

DIÁLOGO DE SABERES, EXPERIENCIAS Y ESTUDIOS DEL AGUA EN MÉXICO

Diversidad, alternativas
y perspectivas emergentes

ESMERALDA PLIEGO ALVARADO
OLIVER GABRIEL HERNÁNDEZ LARA
VANESSA GONZÁLEZ HINOJOSA

Coordinadores



Universidad Autónoma
del Estado de México



Doctor en Ciencias e Ingeniería Ambientales
Carlos Eduardo Barrera Díaz

Rector

Doctor en Ciencias Computacionales
José Raymundo Marcial Romero

Secretario de Docencia

Doctora en Ciencias Sociales
Martha Patricia Zarza Delgado

Secretaria de Investigación y Estudios Avanzados

Doctor en Ciencias de la Educación
Marco Aurelio Cienfuegos Terrón

Secretario de Rectoría

Doctora en Humanidades
María de las Mercedes Portilla Luja

Secretaria de Difusión Cultural

Doctor en Ciencias del Agua
Francisco Zepeda Mondragón

Secretario de Extensión y Vinculación

Doctor en Educación
Octavio Crisóforo Bernal Ramos

Secretario de Finanzas

Doctora en Ciencias Económico Administrativas
Eréndira Fierro Moreno

Secretaria de Administración

Doctora en Ciencias Administrativas
María Esther Aurora Contreras Lara Vega

Secretaria de Planeación y Desarrollo Institucional

Doctora en Derecho
Luz María Consuelo Jaimes Legorreta
Abogada General

Maestra en Salud Animal
Trinidad Beltrán León
Secretaria Técnica de la Rectoría

Licenciada en Comunicación
Ginarely Valencia Alcántara
Directora General de Comunicación Universitaria

Doctor en Ciencias Sociales
Luis Raúl Ortiz Ramírez
*Director de Centros Universitarios y
Unidades Académicas Profesionales Región A
y Encargado del Despacho Región B*

DÍALOGO DE SABERES, EXPERIENCIAS Y ESTUDIOS
DEL AGUA EN MÉXICO
Diversidad, alternativas y perspectivas emergentes

DIRECCIÓN DE PUBLICACIONES UNIVERSITARIAS
Editorial de la Universidad Autónoma del Estado de México

Doctor en Ciencias e Ingeniería Ambientales

Carlos Eduardo Barrera Díaz

Rector

Doctora en Humanidades

María de las Mercedes Portilla Luja

Secretaria de Difusión Cultural

Doctor en Administración

Jorge Eduardo Robles Alvarez

Director de Publicaciones Universitarias

DIÁLOGO DE SABERES, EXPERIENCIAS Y
ESTUDIOS DEL AGUA EN MÉXICO
Diversidad, alternativas y perspectivas emergentes

ESMERALDA PLIEGO ALVARADO, OLIVER GABRIEL HERNÁNDEZ LARA
Y VANESSA GONZÁLEZ HINOJOSA

Coordinadores



Universidad Autónoma del Estado de México

“2024, Conmemoración del 60 Aniversario de la Inauguración de Ciudad Universitaria”

Este libro fue positivamente dictaminado con el aval de dos revisores externos, conforme al Reglamento de la Función Editorial de la UAEMEX, y fue sometido a un proceso de identificación de duplicidad de la información mediante un *software* especializado.

Primera edición, noviembre 2024

DIÁLOGO DE SABERES, EXPERIENCIAS Y ESTUDIOS DEL AGUA EN MÉXICO

Diversidad, alternativas y perspectivas emergentes

Esmeralda Pliego Alvarado, Oliver Gabriel Hernández Lara y Vanessa González Hinojosa
Coordinadores

Universidad Autónoma del Estado de México
Av. Instituto Literario 100 Ote., Col. Centro
Toluca, Estado de México
C.P. 50000
Tel: 722 481 1800
<http://www.uaemex.mx>

Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (Reniecyt): 1800233



Esta obra está sujeta a una licencia *Creative Commons* Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 4.0 Internacional. Los usuarios pueden descargar esta publicación y compartirla con otros, pero no están autorizados a modificar su contenido de ninguna manera ni a utilizarlo para fines comerciales. Disponible para su descarga en acceso abierto en: <http://ri.uaemex.mx>

ISBN: 978-607-633-946-6

Hecho en México

Director del equipo editorial: Jorge Eduardo Robles Alvarez
Coordinación editorial: Ixchel Díaz Porras
Coordinación de diseño: Luis Maldonado Barraza
Corrección de estilo: Edith Muciño Martínez
Formación: Eva Laura Rojas Almazán
Diseño de portada: Martha Díaz Cuenca
Acuarelas: Aketzalli Rueda Flores



CONTENIDO

PRÓLOGO

Neptalí Monterroso Salvatierra 11

TRANSDISCIPLINA Y DIVERSIDAD FRENTE A LA ACTUAL CRISIS HÍDRICA. A MODO DE INTRODUCCIÓN

Esmeralda Pliego Alvarado, Vanessa González Hinojosa y Oliver Gabriel Hernández Lara 23

TRATAMIENTOS PARA MEJORAR LA CALIDAD

MATERIALES NOVEDOSOS A BASE DE CARBONO PARA LA REMOCIÓN DE CONTAMINANTES EN EL AGUA

*Miriam Jeniffer Jiménez-Cedillo, Sagnite Ventura-Cruz,
Julio César Gómora-Hernández y Alberto Tecante* 47

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GRASOS Y SU POTENCIAL APROVECHAMIENTO, PARA DISMINUIR SU IMPACTO EN LA CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL

*Laura Garduño Pineda, Marisol Hernández Cruz, Lina Agustina Bernal Martínez,
Ivonne Linares-Hernández y José Juan García Sánchez* 69

TRATAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA PARA SU ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN. TECNOLOGÍAS DE LOS CUIDADOS Y AGUA DE LLUVIA COMO ALTERNATIVA ANTE EL DESABASTO

*Liliana Estrada Zarza, Lilia Zizumbo Villarreal, Oliver Gabriel Hernández Lara
y Verónica Martínez Miranda* 93

EXPERIENCIAS DE MUJERES EN DEFENSA Y RESIGNIFICACIÓN DEL AGUA Y LA VIDA

SUJETAS EN DEFENSA DE LA VIDA. EXPERIENCIAS DE LAS MUJERES DE LA ESCUELITA DEL AGUA EN MÉXICO

Aracely Rojas López y Lizbeth Anabel Laguna Leal 119

EXPERIENCIA DE CAMINATAS POR TRES RUTAS DEL AGUA PARA UN PROYECTO DE CINE DOCUMENTAL COMUNITARIO CON LA ASAMBLEA DE MUJERES DE LOS PUEBLOS UNIDOS DE LA REGIÓN CHOLULTECA

Itandehuitl Orta y Carolina Gonzaga 143

LA RESIGNIFICACIÓN DEL AGUA DEL CUERPO Y NUESTROS VÍNCULOS CON LOS CUERPOS DEL AGUA A TRAVÉS DE LAS ARTES DEL MOVIMIENTO CORPORAL: LA DANZA, LA SOMÁTICA Y EL PERFORMANCE COMO HERRAMIENTAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PROPUESTA ECOPEDAGÓGICA INCLUSIVA

María del Rocío Nejapa Alonso y María José Pérez Castro 175

POLITIZACIÓN, CONTRACONDUCTAS Y LUCHAS COMUNITARIAS EN RELACIÓN CON EL AGUA

PRÁCTICAS DE POLITIZACIÓN EN TORNO A LA AUTOGESTIÓN DEL AGUA DOMÉSTICA ENTRE POBLACIONES RIBEREÑAS DEL RÍO TRANSFRONTERIZO SANTO DOMINGO

Ludivina Mejía González 197

LA POSIBILIDAD DE LAS CONTRACONDUCTAS -DESDE UN ÁMBITO COMÚN- FRENTE AL ESTILO DE VIDA (IN)SOSTENIBLE DEL AGUA EMBOTELLADA EN MÉXICO

Vanessa González Hinojosa, Emilio Gerardo Arriaga Álvarez, Verónica Martínez Miranda y Lilia Zizumbo Villarreal 223

EL CONFLICTO POR LA DEFENSA DE LOS POZOS COMUNITARIOS DE AGUA POTABLE EN EL MUNICIPIO DE TECÁMAC, ESTADO DE MÉXICO

Rosalinda Castro Maravilla 253

LUCHAS POR EL AGUA EN EL ESTADO DE MORELOS Y OTROS CONFLICTOS EPIDEMIOLOGICO-AMBIENTALES

Josemanuel Luna-Nemecio 285

SEGUIR LOS FLUJOS DE LAS LUCHAS: COMPRENDER LAS AGUAS EN EL TERRITORIO PARA LA COMPRESIÓN DE LA ARTICULACIÓN ORGANIZATIVA EN CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES

Francisco Javier Hernández Hernández 311

ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL AGUA POTABLE

REDES DE POLÍTICA PÚBLICA EN LA GESTIÓN Y SOBREENPLOTAÇÃO DEL ACUÍFERO DEL VALLE DE TOLUCA

César Humberto Anchante Saravia, Graciela Cruz Jiménez, Lilia Zizumbo Villarreal y Alejandro Rafael Alvarado Granados 349

ABASTO DE AGUA POTABLE EN EL MUNICIPIO DE TOLUCA. ORGANISMO OPERADOR Y COMITÉS COMUNITARIOS

Alejandro Rafael Alvarado Granados y Edgar Anzures Valencia 377

DIÁLOGO ENTRE LAS GEOTECNOLOGÍAS Y LAS CIENCIAS SOCIALES. PROCESOS
Y PERCEPCIONES SOBRE LAS TRANSFORMACIONES DEL TERRITORIO
Y SU REPERCUSIÓN SOBRE LA DISPONIBILIDAD DEL AGUA

Daniel Villegas Martínez y Esmeralda Pliego Alvarado

401

EXPRESIÓN ESTÉTICA Y CIENTÍFICA ARTÍSTICA DEL AGUA

EL AGUA EN LA EMERGENCIA Y CONFLUENCIA DE PRÁCTICAS PERMACULTURALES

Elyaneth Martínez

429

MODOS DE ESCUCHA Y SENSIBILIZACIÓN SOBRE NUESTRA RELACIÓN CON EL AGUA: HACIA UN ARTE
SONORO Y UNA EDUCACIÓN AMBIENTAL INTERESPECIE

Jorge Martínez Valderrama, Oliver Gabriel Hernández Lara y Aketzalli Rueda Flores

459

PRÓLOGO

“... quien mira con cuidado el interminable curso de los variados ciclos del agua encuentra hilos que permiten entender muchas relaciones que dan unidad a procesos esenciales que el sistema capitalista se esmera en desarticular”

ANDRÉS BARREDA, 2006.

Con la implantación del neoliberalismo en América Latina se recrudecieron los conflictos por el agua y, debido al extractivismo que proliferó dos décadas más tarde y que está actualmente en su apogeo, detonaron los relacionados con los demás bienes naturales y los saberes colectivos en posesión de los pobladores originarios, afrodescendientes y mestizos pobres ubicados en las zonas rurales de los países de la región, principalmente en aquellos en los que las poblaciones originarias son cuantitativamente representativas. Los hechos mencionados son muestra de que las crisis del capitalismo han llegado a tal punto, que sus impulsores y beneficiarios no las han podido resolver a pesar de que, con la implantación generalizada de ese modelo de crecimiento económico, lograron arrebatar de nuevo los bienes productivos que los gobiernos progresistas, durante el pasado siglo veinte, trasladaron a manos campesinas.

A la persistencia de esas crisis se debe que, en las postrimerías del mencionado siglo, el embate capitalista se haya ubicado sobre los bienes pertenecientes al metabolismo social, o sea, sobre aquellos bienes naturales que funcionan como condición de vida de los seres humanos; ese embate ha incluido a los saberes colectivos que durante siglos les han permitido a las poblaciones rurales sostener la utilización sostenible y sustentable de aquellos bienes. Desde esos tiempos, los capitalistas extractivistas, con apoyo de los gobernantes neoliberales, vienen planteando y ejecutando la mercantilización, previa privatización, de los bienes naturales y los saberes de las comunidades originarias, acción que no se había producido en ninguna de las etapas históricas anteriores y que, por las características que asume, ha recibido el nombre de capitalismo extractivista.

