la tasa de filtración glomerular (eGFR). Estos ayudaron a medir la capacidad de funcionalidad del riñón. La presencia de albumina en la orina indica un riesgo de padecer ERC. Se encontró que casi el 19 % de la población presentó albuminuria, mientras que sólo el 0.2 % tuvo la eGFR elevada.

En paralelo, estos parámetros fueron utilizados para realizar una clasificación predictiva de la situación de riesgo hacia una ERC. Usando la guía Internacional del consorcio *Kidney Disease: Improving Global Outcomes* (KDIGO) se encontró que aproximadamente el 19 % de esta población joven presenta una alteración renal temprana, lo que se asocia con un mayor riesgo de desarrollar una ERC, siendo las mujeres más vulnerables que los hombres, con un 11.4 % y un 7.5 % respectivamente (Figura 6) (Conahcyt, 2023).

Además, en la población de estudio se analizaron 42 compuestos tóxicos y 23 plaguicidas, donde los elementos detectados fueron arsénico, níquel, plomo, cobre, vanadio, yodo, selenio, estroncio y litio, y plaguicidas tales como malatión, glufosinato, glifosato y picloram, entre otros, cuyas concentraciones rebasaron los valores normales de referencia en las muestras de orina de los participantes. Es importante mencionar que más del 50 % de la población está expuesta al arsénico y a los plaguicidas mencionados.

Así mismo, se evaluó la asociación individual de cada biomarcador de daño y funcionamiento renal con el nivel de exposición a los diferentes tóxicos identificados, y se encontró que la población de estudio en la CAA ya presenta un daño y disfunción renal a pesar de no reportar ninguna sintomatología (Conahcyt, 2023). Finalmente, para analizar la relación geoespacial de los contaminantes con los efectos sobre la salud renal de los participantes, se utilizaron datos del registro de emisiones y transferencia de contaminantes (RETC) del periodo de 2004 al 2021, considerando las emisiones al aire, agua y suelo. **Se encontraron asociaciones entre residir en los sitios con los niveles más altos de contaminantes atmosféricos nefrotóxicos (por ejemplo, cadmio, níquel, arsénico, plomo y cromo) y las concentraciones más altas de todos los biomarcadores de daño renal temprano, en comparación con los sujetos cuya residencia se ubica en los niveles de emisión más bajos** (Conahcyt, 2023).

Por su parte, la leucemia aguda se considera como una de las formas de cáncer más comunes en todos los grupos de edad (IHME, 2024). Se trata de

trastornos de las líneas celulares del llamado sistema hematopoyético de la sangre y, según el origen del tipo de célula anormal implicada, se clasifica el tipo de leucemia (IHME, 2024).

Dentro de las líneas de investigación del "Pronaii de leucemias" (del Pronace Salud), que tiene como objetivo contribuir con el estudio de esta enfermedad y poder disminuir la mortalidad en regiones de alta vulnerabilidad socioambiental (Conahcyt, 2023), se llevó a cabo el proyecto titulado: "Epidemiología y supervivencia de leucemias agudas en niños de zonas marginadas de México", donde se analizó la probabilidad de desarrollar leucemias agudas y su asociación con vivir en zonas con alta exposición a contaminantes tóxicos (metales y arsénico).

Para ello, a partir de los datos geográficos sobre el análisis de once elementos en el sistema fluvial de la CAA y su área de influencia, se categorizaron las zonas como de baja, moderada y alta exposición a estos contaminantes y, en paralelo, se geolocalizaron los casos de leucemias que residían en los municipios con estos tres niveles de exposición. En este estudio se incluyeron personas que viven en dichas regiones, integrando los casos que padecen leucemia y controles sin leucemia, los cuales sumaron un total de doscientos veintitrés participantes, con una edad promedio menor a veinte años.

En el estudio, se identificó que la probabilidad para desarrollar leucemias agudas por vivir en regiones de alta exposición a estos contaminantes es alta, en comparación con vivir en las regiones de baja y moderada exposición (Conahcyt, 2023). Finalmente, para identificar los municipios de Puebla y

Tlaxcala con mayor incidencia de leucemias infantiles, se calcularon diferentes tasas para grupos específicos, como por edad, sexo, subtipo de leucemia y la subregionalización de la CAA a través de los registros de la enfermedad de los años 2021 y 2022. Se encontró que el 40.8 % de las incidencias de leucemias agudas en menores de 20 años durante el periodo evaluado se localizó en la CAA, así como que el 31.5 % se ubicó en el área de influencia de ésta (Cuenca del Nexapa, Bajo Atoyac y Distrito de Riego 030 – Tehuacán) (Conahcyt, 2023).

La ciencia, la política, la tecnología y la conciencia para abordar la problemática compleja de los contaminantes tóxicos del agua

La generación de conocimiento en el tema de contaminación del agua y su asociación con enfermedades debe plantearse desde un marco multidisciplinario e interdisciplinario. Los Pronaces y sus Pronaii ayudan a construir el andamiaje para la colaboración y convergencia entre

las diferentes áreas de investigación, incluyendo universidades públicas y privadas, centros de investigación e instituciones del sector público de los ámbitos estatal o municipal, organizaciones de la sociedad civil, empresas y comunidades locales y regionales para que, en conjunto, contribuyan a la comprensión y generen soluciones a los problemas nacionales prioritarios.

Algunas de las estrategias propuestas de los Pronaces-Pronaii para solucionar la problemática de la insuficiencia renal y de leucemia de la CAA incluyen la creación del primer registro interinstitucional de leucemia infantil en áreas marginadas de Puebla, Tlaxcala y Oaxaca, lo que ha permitido investigar las causas ambientales de la enfermedad con la finalidad de prevenir su desarrollo.

Otra es la creación de una plataforma digital a modo de censo de personas con ERC, denominada Sistema Estatal de Registro y Vigilancia Integral en Salud

La generación de conocimiento en el tema de contaminación del agua y su asociación con enfermedades debe plantearse desde un marco multidisciplinario e interdisciplinario. Los Pronaces y sus Pronaii ayudan a construir el andamiaje para la colaboración y convergencia entre las diferentes áreas de investigación

Renal (SERVIR), donde se registran algunas características de los pacientes y con ello, se pueden establecer relaciones sociodemográficas y de exposición a contaminantes (Conahcyt, 2023).

Sumado a lo anterior, se requiere adoptar nuevas prácticas para el control de malezas, como es el caso del plaguicida glifosato, el cual fue detectado en personas que habitan en la CAA y fue relacionado con la IRC, como fue mencionado anteriormente. Por ello, desde el Conachyt se apoyan las investigaciones para encontrar alternativas que reemplacen este herbicida o encontrar métodos menos dañinos para la salud y el ambiente. Actualmente en México se sigue utilizando, aun cuando el 31 de diciembre del año 2020 fue publicado el decreto presidencial que limita el uso del glifosato (Conahcyt, 2023; Quiroz Gaspar et al., 2023). Por tanto, el problema también implica la ineficacia o falta de políticas estrictas en materia de protección de los ecosistemas y la salud humana (Wu et al., 1999).

Por otra parte, es preciso desarrollar tecnologías de tratamiento de aguas residuales realmente sostenibles considerando los parámetros necesarios para asegurar el cuidado de la población y de los sistemas socioecológicos, además de otorgarle carácter prioritario a la utilización de estos parámetros (Saravanan et al., 2021).