El extractivismo pone, en relación con los bienes naturales, una dificultad teórica que ha sido tratada por muchos autores con especial énfasis en el agua: su utilización y explotación por parte de los capitalistas ¿es el resultado de una expropiación forzada

o de un proceso de mercantilización? Si es resultado de lo primero, el extractivismo está constituido por procesos de acumulación originaria de capital, pero si resulta de lo segundo, estamos frente a procesos de acumulación ampliada. Jorge Veraza¹ sostiene, en relación con el agua, que como se trata de un bien producido por la naturaleza y no por el trabajo humano no puede ser ni convertirse en mercancía, lo que, generalizándolo para todos los bienes naturales, nos permite entender el extractivismo como un proceso de desarrollo capitalista que se basa en la apropiación, solapada o consentida por las autoridades gubernamentales, de los bienes naturales y los saberes de las poblaciones originarias y campesinas. En pocas palabras: es una forma moderna de expropiación y despojo.

Al respecto, Luis Hernández Navarro recuerda las palabras un tanto irónicas de Hannah Arendt: la burguesía se percató de que “el pecado original del simple robo, que siglos atrás había hecho posible la acumulación original del capital y había impulsado la acumulación subsiguiente, tenía que repetirse para evitar que el motor de la acumulación se acabara parando”² (2006: 231). Por lo difícil que resulta aceptar la presencia de procesos de acumulación originaria cuando ha avanzado tanto el capitalismo, David Harvey propone calificarlos como procesos de acumulación por desposesión y señala las características o elementos que permiten diferenciar las formas de acumulación originaria actuales y las que estuvieron presentes en los inicios del capitalismo, con lo que se resuelve la primera parte de la dificultad teórica.

Pero entonces, ¿qué es lo que se valoriza y da lugar a los procesos de mercantilización que están presentes en las acciones extractivistas? Una primera respuesta es la siguiente: lo que se valoriza, en términos de renta, son los territorios en los que se encuentran los bienes naturales; tal valorización es la que le permite a gobernantes y capitalistas ocultar el despojo extractivista, al encubrirlo con procesos de compraventa de territorios que, desde la época colonial, habían permanecido en posesión de los pobladores y los habían convertido en su medio, no nada más de producción, sino de vida. Por eso dicen que no están comprando el agua, sino las fuentes de las que ésta se origina.

¹ Veraza Urtuzúastegui, Jorge (2007). *Economía y política del agua*. México: Itaca.

² Hernández Navarro, Luis *et al.* (2006). En torno al oro azul. Las multinacionales y el robo organizado de agua en el mundo”, en Barreda Marín, Andrés y Ramón Vera Herrera (2006). *Voces del agua. Privatización o gestión colectiva: respuestas a las crisis capitalistas del agua. Testimonios, experiencias y reflexiones*. México: Itaca.

Una segunda respuesta la ofrecen, entre otros, Barreda (2006) y Veraza (2007), cuando se refieren a que, en el caso del agua, lo que se valoriza son los procedimientos que la vuelven utilizable³ para los seres humanos, o sea, que la potabilizan: extracción, entubado, purificación, almacenamiento, etc. Esta valorización se viene realizando desde que las propias comunidades iniciaron su entubamiento para el consumo humano, fue continuada cuando se decidió que las presidencias municipales o alcaldías se encargaran de ello y ahora, en esta etapa neoliberal de desarrollo, la están trasladando a la responsabilidad de las empresas capitalistas. Los autores citados sostienen que los procedimientos son los que se valorizan, porque son los que requieren de trabajo humano y de la compra de materiales (que también contienen trabajo humano); por lo tanto, son los que poseen el valor que permite poner el precio en el que los capitalistas venden el agua.

Cuando la valorización económica de los bienes naturales es efectuada por un capitalista, es objeto de sobrevalorización dada su sempiterna orientación hacia el lucro, cuya voracidad se expresa en los precios que le asigna a los bienes naturales que comercializa, los que justifica tomando en cuenta las condiciones de escasez en las que están presentes en la naturaleza. Los extractivistas saben, cuando de bienes naturales se trata, que no están arrebatando un factor de producción, sino un medio de vida, un bien perteneciente al metabolismo social que funciona como condición de vida de los seres humanos y que, por lo general, es escaso; saben que están introduciendo al intercambio desmedido bienes no renovables y, a pesar de ello, los someten a sobreexplotación, lo que más temprano que tarde dará lugar a su agotamiento o extinción, pero que, mientras ese momento llega, les generará cada vez mayores ganancias ya que, periódicamente, le asignarán un precio cada vez más alto al bien natural que comercializan.

Otro elemento que les permite sobrevalorar los bienes naturales se encuentra en los problemas que se presentan en los procesos de su comercialización, los que, por lo general, obligan a la realización permanente de gastos que cargan con creces al precio en el que venden el bien natural en cuestión. En el caso del manejo del agua para asegurar su consumo humano, los problemas que se presentan son numerosos: contaminación de los mantos freáticos, envejecimiento de las redes hidráulicas, fugas, mala distribución, desperdicios, fallas en el sistema de drenaje, crecimiento

³ Jorge Veraza los llama procedimientos hidroútiles (PHU).

poblacional, etc. Las soluciones que se aplican para resolver esos problemas encarecen de variada manera, su precio: utilización o trasvase de otras fuentes para mantener los niveles de consumo, acciones periódicas de mantenimiento y modernización, investigación permanente de problemas, etcétera.

Cuando de saberes colectivos ancestrales se trata, saben que están arrebatando algo intangible que durante siglos les ha permitido a las poblaciones rurales la utilización sostenida y sustentable de los bienes naturales. Este despojo lo llevan a cabo reclamando para sí, derechos de propiedad intelectual que la modificación de las leyes permite a las autoridades gubernamentales poner en sus manos, dejando en la indefensión a sus verdaderos generadores y propietarios.

En México, la mercantilización de los bienes naturales y los saberes de las comunidades originarias la vienen realizando empresas trasnacionales desde las dos últimas décadas del siglo pasado. Luis Hernández Navarro y Andrés Barreda (2006: 225-239), dos reconocidos académicos y luchadores sociales, cuando participaron en uno de los primeros talleres realizados en México sobre la problemática del agua y al que nos referiremos más adelante, abundaron sobre el papel de las multinacionales en el robo organizado del agua y en el ataque planetario de despojo de los bienes comunes en todo el mundo.

Concentrándonos en el caso específico del agua, que en esta oportunidad es lo que nos interesa, su mercantilización comenzó durante el gobierno de Miguel de la Madrid Hurtado, que concretó la municipalización de los servicios de agua creando organismos operadores a nivel municipal (OPDAPAS), los que asumieron la figura de empresas municipales o mixtas (municipio + empresa privada), que se encargaron de administrar el servicio de agua potable en sus respectivos municipios. La idea era ir dejándolas poco a poco en manos privadas, lo que aún no termina ya que muchos municipios, hasta la fecha, no tienen organismo operador y en otras empresas municipales o mixtas siguen administrando los servicios. Las empresas establecidas, en su mayor parte, son pequeñas y medianas de carácter nacional.

Pero el gobernante que dio paso a la privatización acelerada de los territorios poseedores de fuentes de agua fue Carlos Salinas de Gortari cuando, en 1992, modificó el artículo 27 constitucional para llevar a cabo la contrareforma agraria que de nuevo puso en manos empresariales las tierras que los gobiernos revolucionarios anteriores habían convertido en ejidales y comunales. Muchas tierras pasaron a ser propiedad de empresarios agrícolas y ganaderos, los que, de facto, asumieron el

control de los nacimientos de agua y sistemas de riego existentes en ellas. De manera que la expropiación forzada, desposesión o despojo del bien, fue inmediato.

Salinas de Gortari fue también el gobernante que permitió el ingreso de las primeras empresas transnacionales que, asociadas o no con empresas nacionales, comenzaron a controlar el servicio de agua potable. Según lo refiere un estudio del Centro de Análisis Social, Información y Formación Popular (CASIFOP),⁴ en 1993, otorgó las primeras concesiones territoriales a la empresa francesa Suez, al Grupo Peñoles y a Vivendi-ICA; la riqueza de esas concesiones estaba representada por presas y acuíferos que, de inmediato, pasaron a ser propiedad de dichas empresas.

Los siguientes gobernantes neoliberales (Ernesto Zedillo Ponce de León, Vicente Fox Quezada, Felipe de Jesús Calderón Hinojosa y Enrique Peña Nieto), incluyendo al actual, Andrés Manuel López Obrador, se dedicaron a facilitar y ampliar los procesos de mercantilización que venían realizando las empresas hídricas que se habían establecido y permitieron el ingreso de otras, mostrando que en México, desde los años ochenta del siglo pasado, los procesos de privatización de las fuentes de agua y de los procesos hidroútiles, son una política en creciente desarrollo.

Pero así como han crecido las concesiones y los procesos de compraventa a partir de los cuales se va produciendo la expropiación forzada de un bien común básico, como es el agua, así también va creciendo la reacción que dichos procesos provocan y va dando lugar a movimientos de resistencia de los pueblos que se niegan a morir y que por ello, están dispuestos a luchar por mantener su derecho al preciado bien, al que se supone, todos tenemos derecho. La presencia de esos conflictos en las zonas rurales del país, que cada vez son más numerosos, ha dado paso a la discusión colectiva de la problemática generada.

Contrario a lo que podría pensarse, la academia poco y tarde ha intervenido en esa discusión, lo que, fundamentalmente, se debe a la orientación neoliberal que, desde los años ochenta del siglo pasado predomina en los espacios de investigación y docencia universitarios. Pero, quienes han intervenido, aunque pocos, han mostrado el compromiso político y social que aún existe en las instancias universitarias con respecto a las causas populares.

En ese tenor, del 25 al 28 de abril de 2005, se realizó, en la Ciudad de México, la que puede considerarse una de las primeras discusiones colectivas sobre la

⁴ Citado en: Peña Cruz, María del Pilar (2009). Una controversia llamada H2O. Debate sobre la privatización del agua potable en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. México: CIECAS/IPN.

problemática del agua. Se trata del Primer Taller Popular en Defensa del Agua, que congregó, según lo relatan Efraín León y Octavio Rosas, dos de sus organizadores, a más de cuatrocientas personas procedentes del norte, centro y sur de América Latina. Tres fueron los objetivos de ese taller: abrir la discusión sobre la privatización del agua, entender que esa privatización no es una agresión aislada, sino que forma parte de las otras que sufren los pueblos de América, y comenzar a tejer una dinámica de colaboración, de intercambio, de discusión y de apoyo mutuo entre comunidades locales (Barreda, 2006: 11-15).

Mucho se ha escrito y se ha hecho desde que se realizó ese taller hasta la fecha. Una rápida revisión temporal nos permite decir que el primer objetivo de aquel taller se cubrió totalmente a partir de ese año y hasta la fecha, en la mayoría de los países latinoamericanos, México, en particular, se han realizado talleres, seminarios, cursos, foros en los que se ha discutido la problemática del agua, en sus variados aspectos: algunos se han centrado en las posibilidades de modernización tecnológica de los procedimientos hidroútiles, otros en el mejoramiento de los procesos administrativos, los ha habido con énfasis en los problemas técnicos que sugiere la escasez, disponibilidad, conducción, almacenamiento del preciado líquido; también se han abordado los problemas económicos relacionados con el costo de los procedimientos hidroútiles, comercialización y precios de venta, etcétera.

Desde aquellas fechas se ha continuado aclarando dudas, intercambiando experiencias y desarrollando luchas en contra de ese neoliberalismo rapaz que tiene al borde del abismo a las sociedades humanas y avanza en la destrucción del planeta y las formas de vida. Si bien es cierto que, dada la preparación y experiencia de los organizadores de aquel taller, los otros dos objetivos se cumplieron en esa oportunidad, también lo es que se han seguido atendiendo. Es particularmente notorio el conocimiento y manejo que pobladores de aquellos lugares en los que han surgido conflictos por el agua, y estudiantes, profesores e investigadores de universidades públicas, tienen de las políticas privatizadoras neoliberales, especialmente de las relacionadas con el agua. Si bien todavía son pocos, han logrado realizar eventos en los que la atención ha estado centrada en los impactos sociales causados por los procesos de expropiación forzosa del agua que gobernantes y empresarios siguen realizando. Son grupos que comparten y sistematizan sus experiencias, conocimientos y formas de lucha desarrolladas por sus organizaciones.

En la mayoría de los eventos realizados, unas veces con profundidad y otras superficialmente, se ha insistido en que la pretendida privatización del agua no es una agresión aislada, sino que forma parte de las otras que, en esta etapa de neoliberalismo extractivista, están sufriendo los pueblos de América Latina. Es satisfactorio sostener que, como resultado de la mayor parte de los eventos académicos en los que últimamente se ha abordado la problemática del agua, han surgido acciones de colaboración, intercambio, discusión y apoyo mutuo entre comunidades locales, y entre éstas y la academia. Esa dinámica se ha fortalecido desde que el Conacyt tiene como una de sus normas, que los proyectos de investigación estén vinculados con acciones locales o proyectos de base.

La discusión y reflexión colectiva también ha dejado en claro que falta mucho por hacer. Los dominantes siguen sin aceptar que ya no es posible continuar desarrollando esa forma económica cuya racionalidad está basada únicamente en la obtención de las mayores ganancias posibles. Lo que quiere decir que cada vez son más necesarios esfuerzos como los desarrollados a partir del 2005 en la Ciudad de México. Sin perder de vista que la meta es construir el conocimiento que permita a los pueblos latinoamericanos, cambiar la racionalidad en la que los neoliberales extractivistas basan los procesos económico-productivos, para incorporar a estos la racionalidad de la naturaleza y los saberes ambientales de los grupos originarios y populares.

Fue en ese sentido que diez años después de realizado aquel primer taller, sin ninguna relación administrativa ni política con quienes lo organizaron, pero compartiendo las mismas preocupaciones que congregaron a los más de cuatrocientos luchadores sociales que se reunieron en aquella oportunidad, que a iniciativa de Oliver Gabriel Hernández Lara, la Red de Estudios Críticos del Agua comenzó a desarrollar en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX), el Seminario-taller Problemáticas y Estudios sobre el Agua en el Estado de México, el cual se ha realizado por espacio de ocho años y ha contado con la participación activa de dirigentes de movimientos sociales en resistencia, académicos de otras universidades con experiencia y estudios sobre la problemática del agua, y de los profesionales pertenecientes a los cuerpos académicos institucionales: “Actores sociales, participación y desarrollo alternativo”, “Desarrollo, ambiente y procesos de reconfiguración territorial”, “Estudios turísticos” y “Gestión integrada del agua”.

El seminario comenzó con una asistencia muy modesta; la primera sesión se realizó con menos de 20 asistentes, pero poco a poco fue aumentando el número; a las

sesiones realizadas estos dos últimos años han asistido alrededor de 30 o 40 personas en promedio, habiendo rebasado la centena en algunas ocasiones. Han participado profesionales comprometidos con el estudio crítico y la defensa política y social del agua, la mayoría de ellos adscrita a alguno de los centros nacionales de investigación y enseñanza existentes. También han asistido personas vinculadas a organizaciones no gubernamentales que trabajan muy estrechamente con poblaciones rurales de base.

Muy valiosa ha sido la participación de grupos sociales rurales que actualmente custodian sus fuentes de agua para evitar ser despojados por aquellos que, en nombre del progreso y con el apoyo de funcionarios gubernamentales, los embaten permanentemente. Tal es el caso de los compañeros de los pueblos cholultecas del estado de Puebla, que mantuvieron bajo su cuidado, durante más de un año, las instalaciones de la empresa francesa Bonafont y que, finalmente fueron desalojados porque la empresa logró una disposición judicial que se lo permitió.

Hasta ahora se han realizado 16 eventos semestrales en los que se han intercambiado experiencias y conocimientos, reflexionado y discutido sobre los variados aspectos de la problemática nacional en cuestión. Se ha avanzado en el afán de coadyuvar a visibilizar la problemática del agua en la UAEMEX, en lo particular, y en el Estado de México, en lo general. Se ha puesto un grano de arena en los esfuerzos por vencer la apatía que muestran los jóvenes universitarios con respecto a percibir la gravedad del embate capitalista neoliberal en el que se fundamenta el extractivismo. Ni las adversas condiciones generadas por la pandemia del Covid-19 detuvieron la realización de los eventos programados, los que se realizaron de manera virtual durante el tiempo que duró la emergencia sanitaria y, en la actualidad, han retornado a su expresión presencial o híbrida.

El equipo del seminario ha enfrentado ahora otro reto: publicar los contenidos expuestos para llegar a otros públicos. Esa es la razón que le da vida al presente, segundo libro de la Red Estudios Críticos del Agua: *Diálogo de saberes, experiencias y estudios del agua en México: diversidad, alternativas y perspectivas emergentes*. En este esfuerzo, Oliver Gabriel Hernández Lara ha contado con la entusiasta colaboración de Esmeralda Pliego Alvarado y Vanessa González Hinojosa, cuya presencia también ha sido clave en el desarrollo del seminario. Actuando los tres como editores, han logrado reunir en un solo volumen lo variado de la problemática tratada, integrando en cinco grandes secciones el material que seleccionaron para ser publicado. Su esfuerzo está dirigido a mostrarle a otros públicos, a través del libro, lo que ha sido el seminario-taller.

La primera sección está dedicada al estudio de problemas técnicos relacionados con la potabilización del agua; a mostrar, a través de ejemplos, la forma en la que están cambiando los procesos hidróutiles dando a conocer la nueva tecnología que se va produciendo, tomando conocimiento de los costos que tal introducción conlleva, así como las argucias utilizadas por los capitalistas para valorar y sobrevalorar el agua. La integran tres artículos en los cuales se ofrece igual número de tratamientos para remover los contaminantes del agua; los dos primeros son para mejorar la calidad, y el tercero para aprovechar el agua de las lluvias como alternativa ante el desabasto.

En el primero, de la autoría de *Miriam Jeniffer Jiménez-Cedillo, Sagnite Ventura-Cruz, Julio César Gómora-Hernández y Alberto Tecante*, se estudia y propone el uso de materiales a base de carbono para remover contaminantes en el agua. El segundo, escrito por *Laura Garduño Pineda, Marisol Hernández Cruz, Lina Agustina Bernal Martínez, Ivonne Linares-Hernández y José Juan García Sánchez*, se dedica a exponer la forma en la que deben gestionarse los residuos grasos para disminuir su impacto en la calidad del agua residual. El tercero es una propuesta de cómo debe tratarse el agua de lluvia para su almacenamiento y distribución; es presentado por *Liliana Estrada Zarza, Lilia Zizumbo Villarreal, Oliver Hernández Lara y Verónica Martínez Miranda*.

Otros tres artículos integran la segunda sección. Están dedicados a la presentación de experiencias vividas por mujeres en defensa y resignificación del agua y la vida, en las que está presente la idea de que el agua es un bien común, un derecho humano, una premisa de la vida (como dice Jorge Veraza) que imposibilita su conversión en mercancía. En el primer artículo, escrito por *Aracely Rojas López y Lizbeth Anabel Laguna Leal*, se relata la experiencia de las mujeres que participaron en la escuelita del agua realizada en México, y se expone cómo se llegaron a sentir sujetas en defensa de la vida. El segundo, de la autoría de *Carolina Gonzaga e Itandehuitl Orta*, da cuenta de las experiencias vividas por mujeres de la región cholulteca que ascendieron el Iztaccihuatl por tres rutas de agua como parte de su participación en la elaboración de un proyecto de cine documental comunitario. El tercero fue escrito por *María del Rocío Nejapa Alonso y María José Pérez Castro* de la organización Caudal; en él se muestran los resultados de una investigación en la que se trató de establecer hasta donde es posible utilizar la danza, la somática y el performance como herramientas para construir una propuesta eco pedagógica inclusiva, a partir de la resignificación del agua del cuerpo y los vínculos que como humanos tenemos con los cuerpos de agua.

La tercera sección es la más extensa, lo que es una muestra del tipo de discusión y reflexión que se prioriza en el seminario-taller. En esta se encuentran ubicados cinco artículos que relatan un número igual de luchas comunitarias por el agua y los esfuerzos de politización que sus organizadores han desarrollado en sus comunidades para acrecentar la conciencia de sus miembros. La autora del primero es *Ludivina Mejía González*, que describe las prácticas de politización en torno a la autogestión del agua, desarrolladas por las poblaciones ribereñas del río transfronterizo Santo Domingo, en Chiapas. En el segundo se analiza la posibilidad de generar contra conductas para enfrentar, desde un ámbito común, el consumo de agua embotellada; fue escrito por *Vanessa González Hinojosa, Emilio Gerardo Arriaga Álvarez, Verónica Martínez Miranda y Lilia Zizumbo Villarreal*.

El tercero y cuarto artículos de la tercera sección, son estudios de conflictos por el agua. Uno de esos conflictos, que *Rosalinda Castro Maravilla* describe en el tercer artículo, es el que se generó en el municipio de Tecámac, Estado de México, cuando los pobladores comenzaron a tratar de evitar la municipalización y posterior privatización de los pozos comunitarios; en el siguiente artículo, *Josemanuel Luna-Nemecio* relata las luchas por el agua y otros conflictos epidemiológicos presentes en el estado de Morelos; en ambos, se explican los términos del despojo y la posterior venta del agua a quienes fueron despojados.

El quinto y último artículo de esta sección, que es presentado por *Francisco Javier Hernández Hernández* contiene la reflexión de su autor en torno a las articulaciones organizativas en torno al agua, que observó en las luchas de los pueblos Maseual, Totonasku y Mestizo en defensa de la vida y el territorio en la sierra norte de Puebla; plantea la necesidad que hay de articularse para enfrentar el embate capitalista y gubernamental.

En su conjunto, los artículos de la tercera sección ponen de relieve la importancia que, tanto para los luchadores sociales como para los profesores y estudiantes universitarios que los acompañan, tiene conocer las diferentes formas de propiedad por las que ha pasado el agua y el peligro que conlleva la acción capitalista de privatizar, ya no el servicio ni la administración, sino las fuentes de agua, cuya forma de propiedad se mantuvo en todos los gobiernos anteriores cuando se aseguró, constitucionalmente, que eran propiedad de la nación. Valga señalar, de paso, por la importancia que tienen para la zona central de la república, que es en la que estamos ubicados la mayoría de los participantes, que hubiese sido bueno agregar en esta sección, los conflictos

generados por las empresas Coca-Cola en el Estado de México, y Bonafont en Puebla, este último, expuesto por los propios afectados en el seminario-taller.

La cuarta sección está dedicada a la exposición de algunos de los problemas que trae consigo la administración y gestión del servicio de agua potable. Contiene tres artículos; en el primero, *César Humberto Anchante Saravia*, *Graciela Cruz Jiménez*, *Lilia Zizumbo Villarreal* y *Alejandro Rafael Alvarado Granados*, exponen las dificultades y facilidades que se han presentado en la gestión del acuífero del Valle de Toluca para instrumentar redes de política pública. El segundo aborda la problemática que han enfrentado, el organismo operador y los comités comunitarios del municipio de Toluca, para abastecerlo de agua potable; fue escrito por *Alejandro Rafael Alvarado Granados* y *Edgar Anzures Valencia*. En el tercero, *Daniel Villegas Martínez* y *Esmeralda Pliego Alvarado* a través del diálogo entre las geo tecnologías y las ciencias sociales, dan cuenta de los procesos y percepciones locales sobre las transformaciones del territorio y su repercusión sobre la disponibilidad del agua.