Conclusión

El deterioro ambiental al que están expuestos suelo, aire y agua por el exceso de contaminantes más que una amenaza es una situación asentada, persistente y creciente en la CAA, a pesar de la lucha que sostienen desde hace décadas organizaciones como la Coordinadora por un Atoyac con Vida.

Como se ha demostrado en este artículo, la contaminación afecta a la salud, provoca desde infecciones estomacales hasta insuficiencia renal, y está relacionada con ciertos tipos de cáncer, lo que preocupa especialmente por sus efectos en la población joven. Dentro de los esfuerzos del Conahcyt, con las estrategias de los Pronaces y los Pronaai, se investigó el impacto de los contaminantes tóxicos en la CAA y su relación con la ERC y las leucemias agudas con la finalidad de contar con evidencias para proponer políticas públicas que reviertan y controlen la contaminación del agua, no sólo de la CAA sino de todo el país.

Referencias bibliográficas

Comisión Nacional del Agua. (27 de mayo de 2022). *Programas Hídricos Regionales 2021-2024*. Gobierno de México. Recuperado el 22 de julio de 2024 de: <https://www.gob.mx/conagua/documentos/programas-hidricos-regionales-2021-2024>

Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías. (2023). *1er Informe estratégico Cuenca del Alto Atoyac (Tlaxcala y Puebla): Región de Emergencia Sanitaria y Ambiental; Problemática socioambiental y recomendaciones para su atención integral* [Informe]. <https://cdn.conahcyt.mx/enis/toxicologia/res-a-atoyac/inicio/descargables/informe-cao.pdf>

Fernández Nava, R., Rodríguez Jiménez, C., Arreguín Sánchez, M. d. I. L., & Rodríguez Jiménez, A. (1998). Adela. *Listado florístico de la cuenca del río Balsas, México*, (9), 1-151. <https://www.polibotanica.mx/pdf/pb9/ListadoBalsas.pdf>

Gerogianni, S. K., & Babatsikou, F. P. (2014). Psychological Aspects in Chronic Renal Failure. *Health Science Journal*, 8(2), 205-214.

<https://www.itmedicalteam.pl/articles/psychological-aspects-in-chronic-renal-failure.pdf>

Ibarrarán Viniegra, M. E., Saldaña Vázquez, R. A., & Pérez García, T. (2022). El costo de la contaminación en la Cuenca del Alto Atoyac: una revisión sistemática de literatura. *Regiones y Desarrollo Sustentable*, 22(43), 1-23.

<http://coltlax.edu.mx/openj/index.php/ReyDS/article/view/255/pdf>

Institute for Health Metrics and Evaluation. (16 de mayo de 2024). *GBD Compare*. Institute for Health Metrics and Evaluation. Recuperado el 22 de julio de 2024 de: <https://www.healthdata.org/data-tools-practices/interactive-visuals/gbd-compare>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019). *Cuenca hidrológica Alto Atoyac: humedales: informe técnico*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

https://www.inegi.org.mx/contenido/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825189884.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2022). *Estadísticas de defunciones registradas, 2021* [Comunicado de prensa]. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. https://www.inegi.org.mx/contenidos/salade prensa/boletines/2022/EDR/EDR2021_10.pdf

María-Ramírez, A., & Higuera Zamora, E. (2022). Los conflictos de responsabilidad en el problema de la contaminación del Río Atoyac en la frontera Tlaxcala-Puebla. En F. Ayala-Niño, F. López-Valdez, G. Medina-Pérez, N. A. Sigala-Aguilar, & F. Fernández-Luqueño (Eds.), *Innovación y*

suelos sanos para el desarrollo sustentable (pp. 725-729). Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.

https://smcsmx.org/files/2022/Libro_SMCS-con-ISBN.pdf

Montero, R., Serrano, L., Araujo, A., Dávila, V., Ponce, J., Camacho, R., Morales, E., & Méndez, A. (2006). Increased cytogenetic damage in a zone in transition from agricultural to industrial use: Comprehensive analysis of the micronucleus test in peripheral blood lymphocytes. *Mutagenesis*, 21(5), 335-342.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16971395/>

Organización Mundial de la Salud. (7 de diciembre de 2022). *Arsénico*. Recuperado el 22 de julio de 2024 de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/arsenic>

Quiroz Gaspar, Á. d. J., Schwentesius Rindermann, R., Galindo Mendoza, M. G., & Hernández Vázquez, B. (2023). *Monitoreo de tratamientos agroecológicos para el manejo mecánico de malezas utilizando VANT en parcelas de maíz* [Conferencia]. https://www.researchgate.net/publication/375958566_MONITOREO_DE_TRATAMIENTO_S_AGROECOLOGICOS_PARA_EL_MANEJO_MECANICO_DE_MALEZAS_UTILIZANDO_VANT_EN_PARCELAS_DE_MAIZ

Ramírez Varela, A., & López Santos, J. D. (2018). ¡Luchamos por un Atoyac con Vida! La lucha contra la contaminación del Río Atoyac y los daños a la salud que origina en el sur de Tlaxcala, México. *Bajo el Volcán*, 18(28), 95-108. <https://www.redalyc.org/journal/286/28659183007/28659183007.pdf>

Saravanan, A., Senthil Kumar, P., Jeevanantham, S., Karishma, S., Tajsabreen, B., Yaashikaa, P. R., & Reshma, B. (2021).

Effective water/wastewater treatment methodologies for toxic pollutants removal: Processes and applications towards sustainable development. *Chemosphere*, 280.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653521010663>

Soto Montes de Oca, A. (2013). *La valoración económica del medio ambiente a través del método de valoración contingente: el caso de la Cuenca del Alto Atoyac en Puebla, México* [Tesis de maestría]. Universidad Iberoamericana. <https://ri.ibero.mx/bitstream/handle/ibero/833/015777s.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tebbi, C. K. (2021). Etiology of Acute Leukemia: A Review. *Cancers*, 13(9). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8125807/>

Tomé Hernández, G., Méndez Espinoza, J. A., Ramírez Juárez, J., & Pérez Ramírez, N. (2017). Transformaciones socioeconómicas territoriales en el municipio de San Martín Texmelucan, México 1980-2010. *Nova scientia*, 9(18), 437-458. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052017000100437

Valencia-Vargas, J. C. (2015). Desarrollo de la región hidrológica del Balsas mediante la modificación de su veda. *Tecnología y ciencias del agua*, 6(1), 81-97. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222015000100005

Wu, C., Maurer, C., Wang, Y., Xue, S., & Davis, D. L. (1999). Water pollution and human health in China. *Environmental Health Perspectives*, 107(4), 251-256. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1566519/>

Wu, Q., Xie, S., Wang, S., Zhou, A., Abruquah, L. A., & Chen, Z. (2024). Effects of environmental awareness training and environmental commitment on firm's green innovation performance: Empirical insights from medical equipment suppliers. *Plos One*, 19(3). <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0297960>

Zheng, L., Kuo, C.-C., Fadrowski, J., Agnew, J., Weaver, V. M., & Navas-Acien, A. (2014). Arsenic and Chronic Kidney Disease: A Systematic Review. *Current Environmental Health Reports*, 1(3), 192-207. <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/41983>



VETERANÍAS COMUNITARIAS DEL AGUA

Coordinadora por un Atoyac con Vida y Centro Fray Julián Garcés Derechos Humanos y Desarrollo Local

La *Coordinadora por un Atoyac con Vida* somos un colectivo de mujeres y hombres de los municipios de Tepetitla de Lardizábal, Nativitas y Santa Apolonia Teacalco, del estado de Tlaxcala. Habitamos en la ribera del Río Atoyac, uno de los más contaminados del país.

Hace más de veinte años, pobladores de las comunidades y extrabajadores de Pemex hicieron las primeras denuncias de las muertes causadas por enfermedades que, antes, eran consideradas raras en la población porque descubrieron que muchas de las sustancias que las industrias arrojan a los ríos son precursoras del cáncer y otras enfermedades crónico-degenerativas. Sumándose a estas denuncias, en el año 2003, se conformó la *Coordinadora por un Atoyac con Vida*, motivada por el sacerdote Rubén García Muñoz (+) e integrada por agentes de la Pastoral Social de la diócesis de Tlaxcala, amas de casa, costureras, campesinas y vecinos.

Actualmente, con nuestro trabajo y a través de la organización comunitaria, el desarrollo de acciones autogestivas y la incidencia ante las autoridades, buscamos contribuir al mejoramiento ambiental y de

salud de las comunidades de la Cuenca del Alto Atoyac (CAA).

El *Centro Fray Julián Garcés Derechos Humanos y Desarrollo Local* somos una asociación civil sin fines de lucro. Surgimos en el año 2001 y nos constituimos como asociación civil en 2002 como apoyo a las comunidades congregadas en la Pastoral Social, ahora Pastoral de Derechos Humanos, a partir de los resultados del diagnóstico que realizaron sobre la situación de violaciones de derechos humanos en el estado de Tlaxcala. Acompañamos a grupos comunitarios para fortalecer sus procesos organizativos y de denuncia e incidencia comunitaria, legislativa y de política pública con el fin de generar cambios frente a las problemáticas de trata de mujeres y niñas para la explotación sexual y la devastación socioambiental de la CAA.

Tenemos como misión “Promover y defender los derechos humanos en Tlaxcala con una perspectiva integral y de género, fortaleciendo sujetos colectivos capaces de exigir y ejercer estos derechos, visibilizando las situaciones de violación, e incidiendo para su transformación”.



Figura 1. Mural “El Río, resistencia desde el arte”, de Shogo Iwakiri. Fuente: Centro Fray Julián Garcés Derechos Humanos y Desarrollo Local (2024).

La Noria Digital: Díganos sus nombres, el nombre de su organización y qué función cumplen en ella.

Coordinadora por un Atoyac con Vida: Quienes integramos la *Coordinadora por un Atoyac con Vida* somos de las comunidades de:

Tepetitla: Isabel Cano Flores (ama de casa y campesina), Gisela Méndez Rivas (ama de casa, campesina y catequista) y Laura Méndez Rivas (ama de casa).

Villa Alta: Mayra Peña Contreras (emprendedora) y Annel Meza Castañeda (estudiante).

San Mateo Ayecac: Armando Arroyo Chino (campesino y costurero) y Alejandra Ramírez Varela (campesina, costurera y ama de casa).

Las tres comunidades pertenecientes al municipio de Tepetitla de Lardizábal:

San Rafael Tenanyecac, Nativitas: José Tránsito Ruíz Hernández (campesino), Rebeca Juárez Serrano (ama de casa), Refugio Hernández Bañuelos (ama de casa), Socorro Sánchez Pacheco (profesora jubilada), Teodora Morales (profesora jubilada), María Cecilia Serrano Serrano (ama de casa).

Santa Apolonia Teacalco: Rosalía Sartillo Morales (profesora jubilada).

La Noria: ¿Qué elementos componen su organización y cuál es su objetivo?

Coordinadora: Como **Coordinadora por un Atoyac con Vida** buscamos **favorecer y promover la organización comunitaria para el mejoramiento ambiental y de salud de las comunidades que hemos sido afectadas por la devastación social y ambiental en la CAA.**

Durante más de dos décadas, hemos luchado, denunciado, investigado, organizado y propuesto alternativas y hemos buscado el diálogo con el gobierno para que se respeten nuestros derechos a una vida digna, a la salud, a la recreación, a la alimentación sana, al saneamiento del agua y a la información, entre otros derechos.

Cuando ya nadie quiere escuchar más sobre contaminación, sobre la devastación ambiental, de las enfermedades crónico-degenerativas, como el cáncer, la insuficiencia renal, las malformaciones en los niños y niñas, en la *Coordinadora por un Atoyac con Vida*, con el acompañamiento del *Centro Fray Julián Garcés*, hemos sido perseverantes para exigir al gobierno que se atienda y resuelva la problemática de la devastación socioambiental que vivimos en la CAA, pues ante nuestros ojos hemos visto cómo nuestro Río Atoyac fue convertido en drenaje industrial y urbano, sin que autoridad alguna

asumiera su obligación de hacer que las empresas se responsabilicen de tratar sus residuos y en unos cuantos años vimos también la extinción de la fauna acuática y la parcial desaparición de la flora nativa.

La Noria: Describan el contexto hídrico territorial de la experiencia de su organización y las características de las comunidades que participan.

Coordinadora: Somos herederos de una cultura que aprendió desde sus inicios a convivir con los flujos del agua y con los bosques. El Río Atoyac, como principal cuerpo de agua, nace de los deshielos del volcán Iztaccíhuatl y va recorriendo comunidades del Estado de México, como Río Frío; del estado de Puebla, San Rafael Ixtapaluca, Santa Rita Tlahuapan y San Martín Texmelucan; y de las comunidades del estado de Tlaxcala, por Tepetitla de Lardizábal, Nativitas, Santa Isabel Tetlatlauca, Xicohtzinco y Papalotla, hasta llegar nuevamente a las comunidades del estado de Puebla y finalmente a la Presa de Valsequillo.

Cuando ya nadie quiere escuchar más sobre contaminación, sobre la devastación ambiental, de las enfermedades crónico-degenerativas, como el cáncer, la insuficiencia renal, las malformaciones en los niños y niñas, en la Coordinadora por un Atoyac con Vida, con el acompañamiento del Centro Fray Julián Garcés, hemos sido perseverantes para exigir al gobierno que se atienda y resuelva la problemática de la devastación socioambiental que vivimos en la Cuenca del Alto Atoyac

El Río Atoyac alimentaba a las comunidades con sus acociles, ranas, carpas y una gran variedad de fauna acuática y flora nativa que servían de medicina y alimento. Las tierras eran bendecidas con la fertilidad; además del maíz, se producían calabazas, ayocotes, chiles, tomates, quelites, quintoniles, berros, verdolagas y el sagrado amaranto. Las comunidades hacíamos uso colectivo de los ríos y éstos eran parte central de nuestra vida cotidiana, porque en ellos las mujeres se reunían para lavar la ropa y hablar de sus problemas y anhelos, los niños y las niñas aprendían a nadar.



Figura 2. Infografía “El asesino silencioso. Contaminación ambiental y mortalidad en la Cuenca Atoyac-Zahuapan”. Fuente: Centro Fray Julián Garcés Derechos Humanos y Desarrollo Local (2023).

El río proveía el agua para regar nuestros campos, nos juntaba y animaba a vernos unos a otros, a ser comunidad y a trabajar juntos en las faenas.