La quinta y última sección es la más pequeña de todas ya que solamente contiene dos artículos en los que se presentan dos expresiones artísticas y estéticas relacionadas con el agua. Una de ellas, cuya autora es *Elyaneth Martínez*, tiene que ver con el uso de prácticas permaculturales y artes en el parque natural y ecoaldea Crisalium, en San Cristóbal de las Casas. La otra es una propuesta hacia un arte sonoro y una educación ambiental interespecie: seres humanos y aguas; sus ponentes son *Jorge Martínez Valderrama*, *Oliver Gabriel Hernández Lara* y *Aketzalli Rueda Flores*.

Así, pues, el libro al que nos estamos refiriendo y el seminario-taller del cual proviene, son esfuerzos como los realizados en un principio por Andrés Barreda, Ramón Vera y Jorge Veraza, los que han sido continuados por luchadores sociales a los que se han sumado académicos, todos conscientes de que el embate capitalista obliga a defender la condición de derecho humano y premisa de la vida que tiene el agua y a demostrar, de paso, que la crisis por la que atraviesa el capitalismo, no se va a resolver privatizando el agua y los demás bienes naturales comunes que posee el país. Son esfuerzos que se suman a los que, desde las comunidades rurales y algunas universidades públicas se vienen realizando, para hacer ver que, en lugar de acciones privatizadoras, es tiempo de pensar y avanzar en el desarrollo de formas de gestión colectiva que permitan defender, del afán privatizador, las fuentes de agua, y asegurar su consumo para bien de todos.

El libro, en sí mismo, es un esfuerzo más para fortalecer la discusión sobre la problemática del agua. Para fortalecer los diagnósticos, las luchas y las resistencias. Es un esfuerzo de la academia comprometida que sabe que está en deuda con las comunidades rurales. Ofrece a la academia, en última instancia, material escrito para recuperar el espíritu que despertó la reforma universitaria de Córdoba, Argentina, hace 100 años, y superar la postración política que ha generado la mercantilización neoliberal de la enseñanza superior, en la que estamos inmersos. Esperamos que su lectura permita aprovecharlo en el sentido esperado.

NEPTALÍ MONTERROSO SALVATIERRA

TRANSDISCIPLINA Y DIVERSIDAD FRENTE A LA ACTUAL CRISIS HÍDRICA A MODO DE INTRODUCCIÓN

*Esmeralda Pliego Alvarado,¹ Vanessa González Hinojosa²
y Oliver Gabriel Hernández Lara³*

El presente es el segundo libro resultante de ocho años de trabajo en de la Red Temática Estudios Críticos del Agua y el Seminario-Taller sobre Problemáticas y Estudios del Agua en el Estado de México. A lo largo de estos años han sido numerosas las perspectivas que hemos tenido ocasión de escuchar, dialogar y poner en consideración con la intención de continuar conociendo y aprendiendo con vistas a prepararnos e incidir en una realidad que, como académicos, pero también como ciudadanos y especie que habita en este planeta, se preocupa por incidir en una realidad cada vez más compleja.

Partimos del conocimiento de que la actual situación hídrica en nuestro país y en el mundo en general es crítica, preocupante y compleja. Pero también partimos de la convicción de que algo podemos hacer y que es deseable que dichas propuestas y acciones provengan de diversos sectores. Otra convicción que hemos ido desarrollando a través de estos años de diálogo tiene que ver con que ningún conocimiento disciplinario o perspectiva es suficiente por sí misma como para plantear las soluciones que necesitamos. En este sentido, años de diálogo, debate y polémica nos han permitido ser sensibles a la diversidad de opiniones y posturas.

Como se mencionó en la anterior compilación resultante del trabajo de la Red Estudios Críticos del Agua, el reconocimiento del Derecho Humano al Agua es uno de los acontecimientos jurídicos más importantes de las últimas décadas y una responsabilidad insoslayable para los gobiernos de cada país (Hernández y Alvarado, 2020, p. 9). Con dicha conciencia y postura de por medio es que la Red Temática “Estudios Críticos del Agua” se ha trazado como objetivo el abrir espacios para el

¹ Posdoctorante en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma. e_pliego@correo.ler.uam.mx

² Catedrática Comecyt-UAEMEX en el Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua (IITCA). vangohi13@gmail.com

³ Profesor-investigador de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UAEMEX. oghernandezl@uaemex.mx

diagnóstico, análisis y discusión de los problemas hídricos que aquejan a nuestro país, en general, y al Estado de México, en particular. Ello mediante tres instrumentos principales que son: el Seminario-Taller de Problemáticas y Estudios del Agua en el Estado de México, la organización de Foros, Conversatorios y Presentaciones del Libro que aborden y hagan visibles estos temas, y la publicación periódica de libros en los que especialistas y actores sociales puedan presentar sus argumentos de manera sistemática y con el rigor que exige el quehacer académico.

Si bien hay mucho trabajo que nos antecede y del cual hemos aprendido, también miramos que es necesario partir de preguntas nuevas y establecer propuestas transdisciplinarias acompañadas de las artes, humanidades y tradiciones pedagógicas que nos sensibilicen y concienticen respecto de nuestra relación con el agua. Contrario a lo que se suele pensar, América Latina cuenta con una tradición muy rica en este tipo de experiencias, intenciones transformadoras y preguntas. Nuestra situación hemisférica, geopolítica e histórica nos ha situado frente a un contexto que ha servido de semillero de ideas, propuestas y un boyante y siempre diverso pensamiento crítico. Así, reconocemos que al presente le anteceden numerosos esfuerzos que vale la pena destacar y que, sea en un libro como este, en un seminario o foro de discusión, o en contextos comunitarios y de lucha, los esfuerzos que se materializan son parte de tiempos más logevos e invocan formas de politización cada vez más diversas.

El acceso a agua potable y de calidad para el consumo humano es un fenómeno que, dada la política e infraestructura hídrica imperante en nuestro país, es cada vez más escaso, complejo, oneroso, y que demanda fuertes gastos energéticos. Si bien hay contextos regionales y sectores poblacionales que desde hace décadas tienen un nulo o insuficiente acceso al agua; también es posible afirmar que las medidas tomadas a nivel económico y administrativo han aumentado la desigualdad e inequidad, dificultando el acceso de amplios sectores. El sistema de gestión hídrica en México está en crisis (Barkin, 2006, p. xxii), no está respondiendo a las necesidades de la población, no está protegiendo a los ecosistemas ni reconciliando las múltiples demandas. Coincidimos con Barkin (2006, p. xxi) cuando afirma que la crisis del agua está dejando cicatrices cada vez más hondas en el tejido de la sociedad y del planeta.

Frente a un contexto de crisis como el actual, son fundamentales los balances y diagnósticos que nos permitan explicar cómo y por qué es que hemos llegado a una situación como la presente. En este sentido, es necesario comprender cómo es que —como sociedad— nos hemos relacionado con el agua, y por qué razones es que nuestros

vínculos con dicho elemento vital para la reproducción de la vida se han visto trastocados y fragmentados. Algo propio del pensamiento crítico es hacerse este tipo de preguntas apelando a la historia y a la intención transformadora. En otros términos, buscamos enfoques que vayan más allá de balances coyunturales, y respuestas que trasciendan la descripción o la contemplación. Apelamos a la construcción de un conocimiento con fines prácticos. Para García Barrios *et al.* (2022, p. 11) son los cambios de uso del suelo, las actividades económicas y los procesos de urbanización los que han alterado el ciclo socionatural del agua y han puesto en riesgo la salud humana. Por su parte, según León y Rosas Landa (2006, p. 31) los gobiernos neoliberales profundizaron la “destrucción de toda posibilidad de control colectivo sobre el agua y completaron la entrega al capital privado de la infraestructura necesaria para la gestión del agua”.

Nuestra condición geográfica, histórica y geopolítica es particular. Siendo América Latina una zona en la que se concentra gran parte de la biodiversidad y los recursos hídricos del planeta, pero también aquella región en la que encontramos las legislaciones ambientales y laborales más permisivas para la explotación, es comprensible que se atraiga y facilite el despliegue de debastadores intereses corporativos (Saiger y Ghiotto, 2018). Este tipo de arreglos son propios de la forma neoliberal de Estado en América Latina, misma que –según Raúl García Barrios (2022, pp. 18-19)– “empujó hacia la corrupción crónica y sistémica a sus instituciones públicas y privadas que se entreveraron en una cultura de concentración de poder económico y obtención de rentas extraordinarias basada en la colusión... (un) riguroso control antidemocrático de las instancias de vigilancia y participación ciudadana... (y la) distorsión del campo epistémico, que implicó un deterioro gradual de las capacidades científicas, tecnológicas y humanísticas del país en materia de agua”.

Según Barreda (2006, p. 13), el proceso de privatización del agua en México inició en 1992 con la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro y con el despliegue de medidas jurídicas vinculadas a la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Sin embargo, el proceso de su avance fue meticuloso y sutil, por lo que es necesaria una revisión profunda y crítica de las medidas jurídicas, administrativas, tecnológicas y de infraestructura que se han tomado en las últimas tres décadas en nuestro país. El análisis crítico de las medidas jurídicas tomadas desde aquellos años ha avanzado lo suficiente a nivel académico, científico y en instancias de decisión de políticas públicas en materia hídrica, sin embargo, dicho avance significativo continúa sin verse reflejado en medidas jurídicas, leyes y políticas públicas que impulsen una

democratización del sector. Se podría afirmar que hay un bloqueo a nivel legislativo que no permite que el desarrollo científico y tecnológico que ha habido en materia hídrica en nuestro país avance y se materialice en propuestas en los distintos niveles de gobierno. Sin embargo, también consideramos que es necesario diversificar la temática y disciplinariamente la crítica a las políticas hídricas. En este sentido, una vez abordada la necesidad de modificar el diseño jurídico e institucional imperante en nuestro país –suficientemente problematizado por la literatura existente–, nuestra Red considera que es necesario diversificar nuestros esfuerzos y realizar críticas y propuestas en al menos otros dos niveles: en una dimensión tecnológica, material y de infraestructuras; y en una dimensión cultural, pedagógica que nos permita generar otra cultura y relación con el agua y la naturaleza en general.

El agua es un derecho social, por lo que no debería ser gestionada como un privilegio político. Sin embargo, además de legislaciones que la consideran un bien económico, nuestros gobiernos complementan dichos diseños jurídicos privatizadores con formas de gestión y grandes obras hidráulicas que la monopolizan y enclaustran (Barkin, 2006), y ponen el agua en cautiverio con la intención de elitizar su acceso. Así, tan importante es cuestionar los marcos legislativos que han modificado nuestra relación con el agua, como las tecnologías e infraestructuras que han complejizado su gestión aumentando el consumo energético, elitizando su administración y haciendo cada vez más opacas las instancias llamadas a democratizar su acceso. En la Red Estudios Críticos del Agua compartimos la necesidad de construir una respuesta social, organizada y diversa contra el despojo de agua y el conjunto de problemas que la actual política hídrica ha generado en el país (León y Rosas Landa, 2006; García Barrios *et al.*, 2022). Consideramos que el presente volumen, así como el seminario, conversatorios y otras actividades que organizamos año con año, son intentos renovados para contribuir en dicho sentido.

En adelante, reseñaremos el contenido del presente libro de acuerdo con los apartados en los que, como coordinadores, hemos decidido agrupar los capítulos. En primer punto quisiéramos insistir en el título del libro y en lo que hemos querido expresar con el mismo. Llamado *Diálogo de saberes, experiencias y estudios del agua en México: diversidad, alternativas y perspectivas emergentes*, el título del presente intenta expresar la vocación de un acercamiento crítico capaz de construir puentes transdisciplinarios y entre distintos saberes. Buscamos fomentar una dinámica dialogante que sepa reconocer la importancia de las experiencias y luchas en ciernes,

que no se considera poseedor de la verdad pero que tampoco busca autocensurarse cayendo en actitudes condescendientes. Por último, consideramos que las narrativas académicas y de politización están en dinamismo permanente, movimiento y (de) construcción, por lo que –en un intento por ser contemporáneos de varios de los discursos críticos– buscamos tejer diálogos renovados, pero que sepan reconocer el peso de la historia y las deudas que tenemos con tradiciones de pensamiento crítico más lonjevas.