La Noria: ¿Qué circunstancias y hechos originaron su lucha por el agua (sociales, culturales, políticos, económicos, institucionales)?

Coordinadora: Desde hace varias décadas, por lo años sesenta, desde que fue construida la autopista México-Puebla, impusieron en nuestro territorio una acelerada industrialización y urbanización, sin considerar nuestros deseos y aspiraciones, nuestra cultura y nuestra forma de organizar nuestra vida. Usaron y siguen usando el agua subterránea para sus procesos industriales y vierten sus residuos con sustancias tóxicas y peligrosas a los cauces de los ríos y afluentes, canales de riego y zanjas de agua limpia, a los drenajes municipales y en los terrenos de cultivo aledaños a las fábricas, a los suelos y al aire. A las descargas industriales se añaden las descargas de aguas residuales municipales de todas las comunidades asentadas en la CAA, por lo que ahora la red hidrológica de la cuenca ha sido convertida en un instrumento de difusión, transferencia y exposición crónica de contaminantes altamente peligrosos que ponen en riesgo la salud de la población y la destrucción de nuestras vidas, pues el deterioro de la salud en la cuenca es uno de los casos más graves en todo el país.

La Noria: ¿Han participado de un colectivo de investigación e incidencia? De contestar afirmativamente, reflexionen sobre la importancia respecto a los propósitos de sus luchas.

Coordinadora: Para contar con información y herramientas para defender nuestros derechos humanos a la salud, a un medio ambiente sano, a la verdad, a la información, entre otros derechos, hemos encontrado en las académicas y los académicos formados en materia de medio ambiente, salud y otras especialidades, un acompañamiento a nuestra lucha con investigaciones responsables y comprometidas para demostrar al Estado que estamos expuestas a múltiples sustancias contaminantes que nos provocan graves enfermedades y también nos ocasionan la muerte.

Surge así el primer vínculo con la academia a través del acercamiento con el Centro Fray Julián Garcés Derechos Humanos y Desarrollo Local y, para sustentar técnica y jurídicamente las denuncias a las violaciones a nuestros derechos humanos de las comunidades que vivimos en la CAA, se logró colaboración con el Instituto de Ingeniería de la UNAM y con el Instituto de Investigaciones Biomédicas de la Facultad de Economía, de la misma universidad. Se inició un proceso confiable de investigación sobre la contaminación ambiental y los daños a la salud. Además, se colabora con el Laboratorio de Análisis y Tratamiento de Aguas Residuales de la UAM-Azacapotzalco y con la Universidad

Iberoamericana–Puebla. En la parte de educación formamos alianza con el Cinvestav del IPN, con el cual se construyó el “Memorial, las voces del Río Atoyac”

(https://www.facebook.com/watch/live/?ref=watch_permalink&v=738468391520267).

A partir de entonces, la vinculación permanente también con académicas y académicos de otras instituciones, como la Facultad de Ciencias de la Tierra de la UNAM, la Universidad Autónoma de Chapingo, el Instituto de Jurídicas de la UNAM o el Instituto de Antropológicas



Figura 3. Infografía “La Cuenca del Atoyac-Zahuapan. Historia de nuestra lucha, ¡Por un Atoyac con Vida!”: Fuente: Centro Fray Julián Garcés Derechos Humanos y Desarrollo Local (2023).

Mirar al agua como una primera víctima de esta dinámica depredadora de la industria, de los habitantes y de la corrupción, debe comprometernos a actuar ya en una restauración integral de la cuenca, por eso hemos encontrado en los documentos oficiales elementos para la exigencia de justicia social y ambiental

de la misma universidad, nos ha fortalecido porque se han podido sustentar claramente los daños que se han generado en la cuenca y que hemos denunciado ante tribunales éticos, como el Tribunal Permanente de los Pueblos y el Tribunal Latinoamericano del Agua. También han contribuido con peritajes científicos en sustento de la queja que se interpuso en la Comisión Nacional de los Derechos Humanos y que derivó en la Recomendación 10/2017.

Para avanzar hacia un saneamiento de la CAA ha sido muy importante el aporte y acompañamiento de las investigaciones ahora con los proyectos apoyados por el Conahcyt a través de los Pronaii de los Pronaces Agua y Agentes Tóxicos y Procesos Contaminantes, que tienen como base nuestra “Propuesta comunitaria para el saneamiento integral de la Cuenca Atoyac-Zahuapan y la reparación del daño a las comunidades”.

La Noria: Describan los hitos o momentos significativos en sus experiencias en relación con el agua.

Coordinadora: El agua como un bien natural que nos da la vida y todo lo que en torno al Río Atoyac se vivía y se compartía, más allá de ser una fuente de alimentos o de materiales, también proveía el agua del río para regar los campos y, cuando se desbordaba, traía beneficios al fertilizar las tierras.

Nuestras autoridades, que son obligadas por nuestra Constitución y por los numerosos tratados internacionales en materia ambiental y de derechos humanos, han permitido que se usen los cuerpos de agua para contaminarla e inutilizarla para los seres vivos, los ecosistemas y el riego de los cultivos, afectando la salud de los que habitamos en la CAA por el consumo de agua contaminada y los gases tóxicos que emanan del río.

Mirar al agua como una primera víctima de esta dinámica depredadora de la industria, de los habitantes y de la corrupción, debe comprometernos a actuar ya en una restauración integral de la cuenca, por eso hemos encontrado en los documentos oficiales elementos para la exigencia de justicia social y

ambiental, como la Recomendación 10/2017, donde se reconoce el nexo causal entre las enfermedades y la contaminación del Río Atoyac, y el "Primer Informe estratégico Cuenca del Alto Atoyac (Tlaxcala y Puebla): Región de Emergencia Sanitaria y Ambiental; Problemática socioambiental y recomendaciones para su atención integral", realizado por el Conahcyt, que confirma una vez más que las enfermedades y muertes en la región son causadas por la exposición a tóxicos provenientes de la industria asentada en la cuenca.

La Noria: ¿Cuál ha sido el mayor fracaso y por qué piensan que ocurrió?

Coordinadora: En 2003 se conforma la *Coordinadora por un Atoyac con Vida* integrada por agentes de la Pastoral Social de la diócesis de Tlaxcala, uno de los principios que rigen la organización interna del colectivo es que nuestro

interés es por la vida, nunca por intereses partidistas y lo que debilitó en algún momento nuestra lucha colectiva fue precisamente la incursión de un integrante en los de partidos políticos que buscaban el poder o un liderazgo político, que fragmentó y casi desintegra a la *Coordinadora por un Atoyac con Vida*.

La Noria: Describan brevemente el enfoque o método de trabajo de su organización.

Coordinadora: **Se dialoga y se generan consensos sobre cómo realizar los procesos de lucha, se toman decisiones y se delibera colectivamente, procurando la articulación con otros actores aliados. Nuestros intereses son por la vida, por un medio ambiente sano, por la salud, la justicia, la reparación del daño a las comunidades y la restauración integral de la cuenca.**



Figura 4. Mural "El Río, resistencia desde el arte", de Shogo Iwakiri. Fuente: Centro Fray Julián Garcés Derechos Humanos y Desarrollo Local (2024).

La Noria: ¿Qué relevancia ha tenido en sus prácticas y pensamientos el Bien común y cómo lo entienden?

Coordinadora: Nuestras acciones están encaminadas para obtener justicia plena para las afectadas y los afectados por la contaminación de la cuenca y lo que hay en ella, como el agua, los seres vivos, los ecosistemas, la cultura, los que habitamos en la cuenca, entendiendo Bien común lo que es de todos y a todos nos corresponde cuidar, proteger y defender.

La Noria: ¿Cuáles son las obras, resultados o alcances de sus trabajos respecto al agua en los ámbitos moral, espiritual, material, intelectual o político y cuál consideran que es su impacto?

Coordinadora: **El crimen que se comete cotidianamente en nuestra cuenca, aunque no es único en el país, sí es uno de los más graves. En los tres niveles de gobierno han tenido que aceptar públicamente que la cuenca sí está contaminada, lo cual se negaba abiertamente hace años.**

En 2011, cuando era evidente para nosotras que las autoridades no tenían intención alguna de solucionar la crisis ambiental y de salud en la cuenca, decidimos presentar una queja ante la Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH) contra las autoridades responsables de prevenir, detener, impedir, frenar y revertir la contaminación industrial y urbana de las corrientes de agua de la cuenca y que, por esa razón, miles de personas enferman y mueren cada año de padecimientos que podrían ser prevenidos.

La CNDH tardó 6 años en su investigación, pero finalmente, el 21 de marzo de 2017, emitió la Recomendación 10/2017 sobre la violación a los derechos humanos a un medio ambiente sano, saneamiento del agua y acceso a la información, en relación con la contaminación de los ríos Atoyac, Xochiac y sus afluentes.

Dedicamos un esfuerzo colectivo a entablar un diálogo con diversas comunidades afectadas por la contaminación para conocer la opinión de diversos grupos de la sociedad civil, como agentes parroquiales, ejidatarios, beneficiarias de programas sociales y ciudadanos, que nos permitieran saber qué es lo que las pobladoras y los pobladores de las comunidades piensan que sería un saneamiento de nuestra cuenca. De ese intercambio surgió nuestra “Propuesta comunitaria de saneamiento integral de la cuenca Atoyac-Zahuapan y la reparación del daño a las comunidades” (<https://www.centrofrayjuliangarcés.org.mx/wp-content/uploads/2019/11/Propuesta-comunitaria-27-10-17.pdf>).

Con nuestra participación en la Caravana Toxitour México 2019 (https://www.centrofrayjuliangarcés.org.mx/wp-content/uploads/2021/10/Informe_Caravana_ToxiTourMexico_CAST.pdf), se generó un diálogo con la Semarnat que llevó a la formación del *Grupo de Coordinación Interinstitucional*, integrado por la Secretaría de Salud, la Semarnat y el Conhacyt, el cual ha tomado en cuenta nuestra situación como RESA, y para plantear acciones de



Figura 5. Recorrido de la Caravana #ToxiTourMéxico (Diciembre 2019). Fuente: "Empresas transnacionales y el libre comercio en México. Caravana sobre los impactos sociales y ambientales" (2021).

gobierno orientadas a solucionar la problemática de manera integral. Y en la cuenca se están llevando a cabo varios Pronaii apoyados por el Conhacyt, basados en la "Propuesta comunitaria de saneamiento integral de la cuenca Atoyac-Zahuapan y la reparación del daño a las comunidades".

Como sujetos y agentes de cambio en la Pastoral de Derechos Humanos vamos caminando y realizando cambios en nuestra vida, en nuestro entorno y en nuestra relación con las personas a través de nuestra participación en la Escuela Popular de Formación, donde nos fortalecernos como agentes de pastoral en nuestro compromiso cristiano de servicio a las demás y los demás.

La Noria: Con base en sus respuestas a la pregunta anterior, ¿qué consideran perdurable y qué efímero y por qué?

Coordinadora: Lo perdurable es la "Propuesta comunitaria de saneamiento integral de la cuenca Atoyac-Zahuapan y la reparación del daño a las comunidades" pues es la voz de las comunidades sobre lo que debe hacer el gobierno para dar una respuesta real a nuestras demandas, que incluye nuestras propuestas y que se garantice la justicia para quienes vivimos en la cuenca y para quienes nos sucederán en la lucha; representa la alegría de compartir nuestros anhelos.

Efímero sería dar por cumplida la Recomendación 10/2017 de la CNDH, pues se estaría avalando una vez más la continua simulación de los gobiernos que aceptaron los términos de cumplir con el contenido de dicha recomendación y, sin embargo, no han hecho nada por corregir la situación.

La Noria: ¿Qué consideran más importante para el cuidado y el buen manejo del agua, la persona, la comunidad local, la sociedad, los gobiernos o la naturaleza?

Coordinadora: Trabajar de manera integrada y equitativa con la academia, como ya lo hemos venido haciendo desde hace muchos años, pero también con autoridades y dependencias de todos los ámbitos de gobierno para que de forma conjunta podamos avanzar con decisión en el proceso de restauración integral de nuestra cuenca.

La Noria: ¿Cómo creen que evolucionará su organización en los próximos años?

Coordinadora: Consideramos importante fortalecer la participación comunitaria para que, a su vez, ello permita fortalecer la incidencia ante las autoridades electas para revertir esta injusticia de devastación en nuestros territorios. Es necesaria la participación comunitaria para detener la muerte de nuestras familias, ecosistemas y demás seres vivos, no será posible salvar nuestra cuenca sin el apoyo e involucramiento de todas y todos, sólo así se podrá construir una organización colectiva y comunitaria donde podamos vivir a plenitud los derechos humanos individuales y colectivos.

Consideramos importante fortalecer la participación comunitaria para que, a su vez, ello permita fortalecer la incidencia ante las autoridades electas para revertir esta injusticia de devastación en nuestros territorios. Es necesaria la participación comunitaria para detener la muerte de nuestras familias, ecosistemas y demás seres vivos, no será posible salvar nuestra cuenca sin el apoyo e involucramiento de todas y todos, sólo así se podrá construir una organización colectiva y comunitaria donde podamos vivir a plenitud los derechos humanos individuales y colectivos.

Eventos

·Foro “Los retos para garantizar el derecho humano al agua y su saneamiento en Tlaxcala”, con la participación de Pedro Arrojo Agudo, Relator Especial de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), sobre los derechos humanos al agua potable y al saneamiento:

<https://www.youtube.com/watch?v=jfxlOrz2FT4&t=7s>

·“Primer foro regional. Diálogo entre comunidades, academia, gobierno sobre la problemática multidimensional de contaminación en la Cuenca del Alto Atoyac”:

https://www.youtube.com/playlist?list=PLiEiK9f7IKgfQ18k9UWHx_Psf6LsQootO

·“Segundo foro regional. Diálogo entre comunidades, academia, gobierno sobre la problemática multidimensional de contaminación en la Cuenca del Alto Atoyac: avances en las agendas de trabajo”:

<https://www.youtube.com/watch?v=dJ80F4UKpP4&list=PLiEiK9f7IKgcXuruLUO9dPzCqWfGauBZO>

·Foro “Contaminantes presentes en el aire, agua y suelo de la Cuenca del Atoyac”:

<https://www.facebook.com/centrofrayjuliangarc.es/videos/1562493547984047>

·Presentación del “Memorial, las voces del Río Atoyac”, en el Museo de Sitio de Cacaxtla:

<https://www.facebook.com/photo/?fbid=874054804720027&set=a.481530250639153>

<https://www.facebook.com/centrofrayjuliangarc.es/videos/738468391520267>

·Presentación del mural “El Río, resistencia desde el arte”, en la Escuela Primaria Xicohténcatl de la comunidad de San Rafael Tenanyecac:

<https://www.facebook.com/centrofrayjuliangarc.es/videos/1>

Materiales gráficos

·“Síntesis de la Recomendación 10/2017 de la Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH), emitida el 21 de marzo de 2017 en relación con la contaminación de los ríos Atoyac, Xochiac y sus afluentes”:

<https://www.centrofrayjuliangarc.es.org/wp-content/uploads/2019/11/Recomendacion-Completo.pdf>

·“Propuesta comunitaria para el saneamiento integral de la cuenca Atoyac-Zahuapan y la reparación del daño a las comunidades”:

<https://www.centrofrayjuliangarc.es.org/wp-content/uploads/2019/11/Propuestacomunitaria-27-10-17.pdf>

·“Empresas transnacionales y libre de comercio en México. Caravana sobre los impactos socioambientales”:

https://www.centrofrayjuliangarc.es.org/wp-content/uploads/2021/10/Informe_Caravana_ToxicTourMexico_CAST.pdf

·“Las ecotecnias como propuesta comunitaria de política pública municipal”:

<https://www.centrofrayjuliangarc.es.org/wp-content/uploads/2023/04/Ecotecnias-Tlaxcala.pdf>

·Infografía: “Iniciativa de Nueva Ley de Aguas para el Estado de Tlaxcala”:

<https://www.centrofrayjuliangarc.es.org/wp-content/uploads/2022/12/%C2%BFSabias-que-en-el-Congreso-del-Estado-de-Tlaxcala-se-prende-elaborar-una-nueva-Ley-de-Aguas-para-nuestro-estado-3.jpg>

·Tríptico “La propuesta de Ley de Aguas en Tlaxcala y nuestros derechos humanos al agua y al saneamiento”:

<https://www.centrofrayjuliangarc.es.org/wp-content/uploads/2023/05/Triptico-ley-de-aguas.pdf>

·Infografía “El asesino silencioso. Contaminación ambiental y mortalidad en la Cuenca Atoyac-Zahuapan”:

<https://www.centrofrayjuliangarcés.org.mx/publicaciones-sobre-devastacion-socioambiental/>

·Infografía: “La Cuenca del Atoyac- Zahuapan. Historia de nuestra lucha, ¡Por un Atoyac con Vida!”:

<https://www.centrofrayjuliangarcés.org.mx/publicaciones-sobre-devastacion-socioambiental/>

Material audiovisual

·“Las voces del Río Atoyac”:
https://www.youtube.com/playlist?list=PLiEiK9f7lKge_7W83bBszui9WZVdtBs5

·“Devastación socioambiental en la Cuenca del Alto Atoyac. Nos están matando”:
<https://youtube.com/playlist?list=PLiEiK9f7lKgcNPI9PdX31zw9hYcYl02h&feature=shared>

·“Violación de Derechos Humanos en la Cuenca del Alto Atoyac”:
<https://youtube.com/playlist?list=PLiEiK9f7lKgfYWR2WxpTXJGEjRGHFjING&feature=shared>

·“Seguridad hídrica en la Cuenca Alto Atoyac”:
https://youtube.com/playlist?list=PLiEiK9f7lKgeCYTJn_ihzlifuMspB9QBDS&feature=shared

·“Guillermo Fernández- Maldonado (ONU- DH) sobre la violación de derechos humanos en Alto Atoyac”:
<https://youtu.be/4JFATVz9kgA?feature=shared>

·“La Cuenca del Alto Atoyac: entre la participación comunitaria y la simulación del Estado”:
<https://youtu.be/ENdt3bnurQ0?feature=shared>

·“Voces diversas a lo largo del proceso”:
https://youtube.com/playlist?list=PLiEiK9f7lKgcE0IS9s3_ncrQ048m_pnZ&feature=shared

·“Atlihuetzian: urbanización desmedida y violaciones a derechos humanos”:

https://youtu.be/U0dtdj_wLdU?feature=shared

·“Contaminación y agrotóxicos en la Cuenca del Alto Atoyac”:

<https://www.youtube.com/watch?v=gYftGFsykaA>

·“Tlaxcala: defender el río y la vida | Podcast de Periodismo de lo Posible”:

<https://youtu.be/rVPYgMSabM8?feature=shared>

·“Exposición Cuenca Atoyac-Zahuapan. Entre la devastación y la vida”:

https://www.youtube.com/watch?v=YOFuKtbbKjk&t=136s&ab_channel=CentroFrayJuli%C3%A1nGarc%C3%A9s

·“El corazón del Río Atoyac - Podcast”:

https://www.youtube.com/watch?v=QNKvijEh2nQ&ab_channel=CentroFrayJuli%C3%A1nGarc%C3%A9s

·“Latidos del Agua. Ep. 3 El Atoyac en la voz y corazón de las juventudes”:

https://www.youtube.com/watch?v=ZwRW1SqlYCo&ab_channel=CentroFrayJuli%C3%A1nGarc%C3%A9s

Videocolumnas

·“Nueva Ley de Aguas para el estado de Tlaxcala y la necesidad de la perspectiva de derechos humano”:

<https://youtube.com/playlist?list=PLiEiK9f7lKgetHaxuEB3VAKDmdHqUSAJK&feature=shared>

Instagram

·“Luchamos por un Atoyac-Zahuapan con vida”:
<https://www.instagram.com/reel/CiDfTmDspOA/>

Pronunciamiento del Pronace Agua

Julio 2024

Quienes suscribimos pertenecemos a los Colectivos de Investigación e Incidencia (CII) del Pronace Agua de Conahcyt. Nos dirigimos a todo el público de estas Jornadas, especialmente a quienes representan al gobierno que encabezará la presidenta electa, Dra. Claudia Sheinbaum Pardo.

1. La crisis hídrica fue construida desde arriba, la solución debe construirse desde abajo

La economía global genera proyectos extractivos, agroexportadores, industriales y urbanos que impactan negativamente los ecosistemas, la salud y los modos de vida comunitarios. En el tema del agua, esto se traduce en acaparamiento, uso ineficiente, contaminación, sequías, inundaciones y epidemias. Las políticas públicas han favorecido esos intereses y, junto a la falta de información, la mala gestión hídrica y las perspectivas de cuenca y acuífero incompletas u obsoletas han agudizado la crisis de infraestructura y suministro de agua en las ciudades y despojado con trasvases a otras cuencas y acuíferos. El modo como se construyen y operan las grandes infraestructuras hidráulicas implica altos costos financieros, ambientales y humanos; los recursos para su mantenimiento son siempre insuficientes y sus continuas fallas generan fugas de líquido y energía. La Ley de Aguas Nacionales vigente sigue facilitando la sobreexplotación del recurso y la colusión público-privada, mientras que la concentración de poder en Conagua limita la transparencia y la atención a los derechos humanos.