Son cinco los apartados que componen el presente. Cada uno de ellos de extensión muy distinta, ya que más que estandarizar las contribuciones y su extensión, dejamos esos criterios en manos de nuestros autores y solamente tomamos el criterio temático o disciplinario para componer una multiplicidad de perspectivas. El primer apartado aborda “Tratamientos para mejorar la calidad del agua”, y es que consideramos que el saneamiento o tratamiento del agua para mejorar su calidad para el consumo suele ser algo que se deja de lado o, por el tipo de tecnologías que suele implicar, se considera que solo empresas o gobiernos tienen la capacidad para hacerse cargo de dichas acciones. En el presente tenemos contribuciones que nos permiten mirar que esto no es así y que el saneamiento del agua es algo que podríamos incorporar a nuestra vida cotidiana.

El segundo apartado lleva por nombre “Experiencias de mujeres en defensa y resignificación del agua y la vida”, y cuenta con contribuciones que posicionan al cuerpo, el género y el territorio como elementos centrales de significación en experiencias que van desde lo estético hasta lo técnico. El tercer apartado, llamado “Politización, contraconductas y luchas comunitarias en relación con el agua”, es el más numeroso y extenso, pero además da cuenta de luchas que van de lo cotidiano e individual o familiar, hasta contextos rurales ricos en tradiciones y trabajo colectivo o comunitario. El cuarto apartado aborda temas vinculados a la “Administración y gestión del agua potable”, posicionando argumentos a favor de la gestión comunitaria y vinculando dichos esquemas con formas más democráticas y sustentables para con el agua, en particular, y los bienes comunes naturales, en general. Por último, el apartado llamado “Expresión estética y científica artística del agua” aborda experiencias que retoman la permacultura y las jornadas, paisajes sonoros y conciertos interespecie como experiencias generadoras de otro tipo de sensibilidades y narrativas de politización.

En los siguientes apartados describiremos, con mayor detalle, las discusiones implícitas de cada apartado en función de cinco ejes. En primer lugar, quisiéramos ubicar la tradición o los cambios de discusión de cada eje temático. Posterior a ello dedicaremos algunas líneas a argumentar por qué consideramos que dicho eje temático debe ser abordado de forma transdisciplinaria. Como tercer punto, nos planteamos compartir por qué consideramos valiosas o pertinentes las estrategias, saberes o tecnologías populares implícitas en cada apartado. El cuarto punto se plantea respecto a las posibles contribuciones de nuestros autores, y, por último, intentamos anticipar a qué nos podrían llevar las propuestas planeadas en cada capítulo.

TRATAMIENTOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA

En 1950 se experimentó la desecación total de los cuerpos de agua localizados en la Ciudad de México, introduciéndoseles, desde entonces, agua residual en sus canales (Tortolero, 2000, p. 105). A la par de los procesos de industrialización, la era del Capitaloceno ya signaba la contaminación del agua en nuestro país. Lo cual favoreció la drástica modificación de la fisicoquímica del agua, desde 1980, dando paso al surgimiento de las Ciencias del Agua. Situación que desplegó todo un aparato institucional dedicado al estudio científico de las ciencias y tecnologías del agua, con el principal objetivo de desarrollar tecnologías para el mejoramiento de su calidad, mediante tratamientos de remoción de contaminantes, tales como: procesos electroquímicos, coagulación – floculación, ósmosis inversa, procesos de oxidación avanzada, entre otros.

Dichas técnicas priorizan la utilización de elementos sofisticados para su funcionamiento, así como la optimización de sus costos y tiempos de operación. Lamentablemente, pareciera que estas tecnologías de punta sólo se encuentran en manos de quienes pueden pagarlas, lo cual se evidencia por la creciente e imparable contaminación del agua que experimenta gran parte de la población mexicana. De acuerdo con la Gaceta Parlamentaria (2017) “un 70 % de los lagos, lagunas, ríos, y otros cuerpos de agua en México tienen algún grado de contaminación”.

No obstante, existe un campo emergente de tecnologías alternativas basadas en la naturaleza, conocidas como biotecnologías,⁴ que no sólo priorizan la esfera económica de su disciplina, sino también la recuperación de desechos orgánicos –provenientes de residuos agrícolas–, que pueden transformarse en materias primas para la aplicación de técnicas que faciliten la eliminación de agentes contaminantes del agua residual; que al mismo tiempo logren ser ambientales, económicas, efectivas, de fácil acceso a la sociedad y que no sólo estén al alcance de unos cuantos grupos que puedan pagar por ellas.

A su vez, la correcta disposición de los residuos contaminantes es un ejercicio fundamental para que los tratamientos que buscan remover la polución proveniente del agua residual se puedan llevar a cabo de la mejor manera posible, en cumplimiento con las normas mexicanas vigentes. Por lo que, su inadecuada disposición, sobre todo cuando éstos se vierten en el vital líquido, puede provocar enfermedades presumiblemente cancerígenas por la presencia de sustancias químicas tóxicas en el agua residual. Lo que a su vez favorece la contaminación ambiental por su alta toxicidad y su latente bioacumulación como especies persistentes y peligrosas. Otra vía de contaminación es mediante la disposición de dichos residuos en vertederos municipales donde la lixiviación se agudiza generando gases de efecto invernadero.

Por lo tanto, la adecuada gestión de los residuos contaminantes –en diálogo con la sociedad y la academia– es fundamental, para fomentar estrategias sobre su recolección y reutilización con el uso de tecnologías que los aprovechen; obteniendo un valor agregado de los mismos. A la par de favorecer la economía solidaria de la población con la venta de sus residuos. En consecuencia, la socialización de esta problemática a la comunidad, es clave, para generar conciencia socioambiental sobre las graves consecuencias que genera la inadecuada gestión de nuestros residuos contaminantes.

La agudización de la contaminación de nuestros cuerpos de agua, la sobreexplotación de los mantos acuíferos, la disponibilidad del agua, y la escasez física del vital líquido, se ha manifestado con el renombrado discurso sobre el estrés hídrico que, en términos fácticos, ha evidenciado la desigual distribución del agua en nuestro país, dando prioridad al sector industrial/agrícola y a quienes ejercen el poder en los asuntos del agua, que a la población mexicana que carece del vital líquido para cubrir sus necesidades básicas de dotación de agua.

⁴ Devenidas de la Química verde, cuyo propósito es minimizar e incluso suprimir el impacto ambiental/sanitario de la emisión de sustancias químicas dañinas en todas las etapas de la fabricación de los productos.

Ante este sombrío panorama, alternativas como los Sistemas de Captación de Agua de Lluvia (SCALL), se ponen sobre la mesa, para dotar del vital líquido, a las poblaciones más vulnerables, quienes a través de estas prácticas populares –con sustento científico e ingenieril– ven la posibilidad de proveerse de agua para usos domésticos y de consumo, mediante la filtración y desinfección que garantice su calidad bacteriológica. Con la finalidad de que estas tecnologías de los cuidados –noción retomada del urbanismo feminista que propone la reivindicación de la configuración de las ciudades desde una óptica de los cuidados, como un contramodelo frente a la ciudad neoliberal– se centren en la reproducción de la vida a nivel doméstico y comunitario, en sintonía con los ciclos naturales del agua (*Col-lectiu Punt* 6, 2019).

Sin lugar a dudas, los tratamientos para mejorar la calidad del agua, desde sus diversas vertientes, ya sea en el campo de las Biotecnologías, la correcta disposición de los residuos contaminantes para el mejoramiento de los tratamientos de agua residual, y las Tecnologías de los Cuidados a través de los SCALL, requieren tanto para su comprensión teórica como práctica, del diálogo de saberes entre las ciencias naturales, sociales y las humanidades, para entretejer puentes reflexivos que entre los distintos pensamientos y lenguajes, traspasen sus disciplinas poniendo en el centro al agua como elemento común; al ser el ente dador de vida que nos sostiene como especie en interdependencia con nuestra Madre Tierra.

Ante la crisis sanitaria y ambiental que estamos padeciendo, es imperativo la búsqueda de alternativas fuera de la lógica del sistema económico y político que nos rige. Ya que las tecnologías hegemónicas, o bien, impuestas desde arriba, no sólo son acaparadas por el mejor postor, sino también sofisticadas en sus artefactos y poco asequibles a la población en general. Por lo mismo, las biotecnologías ocupan un lugar preponderante en cuanto a la posibilidad de aprovechar nuestros desechos orgánicos para transformarlos en materiales en armonía con la naturaleza que puedan remover contaminantes de nuestro vital líquido. A la par de estar al alcance de las comunidades, por sus bajos costos y cualidades sustentables.

Por su parte, la educación ambiental es clave para concientizar a la población mexicana sobre la correcta disposición de sus residuos contaminantes, además del aprovechamiento que se le puede dar a los mismos. Saber cómo disponer nuestros residuos es fundamental para que las nuevas generaciones actúen en consecuencia desde edades tempranas.

Asimismo, las tecnologías de los cuidados, son estrategias populares que podemos aprehender desde nuestros propios espacios sociales, a nivel doméstico y comunitario a través de los SCALL. Los cuales son saberes milenarios que antiguas civilizaciones en Latinoamérica y otras partes del mundo empleaban para dotarse de agua; respetando sus ciclos naturales, dándole tiempo de descanso y reabastecimiento. En contraposición con la sobreexplotación que las grandes empresas transnacionales impunemente extraen de los mantos acuíferos en un estado severo de contaminación.

Mediante los SCALL podemos reivindicar, en cierta manera, nuestro Derecho Humano al Agua (DHA), incorporado a la Constitución desde el 2012, donde el Estado debe proveernos de agua en cantidad suficiente y calidad aceptable para su consumo. Lo cual, claramente no está sucediendo, con la acentuada desigualdad que la población padece en cuanto a la dotación del vital líquido. Por lo mismo, no sólo es necesario acudir a este tipo de instrumentos convivenciales, sino urgente, ante la crisis civilizatoria que experimentamos como especie humana. Ya que estas tecnologías populares nos brindan una ventana de posibilidades ante la inminente destrucción de la vida que el sistema capitalista precisa para su reproducción.

Las aportaciones que, en materia de los tratamientos para mejorar la calidad del agua, se presentan en este escrito, pretenden ser un parteaguas en la construcción del conocimiento de las ciencias del agua, a partir de la rigurosidad científica que su campo de saber exige, pero sin perder de vista la propuesta de alternativas populares en armonía con la naturaleza, la sociedad y la economía. Para entablar senderos que permitan un diálogo de saberes más allá de su propia línea de investigación, y que principalmente incidan en beneficio de las comunidades y de las poblaciones más vulnerables que están siendo privadas cada vez más del vital líquido.

Los tratamientos para mejorar la calidad del agua pertenecen a una ciencia pareciera rigurosa y exacta que no está abierta a un diálogo más allá de los estudios experimentales en un laboratorio científico. Sin embargo, la realidad excede estos preceptos deterministas que la podrían hacer entrar en una ciencia de frontera, que precise de sistemas complejos y del pensamiento crítico para poder investigar sus propios objetos de estudio.

Salir de la linealidad de estas disciplinas es fundamental para abrir el diálogo de saberes con otros campos de conocimiento –como las ciencias sociales y las humanidades– y saberes sometidos –como prácticas populares ancestrales–, que le permitan salir de su zona de confort para confrontar sus propios límites, haciendo

necesarias rupturas epistemológicas que les posibiliten establecer líneas de investigación alternativas basadas en las biotecnologías y las tecnologías de los cuidados que retornen su punto de partida hacia lo esencial que nos atraviesa como ciencias, el agua, como la vida misma.

EXPERIENCIAS DE MUJERES EN DEFENSA Y RESIGNIFICACIÓN DEL AGUA Y LA VIDA

Ante los retos que han representado los procesos extractivistas de agua, la desvinculación y contaminación de la naturaleza –ríos, lagos, humedales, montañas– son las mujeres, quienes a través de su experiencia en el trabajo de cuidados ahora buscan espacios de defensa, y detonan los procesos de resignificación del entorno a favor del agua y la vida. Por lo que, en esta línea temática, a través de sus tres capítulos, proponemos generar un aporte –práctico, genuino y novedoso– de cómo problemas de contaminación y despojo del agua, han provocado acciones y propuestas alternativas, que proveen de contención y reflexión.