La solución de estos problemas requiere una estrategia nacional que priorice —sobre las ganancias mercantiles— el bienestar comunitario, la cantidad y calidad del agua, la protección de fuentes y la restauración del ciclo socio-natural del agua. Debe crearse un vínculo entre el desarrollo de las ciencias y tecnologías del agua con las necesidades de los pueblos, nuestras formas organizativas y culturas. Con el Estado como garante, debemos colaborar las entidades académicas, las organizaciones de base comunitaria urbanas y rurales y las autoridades responsables de la elaboración y aplicación de las políticas hídricas, para construir juntos una gestión desde el pueblo, con el pueblo y para el pueblo.

Esta colaboración es fundamental para limitar y controlar la extracción, y restaurar y mantener la integridad de los bienes hídricos actuales ya que, con el paso del tiempo, el cambio climático y la contaminación agravarán su afectación. El monitoreo social es necesario para prevenir fallas en el sistema hidráulico nacional y garantizar la seguridad de las obras ya construidas, que abastecen agua potable, riego y generación de energía, así como la protección de las comunidades humanas y no humanas frente a los desastres hidrometeorológicos. La colaboración intersectorial es indispensable para definir debidamente las prioridades en favor del pueblo e impedir el despojo y las injusticias hídrico-ambientales que se cometen con el pretexto del “progreso”. La vigilancia social de las cuencas y acuíferos nacionales —incluyendo las decretadas como reservas—, es necesaria para identificar y detener la sobrexplotación y contaminación de las aguas, así como para denunciar y frenar la continua expansión urbana e industrial desordenadas que ponen en riesgo la seguridad hídrica de territorios y poblaciones.

2. La interlocución de la administración entrante con el pueblo y sus organizaciones es la manera natural de fortalecer la transformación

Los Pronaii del Pronace Agua representan un cambio de paradigma en la relación de la sociedad con el agua. Inciden directamente en el territorio con investigación, educación, cambio técnico, organización y difusión que buscan que el agua sea un componente claro y preciso en las políticas de desarrollo local y los procesos e instrumentos de planeación y ordenamiento territorial. Promueven el respeto al espacio del agua y se enfocan en proteger y restaurar las cuencas, acuíferos, ríos, lagos y humedales que sustentan la infraestructura hídrica nacional. Buscan fortalecer el tejido social, la autogestión de los bienes comunes y las capacidades comunitarias para poner en práctica soluciones acordes a sus planes de vida y visiones culturales. Crean las condiciones para que los académicos abandonen el extractivismo y el elitismo al formular soluciones a los problemas del agua. Al promover la participación de las comunidades en el diseño, implementación, seguimiento y adaptación de los procesos de investigación, los proyectos adoptan propuestas de monitoreo, informática, gestión y desarrollo tecnológico que priorizan el derecho humano al agua, el saneamiento y la justicia hídrica. Quienes participamos en estos proyectos defendemos que el derecho humano a la ciencia incluye co-investigar y co-producir las HCTI para proteger la salud, el territorio y la vida. Esta convicción forma parte del humanismo mexicano que anima la continuidad del esfuerzo de transformación de nuestra sociedad.

Para que el trabajo entre comunidades y academia sea eficaz, se necesita el compromiso total del gobierno, incluyendo el reconocimiento formal de la participación pública en el acceso a la información y en la gestión ambiental, como establece el Acuerdo de Escazú. Se requiere una alianza firme entre gobierno y comunidades, que convierta en práctica los principios de sustentabilidad, transdisciplina exigente y participación de los sujetos sociales comunitarios. Por ello, llamamos a las autoridades del próximo gobierno a hacerlo con el pueblo, para definir una trayectoria de solución justa y duradera a los problemas nacionales del agua.

3. Las políticas públicas de HCTI y la agenda nacional

El agua, su investigación y cuidado deben ser considerados en el Plan Nacional de Desarrollo como un elemento transversal. Para lograrlo, sugerimos:

1. Una política intersectorial y preventiva, basada en cuencas hidrológicas, orientada a garantizar los derechos humanos al agua y saneamiento, a un medio ambiente sano y a la conservación del funcionamiento de los ecosistemas y sus servicios.
2. La continuidad del Pronace Agua como modelo de ciencia con solidez epistémica y ética para enfrentar problemas complejos que son prioridad nacional, y de un enfoque que integra disciplinas, métodos, conocimientos, prácticas y procesos formativos, así como a la academia con las comunidades y las personas tomadoras de decisiones. Proponemos vincular este modelo con las políticas educativas de nivel básico, medio y superior, en diálogo con la Nueva Escuela Mexicana, la educación intercultural y la educación popular, e incorporarlo en los planteles del Tecnológico Nacional de México.
3. Respetar el derecho de las poblaciones a monitorear, investigar y denunciar los problemas derivados de la destrucción del ciclo socio-natural del agua, implementando la interoperabilidad y disponibilidad pública de la información del agua.
4. Fortalecer los mecanismos y herramientas de acceso público abierto de los resultados de los proyectos financiados con recursos públicos, incluyendo datos, publicaciones y recursos educativos.

4. Propuestas para un diálogo fructífero

El Pronace Agua es parte de la Cuarta Transformación. Estamos plenamente abiertos al diálogo con las autoridades de la nueva administración federal, presidida por la Dra. Claudia Sheinbaum Pardo y con las autoridades de la nueva Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación, que encabezará la Dra. Rosaura Ruiz Gutiérrez. Proponemos abordar, de inicio, los seis puntos siguientes:

1. Promulgar una nueva Ley General de Aguas que garantice el Derecho humano al agua y al saneamiento, que promueva —con visión de cuenca hidrológica y sistemas gravitacionales de flujo— la gestión sostenible de las aguas superficiales y subterráneas y reforme el sistema de concesiones para evitar su acaparamiento y revertir su contaminación. Esta ley deberá reconocer el agua para los ecosistemas y acuíferos como un proveedor estratégico para otros usos del agua, ampliar la participación comunitaria en el gobierno del agua y otorgar pleno reconocimiento jurídico a los sistemas comunitarios de agua del país.
2. Atender prioritariamente las Regiones de Emergencia Sanitaria y Ambiental y las nuevas regiones industriales en proyección, con regulación estricta del uso del agua y sus descargas.
3. Promover el monitoreo continuo y participativo de las cuencas y acuíferos de la nación, con especial atención a las decretadas como reservas de agua.

4. Cambiar el paradigma en la Ley para la estimación de la disponibilidad de agua, considerando mediciones en cuencas, flujos superficiales y subterráneos, procesos ecosistémicos y necesidades sociales en un contexto de variabilidad espacio-temporal y cambio climático.
5. Adoptar métodos agroecológicos y riego tecnificado, acompañados de las provisiones económicas y restricciones legales apropiadas a cada cuenca, para reducir los requerimientos hídricos de los cultivos, así como tecnologías y prácticas adecuadas que aprovechen los volúmenes disponibles en las cuencas hidrológicas para el suministro a la población.
6. Hacer un uso planeado y eficiente del agua existente en cada cuenca y mantener la funcionalidad de los ecosistemas acuáticos y el ciclo socio-natural del agua. Los grandes almacenamientos artificiales y trasvases no deben considerarse solución apropiada para los problemas locales. Es necesario, en casos extremos, aplicar procedimientos precautorios y moratorias a soluciones que implican un considerable impacto ecosistémico o social, como las grandes represas, proyectos de riego tecnificado y trasvases entre cuencas. De ser conveniente, la implementación de tecnologías de alto impacto deberá ser gradual, evaluada socialmente y con base en las aptitudes de las diferentes regiones y cuencas del país.