En el marco del surgimiento de distintos acercamientos teórico-conceptuales sobre la relación de la mujer-naturaleza (Abellán, 2019), emergen nuevas formas de descolonizar, despatriarcalizar y desacademizar el pensamiento sobre cómo accedemos al conocimiento, cómo pensamos nuestros territorios y cómo los habitamos. Observamos que surgen propuestas, como la construida desde los ecofeminismos, que aborda cómo la reproducción de la vida está relacionada con distintas nociones como la del cuerpo-territorio (Cruz, 2020), donde uno de los aportes es reconocer que el cuerpo es el primer lugar de conquista (Cabnal, 2010); o desde otras trincheras, que no necesariamente construyen un cuerpo teórico pero que reconocen la necesidad de mirar el entorno y vivirlo. En consecuencia, se hace necesario repensar las prácticas sociales y expresiones culturales. Así es como surgen herramientas que buscan acercarse a la naturaleza desde otras esferas, resignificando los conceptos patriarcalizados y (re) patriarcalización (García-Torres *et al.*, 2020) en un contexto de crisis ambiental y explicaciones que se reproducen a lo largo de la historia.

Los tres capítulos revisan las experiencias de mujeres generadas desde el ser, vivir y actuar, rescatando el papel de los humanos como seres contemplativos y activos; más allá del fin científico tradicional del análisis descriptivo o la explicación objetiva, sin reconocer que la razón-emoción puede superar la dominación colonial y generar

espacios estéticos auténticos (Parrés, 2017). Por el contrario, se acepta que existe una realidad que nos interpela como agentes, como actuantes y mujeres. En esta lógica, las autoras han adoptado otros conceptos y herramientas colectivas, así como otras estrategias en defensa del agua y de la vida en sus cuerpos-territorios; se busca visibilizar el trabajo colectivo y el intercambio de experiencias de las mujeres que colaboran, a partir de la recreación de diversas herramientas convivenciales y la recuperación de la memoria histórica como un elemento articulador de los sistemas comunitarios de agua potable y que han potenciado alternativas para la defensa del agua y de la vida.

Asimismo, encontramos la descripción, en el marco de la jornada cultural en *Altepelmealli* (La casa de los pueblos), de las mujeres que se propusieron caminar juntas a la Iztaccíhuatl con el compromiso de realizar procesos artísticos que dieran cuenta del sentimiento que genera el colapso de la vida frente a las narrativas del desarrollo en proyectos de muerte.⁵ Si bien, de manera tradicional, la idea de que la naturaleza se ubica en los espacios rurales ha prevalecido, y los estudios sobre ella también han sido enfocados así, este apartado aporta también una reflexión sobre cómo se pueden transmitir emociones y sentimientos desde acciones performáticas dignificando las aguas urbanas, invisibles al tránsito peatonal y muchas veces despreciadas, ignoradas o repelidas por la sociedad.

Por otro lado, los argumentos que clarifican cómo emergen las artes del movimiento como la coreografía, la somática y la danza y que dan cuenta de una problemática social son mostrados desde las herramientas que les han permitido indagar, reflexionar y transmitir la importancia del co-cuidado del agua donde exploran la ecopedagogía somática; y, por lo tanto, proveen de un espacio genuino en dos ciudades iconos de lo urbano, la Ciudad de México y el estado de Morelos. Es aquí donde construyen transformaciones, proponen alternativas y nos dan cuenta: por un lado, de formas genuinas de conocimiento del entorno; y por el otro, de la apropiación y resignificación de conceptos, por ejemplo, la idea de *asamblea*, ahora como dispositivo situado de inteligencia colectiva (Gago, 2020), es decir, nos proveen de herramientas y narrativas a favor de la vida.

Por lo tanto, además de visibilizar el actuar colectivo frente a los proyectos de muerte y desposesión impulsados desde el poder, los capítulos nos ayudan a mirar

⁵ En contraposición a la vida, donde los proyectos de desarrollo se vinculan con “proyectos ponen en riesgo los ecosistemas y las formas de vida de las comunidades” (Hernández, 2018: 111) y que impiden la reproducción de la vida.

que la defensa y el cuidado desarrollado por las mujeres es más intensa y no sólo se ha dado en el ámbito privado, ahora son los espacios públicos una nueva ruta antes dejada exclusivamente a los hombres. Es el espacio público donde las prácticas en colectividad –hombres y mujeres– se vuelven necesarias para frenar el despojo y la contaminación de la naturaleza. Las formas se diversifican y encuentran nuevas maneras en cada caso: como desde la caminata, el conocimiento construido en colectivo, la intervención del performance, expresiones del arte en sus activismos, el canto y la contemplación.

POLITIZACIÓN, CONTRACONDUCTAS Y LUCHAS COMUNITARIAS EN RELACIÓN CON EL AGUA

Ante la embestida neoliberal y las dinámicas neoextractivistas que priorizan la acumulación de capitales de unos cuantos grupos que ejercen el poder y ponen en peligro la reproducción de la vida humana y no humana en el planeta, es fundamental buscar contraofensivas desde dimensiones fuera de la lógica del Estado y de las propias ciencias políticas que, reivindiquen, desde nuestros propios ámbitos de vida, nuestros saberes sometidos, invisibilizados, acallados y negados desde la época de la conquista para repensar(nos) en nuestra relación con el agua.

En este sentido, la noción de politización facilita ese abordaje teórico para imaginar otras formas posibles de practicar el ejercicio político en nuestra vida cotidiana, “convirtiendo a los sujetos políticos en esfera pública o estado, campo de batalla o comunidad política” para politizar desde otro tipo de horizontes, produciendo nuestras propias verdades desde formas convivenciales y comunitarias (Tapia, 1996, p. 33).

De esta forma, los sujetos sociales reflexionan sobre la manera de hacer política mediante estrategias autogestivas en cuanto a la construcción de su sistema local de abasto de agua, donde el agua territorializada, es ese vínculo que conecta, articula y organiza sus propias prácticas sociales. Asimismo, la politización se entiende tanto a partir de las relaciones que construyen los sujetos humanos y no humanos como los ríos y manantiales, como con las representaciones simbólicas-culturales y las relaciones que se establecen política y socialmente para el uso y el aprovechamiento del vital líquido.

Esta suerte de episteme local, retomada de prácticas ancestrales autonómicas que los pueblos originarios han mantenido como formas de autogobierno regidas por sus usos y costumbres, da cuenta también que la politización constituye un proceso de lucha, resistencia y acción política de la mano de la insurrección de sus saberes sometidos para la reproducción de la vida de sus comunidades.

Por su parte, la separación de la trama de la vida nos ha hecho actuar en contra de nosotros mismos provocando nuestro propio exterminio. Es por ello fundamental, rechazar el tipo de individualidad que nos ha sido impuesta por cientos de años, para poder conocernos en esencia, haciendo una ontología histórica de nosotros mismos (Foucault, 1999; Garcés y Giraldo, 2013). Con la finalidad de que podamos acceder a las prácticas de libertad que nos permitan ser entes ontocreadores de la producción de nuestra propia historia y verdad (Foucault, 1994; Kosik, 1967).

Las contraconductas son elementos teóricos que posibilitan dicho quehacer, al postular “no ser gobernado de esa forma ni a ese precio” para poder acceder a racionalidades y ontologías en armonía con la naturaleza (Foucault, 1995, p. 7). A la par de construir un conocimiento subversivo que nos permita retornar a nuestros saberes ancestrales, mediante la autogestión en los asuntos del agua –a través de los sistemas comunitarios de agua–, con la compañía de movimientos socioambientales e iniciativas ciudadanas que resisten la privatización de nuestro vital líquido. Conversión del agua en mercancía, que, entre otros factores, ha favorecido que México encabece las listas mundiales en el consumo de agua embotellada por persona.

Es por ello que la construcción de puentes reflexivos filosóficos y desde la praxis, desde un ámbito común, nos permiten repensar la posibilidad de las contraconductas que permitan disminuir el consumo de agua embotellada en nuestro país. A la par de resignificar nuestro vital líquido, una vez que nos demos cuenta de que el agua tiene conciencia y memoria propia, que experimenta y siente todo el daño que le hacemos, y que a pesar de eso, como una madre amorosa, no deja de dotarnos de vida a cada instante.

De la mano de la politización y las contraconductas, el abordaje sobre los conflictos en torno al agua se pone como centro de discusión, para dar cuenta cómo diversas figuras autonómicas –en zonas urbanas o rurales–, como el caso de los sistemas comunitarios autónomos de agua potable, resisten ante su municipalización. Asimismo, dichas pugnas por el agua se dan, en la mayoría de los casos, por sus trasvases, sobreexplotación, degradación, acceso, escasez física, cuencas compartidas

y proyectos productivos; como es el caso de la construcción de megaproyectos impulsados tanto por las autoridades municipales/federales como por las empresas transnacionales, así como por diferentes cosmovisiones en la gestión de los acueductos.

A propósito de este precepto, la visión economicista que precisa el sector productivo y agrícola para sus fines acumulativos se superpone sobre la visión vitalista que ancestralmente los pueblos originarios han mantenido en su relación con el agua; situación que ha sido fundamental para luchar por la defensa de nuestro vital líquido. Sin importar las vicisitudes que tengan que afrontar en sus resistencias, –hostigamientos, presiones, agresiones físicas, amenazas, uso de la fuerza policial, apresamientos, asesinatos– las comunidades no acallarán su espíritu subversivo en favor de la reproducción de sus medios de vida.

A su vez, los conflictos socioambientales de corte hídrico se configuran como una especie de conflictividad epidemiológica–ambiental. Donde el capital, en su fase neoliberal, reorganiza el espacio urbano en los territorios con la creación de escenarios de riesgo devenidos de los megaproyectos –parques industriales, minas a cielo abierto, megagránjas, invernaderos–, que precisan excretar y desaguar sus desechos en vertederos, rellenos sanitarios, tiraderos a cielo abierto que producen daños ambientales y sanitarios irreparables.

Daños colaterales que conllevan enfermedades de tipo infeccioso-contagioso por la contaminación del agua, así como de corte crónico-degenerativo por la presencia en el agua de agentes tóxicos. Todo ello, procedente de la agroindustria, los herbicidas, las aguas residuales sin tratar, los tiraderos de basura, por mencionar algunos ejemplos. Produciendo enfermos ambientales que adolecen severos padecimientos tales como: cáncer, alteraciones hormonales, infertilidad, malformaciones genéticas, y neurotoxicidad. Ante esta situación que pone claramente en peligro nuestra posibilidad de subsistencia, la defensa del agua se hace más latente como núcleo duro de la conflictividad.

En presencia de los proyectos de muerte –mineros, hidroeléctricos, hidrocarburíferos– que en complicidad con el Estado atentan la reproducción de la vida de los pueblos originarios. Es necesaria la articulación de sus procesos de resistencia para sumar fuerzas contra el embate capitalista. Ya que a pesar de su diversidad y heterogeneidad histórica, étnica y de clase, el agua los unifica como elemento movilizador en defensa de la vida frente a estas dinámicas extractivas.

En este sentido, el fluir de las luchas precisa darnos cuenta de cómo el agua conecta nuestros territorios en uno solo. Aquello que hace peligrar a nuestros ríos, no afecta a una sola comunidad, sino a todas. La interdependencia da cuenta de la unión de una sola lucha en favor de la reproducción de la vida humana y no humana; evidenciando las resistencias de nuestro territorio común como el imparables fluir del agua.