Para concluir, afirmamos que el derecho humano a la ciencia y sus beneficios es también el derecho de las mexicanas y los mexicanos —cualquiera que sea nuestro origen o posición social—, a investigar para florecer en nuestros propios términos. Necesitamos que la nueva administración afirme con nosotras la producción comunitaria de conocimiento dedicada al florecimiento y el bien vivir de nuestro pueblo.

JORNADAS PRONACES CONAHCYT 2019-2024

HUMANIDADES, CIENCIAS, TECNOLOGÍAS E INNOVACIÓN
SOBERANA PARA EL BIENESTAR DEL PUEBLO



ESTADO DE MÉXICO • 24 al 27 AGOSTO 2024

Centro de Convenciones EDOMEX

Boulevard Miguel Alemán Valdés 175, C. P. 50226, San Pedro Totoltepec, Estado de México, México.

Modalidad: presencial

LINEAMIENTOS PARA ENVIAR PROPUESTAS DE PONENCIAS Y CARTELES

Los Comités Ejecutivos de los Programas Nacionales Estratégicos (Pronaces), los colectivos de investigación e incidencia que colaboran, integrantes de organizaciones de base comunitaria y las comunidades de HCTI invitan a las JORNADAS PRONACES CONAHCYT 2019-2024. HUMANIDADES, CIENCIAS, TECNOLOGÍAS E INNOVACIÓN SOBERANA PARA EL BIENESTAR DEL PUEBLO, en coordinación con el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt), extienden la presente

INVITACIÓN A PROPONER PONENCIAS ORALES Y CARTELES

Dirigida a quienes integran los grupos transdisciplinarios de los Proyectos Nacionales de Investigación e Incidencia de Conahcyt.

MOTIVACIÓN

Los Pronaces y sus Proyectos Nacionales de Investigación e Incidencia (Pronaii) de Conahcyt buscan entender y atender los grandes problemas que afectan el bienestar del pueblo mexicano, con el objetivo de solucionarlos, reconstruir la soberanía nacional y fortalecer la vida comunitaria plena. Estos programas representan un avance significativo y novedoso en la agenda transdisciplinaria de las humanidades, ciencias y tecnologías e innovación soberana, en concordancia con lo establecido en la Ley General en materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación (LGHCTI).

Las JORNADAS PRONACES CONAHCYT 2019-2024 expondrán este avance en diez dimensiones de la agenda nacional destacando las contribuciones, desarrollos, retos actuales y a futuro. En el marco de la LGHCTI, los Pronaces se organizan bajo principios de igualdad, no discriminación, inclusión, interculturalidad y diálogo de saberes, entre otros, promoviendo el derecho humano a la ciencia y el acceso universal a los beneficios derivados de la producción y generación de conocimiento, así como de la innovación soberana.

En el marco de las JORNADAS PRONACES CONAHCYT 2019-2024, se les invita a enviar propuestas de ponencias orales y carteles cuya temática y área de interés corresponda con alguna de las diez agendas nacionales prioritarias previstas por la LGHCTI:

- ▶ 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
- ▶ Vivienda.

Además, las propuestas de ponencias orales y carteles requerirán insertarse en alguno de los once ejes transversales:

- 1. Experiencias de los Pronaii:** Objetivos, resultados, logros, avances y retos de los Pronaii de alguno de los diez Pronaces, en materia de humanidades, ciencias, tecnologías o innovación.
- 2. Superación del régimen neoliberal:** Definición de las necesidades de transformación en alguna de las diez problemáticas abordadas por los Pronaces.
- 3. Análisis de complementariedades y sinergias:** Análisis relacional entre las problemáticas abordadas por los Pronaces, tanto en sus causas como en sus consecuencias.
- 4. Modelo transdisciplinario:** Métodos de investigación-incidencia para la transformación radical, basados en el derecho humano a la ciencia y su aplicación a través del desarrollo tecnológico y la innovación soberana.
- 5. Evidencias de cambio en los sujetos:** Nuevas experiencias de cooperación entre las comunidades populares, académicas y gubernamentales en la gestión y formación del conocimiento y en la solución de sus problemas.
- 6. Políticas públicas de HCTI:** Análisis de políticas públicas relacionadas con las HCTI y su vinculación con los diez Pronaces. Alineación de los Pronaces con la Agenda Nacional en HCTI.
- 7. Diseminación, comunicación y educación:** Instrumentos y estrategias de diseminación, comunicación y formación en los modelos y métodos de los Pronaces para personas de la academia, organizaciones de base comunitaria, administración pública y empresas.
- 8. Gestión de alto nivel:** Dinámicas de coordinación y resolución de conflictos entre los Pronaces y personas funcionarias públicas y tomadoras de decisiones en todos los niveles de gobierno.
- 9. Ecosistemas Nacionales Informáticos (ENI):** Desarrollo y continuidad de los Ecosistemas Nacionales Informáticos.
- 10. Acceso a la información:** Garantía de acceso a la información y protección de datos sensibles, derivada de los Pronaii y de proyectos transdisciplinarios de investigación e incidencia afines.
- 11. Futuro de los Pronaces:** Perspectivas de corto y largo plazo de los Pronaces

Envío de las propuestas de ponencias orales

Las propuestas serán recibidas únicamente vía el formulario disponible en el sitio web de las JORNADAS PRONACES CONAHCYT 2019-2024 <https://conahcyt.mx/pronaces-2024/>

Envío de las propuestas de carteles

Los carteles seleccionados se exhibirán durante las Jornadas en la sede de las actividades, y las personas autoras tendrán varias oportunidades para presentarlos y discutirlos con las y los asistentes. Las propuestas de carteles deben ser enviadas a través del correo electrónico contacto2024@conahcyt.mx para someterse a selección por el comité organizador de las Jornadas y el Conahcyt. Consultar los lineamientos del envío de carteles en la página: <https://conahcyt.mx/pronaces-2024/>

Las ponencias orales y carteles se presentarán **el 26 y 27 de agosto, en el Centro de Convenciones EDOMEX.**

FECHAS IMPORTANTES

Recepción de propuestas de ponencias y carteles: del 5 al 28 de julio

Publicación de ponencias y carteles aceptados: a partir del 9 de agosto

Publicación del programa detallado de las Jornadas: a partir del 16 de agosto

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.



LA NORIA

Digital

De la lectura conjunta de las tres contribuciones incluidas en esta edición se desprende que las organizaciones de base comunitaria, en alianza con las academias comprometidas, muestran que la única alternativa para superar la tragedia de las Regiones de Emergencia Sanitaria y Ambiental combina al menos dos aspectos: pugnar por la restauración integral de los ríos y acuíferos y los socioecosistemas en que se sustentan y recuperar las estructuras comunitarias, así como sus aportes epistémicos, culturales y tecnológicos.

Publicamos en este número la convocatoria a las “Jornadas Pronaces Conhacyt 2019-2024”, a celebrarse del 24 al 27 de agosto del presente año, e incluimos el “Pronunciamiento del Pronace Agua”, el cual gira en torno a la crisis hídrica de nuestro país y está dirigido a los asistentes a dicha jornada, y también a quienes representan el gobierno de la presidenta electa, la Dra. Claudia Sheinbaum Pardo.