A pesar de las diversas propuestas teóricas metodológicas que se exploran y proponen en esta sección temática, resaltadas por las categorías de análisis de la politización, las contraconductas, los conflictos por el agua y las respectivas luchas por sus defensas, ya sea en zonas urbanas o rurales. Lo esencial que atraviesa a estas nociones es la urgente necesidad de buscar alternativas de resistencia autonómicas que salvaguarden a nuestro vital líquido de las lógicas depredatorias que el sistema económico político precisa para su reproducción. En este sentido, cualquier proyecto de muerte que atente contra el agua en cualquiera de nuestros territorios, atenta contra todos. Ya que, lo que le hacemos a nuestra agua inevitablemente nos lo hacemos a nosotros mismos al estar en interdependencia con la trama de la vida.

Por su parte, la sabiduría milenaria de nuestro pueblos originarios es un tesoro invaluable que tenemos a nuestro alcance para poder proponer estrategias y líneas de defensa en favor de nuestro vital líquido. Puesto que los saberes y tecnologías que devienen de sus usos y costumbres priorizan un diálogo horizontal, donde a través de las asambleas, todos son consultados y tomados en cuenta para la toma de decisiones en sus comunidades; forjando un fuerte tejido comunitario. Además de superponer el valor de uso del agua al de su valor de cambio; su relación material y simbólica da cuenta de la importancia que tiene para la reproducción de la vida humana y no humana. Y del profundo entendimiento que tienen sobre sus ciclos naturales y de reabastecimiento, alabándola como un ente sagrado dador de vida; a la par de defenderla, si es necesario, con la vida misma.

En esta sección temática se proponen, no sólo nociones teóricas y metodológicas para el abordaje de la defensa del agua, sino también desde la praxis, importantes contribuciones sobre las luchas que diversos pueblos originarios y zonas urbanas de nuestro país están enfrentando ante innumerables proyectos de muerte que atentan contra su posibilidad de supervivencia. Los casos de estudio presentados dan cuenta de elementos esperanzadores contra la lógica autodestructiva que el sistema capitalista precisa para lograr sus fines de acumulación. El conocer los procesos de politización, las contraconductas y las luchas comunitarias que en relación con nuestro vital

líquido se están experimentando en México, es fundamental, para estar alertas sobre las dinámicas extractivistas que eventualmente podrían ir penetrando en nuestros propios territorios.

Sin lugar a dudas, el diálogo de saberes que se establece con categorías de análisis retomadas de las ciencias sociales y los saberes sometidos —que nuestros pueblos originarios han tenido que desenterrar para hacer frente a la embestida capitalista—, enriquece fuertemente este ejercicio inter y transdisciplinario, para dar cuenta de que los saberes populares y comunitarios pueden ir en constante acompañamiento con la academia, para que entre ambos podamos hacer frente al exterminio que estamos padeciendo como humanidad con las crisis sanitarias y ambientales que están haciendo peligrar nuestro paso por el planeta. Por lo que, eliminar los obstáculos epistemológicos que nos impiden como “ciencia” entablar diálogos y puentes reflexivos con otro tipo de pensamientos no calificados como científicos, será determinante para posibilitar las alternativas de nuestra propia supervivencia.

ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL AGUA POTABLE

En esta línea temática reconocemos que las políticas de desarrollo impulsaron y acentuaron el uso intensivo y extractivo del agua en el Estado de México, donde se incrementaron las perforaciones de pozos y la construcción de enormes obras hidráulicas con el argumento de abastecer de agua primariamente a la Ciudad de México y posteriormente a la emergente urbanización e industrialización de la ciudad de Toluca. Son varios momentos que fueron detonantes de transformaciones en el paisaje hídrico: la construcción del Sistema Lerma (1951), la extensión al Sistema Cutzamala (1982), de manera paralela el establecimiento del corredor industrial Toluca-Lerma (1940) y su continuo desarrollo en los sesenta y setenta. Todas estas decisiones políticas-económicas y sus consecuentes transformaciones socioeconómicas en el valle de Toluca explican el cambio en el paisaje hídrico y deterioro ecológico de la región.

En la actualidad, encontramos que el Valle de Toluca y poblaciones circundantes se encuentran afectadas por las transformaciones del paisaje hídrico y han desencadenado infinidad de problemáticas socioambientales, como: la desigual distribución del agua disponible, deforestación y desecación con sus consecuentes

inundaciones en la temporada de lluvias en dichas áreas desecadas, el crecimiento desordenado de la mancha urbana, la contaminación del suelo, los ríos, ahora como drenaje de la ciudad y la industria, así como el incremento de proyectos inmobiliarios. Desafortunadamente, ante el incremento de necesidades se observa que las propuestas de solución son unidireccionales y que se centran en el aumento de la infraestructura, puentes y corredores viales para mejorar la movilidad, nuevas viviendas –construidas por empresas inmobiliarias– para atender la necesidad de habitación, y en el tema hídrico, la perforación de más pozos para la extracción de agua. Es decir, que como en los otros temas, las propuestas de acceso al agua evidencian que las soluciones responden a una lógica de hidráulica incremental (Marié, 2004) no en el sentido de lograr soluciones a largo plazo, sino más bien, generar nuevos proyectos de infraestructura.

En este sentido, para llegar a este punto, son los actores políticos, económicos y sociales quienes han participado de la diversidad de gestión de agua en la región. Podemos encontrar cómo el aprovechamiento desmedido del agua ha provocado la destrucción del entorno y ha producido efectos negativos en su acceso. Reconocen que la multiplicidad de actores en la gestión ha generado un entramado estructural que limita las soluciones a largo plazo. Mediante la revisión de las redes de política pública podemos mirar las interacciones y posiciones de los actores que se encargan de la gestión del agua, lo que nos llevará a entender el funcionamiento estructural del sistema. En consecuencia, en la gestión del agua –que es extracción de agua subterránea– han provocado históricamente un deterioro ambiental donde la solución en los argumentos dominantes continúa siendo la tecnológica.

Asimismo, en este apartado encontramos la descripción de las transformaciones que en los últimos setenta años se han dado, por lo que es un caso ilustrativo de la complejidad ambiental y política de la región. Se da cuenta del abastecimiento de agua potable del municipio de Toluca y los elementos analíticos relevantes para comprender la configuración de su gestión. Además de conocer la estructura que permite la gestión del agua, los actores involucrados, las leyes vigentes que permiten u omiten su participación. Más adelante, se presenta un caso donde se observan los argumentos que los gestores locales reconocen como principales para la reducción de la disponibilidad del agua en el municipio de Xalatlaco. Son los mismos pobladores a través de los ojos de sus gestores quienes reconocen que el crecimiento urbano, la pérdida de bosque y el incremento de la población les ha provocado problemas en el

acceso al agua como servicio público, pero también como un elemento indispensable para la reproducción de la vida. Este ejercicio interdisciplinario donde indicadores geográficos son coincidentes con las percepciones de los gestores del agua por bombeo y evidencian que la intervención humana ha afectado los bosques de montaña y en consecuencia la cantidad de agua que los mismos pobladores tienen de ella.

Como vemos, en este apartado temático hemos generado una reflexión de escala media donde nos damos cuenta de los efectos de decisiones políticas iniciadas en el siglo xx, donde la promesa de dotar de agua a la Ciudad de México mediante una mega obra como el Sistema Lerma-Cutzamala no fue cumplida; en paralelo, la distribución del agua en la Ciudad de México (objetivo inicial) sigue siendo desigual; y los efectos de gestión de la naturaleza (y en particular del agua) en el Valle de Toluca han generado problemáticas incrementales, donde poblaciones lacustres y de montaña han perdido su forma de vida tradicional. Pero, además, que en el futuro podemos vislumbrar una acentuación de efectos socioambientales por la distribución de poder, pero también del acceso al agua.

EXPRESIÓN ESTÉTICA Y CIENTÍFICA ARTÍSTICA DEL AGUA

Una de las tesis centrales del libro tiene que ver con la relación entre la creación de objetos técnicos, la producción de saberes, prácticas e imaginarios, y la relación con el agua en particular y con la naturaleza en general.

Sin embargo, en el último apartado del libro se enfatiza en experiencias generadoras de sensibilidades y conciencias alternativas frente a la crisis hídrica, ambiental y civilizatoria en la que nos encontramos. Partimos del supuesto de que la salida a la crisis en la que nos encontramos no puede ser proveída solamente por la tecnología o disposiciones jurídicas más inclusivas. Estos elementos con centrales, por supuesto, pero hay muchos cambios que son necesarios y sustanciales para modificar el patrón civilizatorio. En general, quienes componemos la Red de Estudios Críticos del Agua consideramos que el punto esencial es la modificación del modelo económico, es decir, la ruptura con el capital y las relaciones económicas, culturales y los modos de vida que éste implica. Sin embargo, y esto es algo en lo que nos enfocamos en este apartado, también es esencial un cambio cultural que propicie otro tipo de relaciones con la naturaleza en general y el agua en particular, en aras de generar nuevas subjetividades.

Es por ello que en este apartado hay temas muy cercanos a las artes, la pedagogía y la estética. Consideramos que la ciencia, la tecnología y el conocimiento pueden ser divulgados de formas muy diversas, y que dicha multiplicidad es una potencia de la que debemos echar mano para llegar a distintos sectores. Consideramos que, en muchos casos, son los formatos convencionales en los que el conocimiento es difundido, lo que no nos permite llegar e interpelar a públicos más diversos. Y es que, al comunicar, solemos partir de una idea dominante respecto del remitente de nuestros mensajes, razón por la cual tanto en espacios, formatos y dinámicas, se tiende a caer en estándares que o elitizan o alejan la ciencia y la tecnología. En este sentido, consideramos, se puede llegar a sectores tales como las juventudes, infancias, las mujeres, o grupos indígenas, a partir de otros formatos y estéticas que permitan experiencias detonadoras y transformadoras de subjetividades.

Así, los casos abordados en los capítulos de este apartado tienen en común el buscar producir experiencias y subjetividades alternativas a partir de una variedad de recursos. Sea poniendo en práctica conocimientos provenientes de la permacultura, realizando registros audiovisuales o echando mano de las artes, este tipo de formatos, exploratorios, novedosos, dinámicos, y con fines prácticos muy concretos, son, además, transdisciplinarios.

Por otro lado, quienes impulsamos este tipo de experiencias lo hacemos buscando la apropiación y réplica por parte de quienes las viven y experimentan. Es decir, este tipo de experiencias estéticas más que buscar exclusividad o autoría, buscan popularizarse a través de la apropiación. Parte esencial del cómo entendemos la noción de diálogos de saberes es ésta, ya que, además de la transdisciplinariedad característica de la Red Estudios Críticos del Agua, otra característica de nuestra forma de producción de conocimientos es el involucramiento dispuesto a aprender de los demás. Concebimos muy provechoso propiciar el uso de distintos objetos técnicos a través de metodologías participativas, de forma tal que sectores populares, marginados, o subalternizados puedan trascender del rol de audiencia y victimización, a la producción activa de sentidos y gramáticas de politización. En dicho sentido los autores de este último apartado abordan casos concretos que permiten pensar la construcción de experiencias detonadoras de reflexión, sensibilización y concientización con la intención de transformar nuestra relación con el agua.

Por último, afirmamos que este tipo de dispositivos de concientización y las experiencias generadoras que ellos detonan, permiten palpar alternativas

y posibilidades en el presente. No solo nos llevan a actualizar horizontes o imaginarios, sino que, mediante la producción de momentos, situaciones y espacialidades en el presente, restituyen posibilidades de renovación. Ni la alternativa es solo novedad, ni las claves de transformación están en un entero regreso al pasado. Es más bien una articulación de ambas dimensiones en experiencias prácticas del presente -tanto en problemática como en posibilidad- lo que permite avizorar prácticas transformadoras respecto de nuestra relación con la naturaleza y con el agua.

Por último, quisiéramos agradecer a cada uno de los autores que participan del presente volumen. Es importante señalar que además que capítulos, nuestros autores participaron y contribuyeron, a través del diálogo en distintos momentos. Nos han compartido ideas, nos han sugerido bibliografía, nos han contado su experiencia y colaborado con intención de aprender y construir juntos. Esperamos que el presente volumen contribuya a generar ideas, propuestas e inquietudes que nos permitan seguir pensando y haciendo por cambiar nuestra relación con el agua.

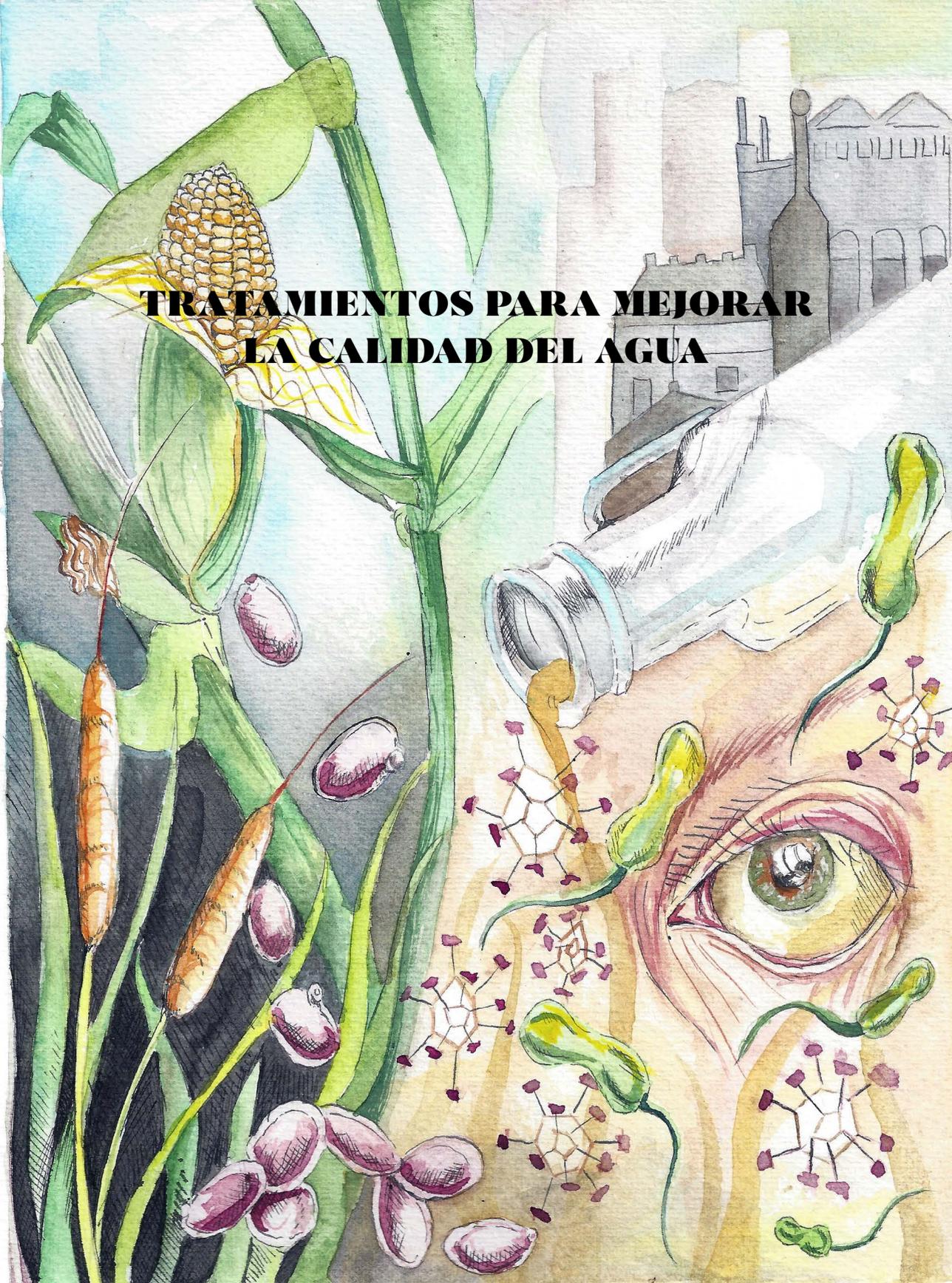
REFERENCIAS

- Abellán, R. (2019). “Desbordar el territorio. Vinculaciones identitarias y conexiones culturales entre la mujer y la naturaleza”. *Innovación e Investigación en Arquitectura y Territorio*. 7(2), 1-22. <https://doi.org/10.14198/i2.2019.2.02>
- Barkin, D. (2006). *La gestión del agua urbana en México. Retos, debates y bienestar*. México: Universidad de Guadalajara.
- Barreda, A. (2006). “La privatización del agua y sus servicios en México”, en A. Barreda, (Coord.) *En Defensa del Agua*. México: Ítaca. pp. 13 - 28.
- Cabnal, L. (2010). *Feminismos diversos: el feminismo comunitario*. 1ª ed. Madrid: ACSUR-Las Segovias.
- Collectiu Punt 6 (2019). *Urbanismo feminista. Por una transformación radical de los espacios de vida*. Barcelona: Virus.
- Cruz, D.T. (2020). “Mujeres, cuerpos y territorios: entre la defensa y la desposesión”, en D.T. Cruz y M. Bayón (Coords.) *Cuerpos, territorios y feminismos. Compilación latinoamericana de teorías, metodologías y prácticas políticas*. Ciudad de México: Bajo Tierra ediciones, pp. 45-62.

- Foucault, M. (1994). *La ética del cuidado de sí como práctica de la libertad*. Paris: Gallimard.
- Foucault, M. (1995). “¿Qué es la crítica?”, *Daimon Revista Internacional de Filosofía*, [en línea] Disponible en: <https://revistas.um.es/daimon/article/view/7261> [Consultado el 22 de junio de 2018].
- Foucault, M. (1999). *Estética, ética y hermenéutica*. Barcelona: Paidós.
- Gaceta Parlamentaria (2017). *Documento LXIII/2SPR-30-2114/74047*, [en línea] Disponible en: https://www.senado.gob.mx/65/gaceta_del_senado/documento/74047 [Consultado el 22 de junio de 2021].
- Gago, V. (2020). *La potencia feminista o el deseo de cambiarlo todo*. 2ª. ed., Ciudad de México: Bajo Tierra Ediciones/Pez en el árbol/Tinta Limón.
- Garcés, L.F. y Giraldo, C. (2013). “El cuidado de sí y de los otros en Foucault, principio orientador para la construcción de una bioética del cuidado”. *Discusiones filosóficas*, [en línea] Disponible en: <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/discusionesfilosoficas/article/view/729> [Consultado el 14 de septiembre de 2019].
- García Barrios, R., Rosas Landa, O. y López Ramírez, M. (2022). “Introducción”, en R. García Barrios y S. Estrada, eds. *Problemas del agua en México ¿Cómo abordarlos?* México: FCE, Conahcyt. pp. 11 - 23.
- García-Torres, M., Vázquez, E., Cruz, D.T. y Bayón, M. (2020). “Extractivismo y (re) patriarcalización de los territorios”, en D.T. Cruz y M. Bayón (Coords). *Cuerpos, territorios y feminismos. Compilación latinoamericana de teorías, metodologías y prácticas políticas*. Ciudad de México: Bajo Tierra ediciones. pp. 23-44.
- Hernández, F.J.H. (2018). “Los defensores de la vida contra los proyectos de muerte: resistencias y articulaciones frente a la industria extractiva en la Sierra Norte de Puebla”. *Bajo el volcán*, 18(28), pp. 109-143.
- Hernández, O. y Alvarado, A. (2020). *Necesitamos una Ley de Aguas para garantizar el Derecho Humano en México*. México: UAEMEX.
- Kosik, K. (1967). *Dialéctica de lo concreto* [Edición en PDF] México: Grijalbo. Disponible a través del: Sitio web Marxismo crítico. <https://marxismocritico.files.wordpress.com/2012/05/dialecticadeloconcreto.pdf> [Consultado el 10 de septiembre de 2017].
- León, E. y Rosas Landa, O. (2006). “Leyes para la privatización del agua en México”, en A. Barreda (Coord.). *En Defensa del Agua*. México: Ítaca. pp. 29 - 35.
- Marié, M. (2004). *Las huellas hidráulicas en el territorio. La experiencia francesa*. México: El Colegio de San Luis A.C./Instituto Mexicano de Tecnología del Agua IMTA/SEMARNAT.

- Parrés, F. (2017). “Continuum epistemológico razón-emoción: relación recursiva en la aethesis decolonial”, en J. Haidar e I. Ramos, (Coords.) *Fronteras semióticas de la emoción. Los procesos del sentido en las culturas*. Ciudad de México: UNAM/ENAH.
- Saguié, M. y Ghiotto, L. (2018). “Las empresas transnacionales: un punto de encuentro para la economía política internacional de América Latina”. *Desafíos*, 30(2), 159-190. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/desafios/a.6222>
- Tapia, L. (1996). *Politización. Ensayos teóricos – metodológicos para el análisis político*. La Paz: CIDES-UMSA.
- Tortolero, A. (2000). *El agua y su historia, México y sus desafíos hacia el siglo XXI*. México: Siglo XXI.

**TRATAMIENTOS PARA MEJORAR
LA CALIDAD DEL AGUA**



MATERIALES NOVEDOSOS A BASE DE CARBONO PARA LA REMOCIÓN DE CONTAMINANTES EN EL AGUA

*Miriam Jeniffer Jiménez-Cedillo,¹ Sagnite Ventura-Cruz,²
Julio César Gómora-Hernández³ y Alberto Tecante⁴*

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las actividades agrícolas produce, a nivel mundial, cantidades importantes de residuos orgánicos que pueden ser aprovechados teniendo en cuenta su origen y características. Los residuos agrícolas son restos de cultivos de origen leñosos o herbáceos, compuestos principalmente por celulosa, hemicelulosa y lignina. Además, se generan en grandes cantidades y son uno de los recursos renovables más abundantes del mundo (Ponce *et al.*, 2021; Ventura-Cruz & Tecante, 2021). Esta biomasa de desecho tiene poco o ningún valor económico y a menudo su eliminación es un problema. Actualmente, se estudia el desarrollo de tecnologías para el procesamiento de estos materiales y que se puedan incorporar como materia prima en aplicaciones específicas (Adegoke & Bello, 2015; Machineni & Anupoju, 2022; Rana, 2023).

El agua es indispensable para la supervivencia de diferentes biotas en nuestro planeta. A pesar de ser considerada un recurso abundante, solo cierta cantidad se considera potable para los seres vivos, y en la actualidad en muchas ciudades existe escasez de este recurso o tiene una mala calidad para su consumo, debido a que diferentes actividades humanas ocasionan su contaminación (Elgarahy *et al.*, 2021).

¹ División de Ingeniería Ambiental, Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco. jeniffer.jimenezc@test.edu.mx

² División de Ingeniería Ambiental, Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco. sagnite_ambiental@test.edu.mx

³ División de Ingeniería Ambiental, Tecnológico Nacional de México/Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco. julio_gh@test.edu.mx

⁴ Departamento de Alimentos y Biotecnología, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. tecante@unam.mx

Asimismo, la reducción de la calidad de los cuerpos de agua naturales derivada de actividades antropogénicas ha representado un impacto para el ser humano y para el medio ambiente. La contaminación se ha originado principalmente por el uso de metales pesados, colorantes sintéticos, pesticidas, hidrocarburos, productos químicos domésticos y componentes emergentes como los fármacos. Como consecuencia, se han propuesto varias tecnologías para remover contaminantes del agua. Entre los métodos de tratamiento se encuentra el intercambio iónico, filtración, precipitación por electrodiálisis, procesos electroquímicos, coagulación-floculación, precipitación química, flotación, ósmosis inversa, proceso de oxidación avanzada, biorreactores de membrana y adsorción.

La adsorción es una operación de separación mediante la cual ciertas partículas se acumulan sobre la superficie de otro material. Se han utilizado carbón activado, arcillas, hidrogeles y zeolitas como materiales adsorbentes. Sin embargo, algunos de estos materiales tienen un alto costo, por lo que se buscan nuevos materiales adsorbentes eficientes y económicos. El reto para las generaciones actuales y futuras es aplicar tratamientos efectivos, económicos, de mantenimiento mínimo y que sean verdes. La biosorción hace uso de adsorbentes que se conocen como bio-adsorbentes, que provienen de biomasa viva o no viva.

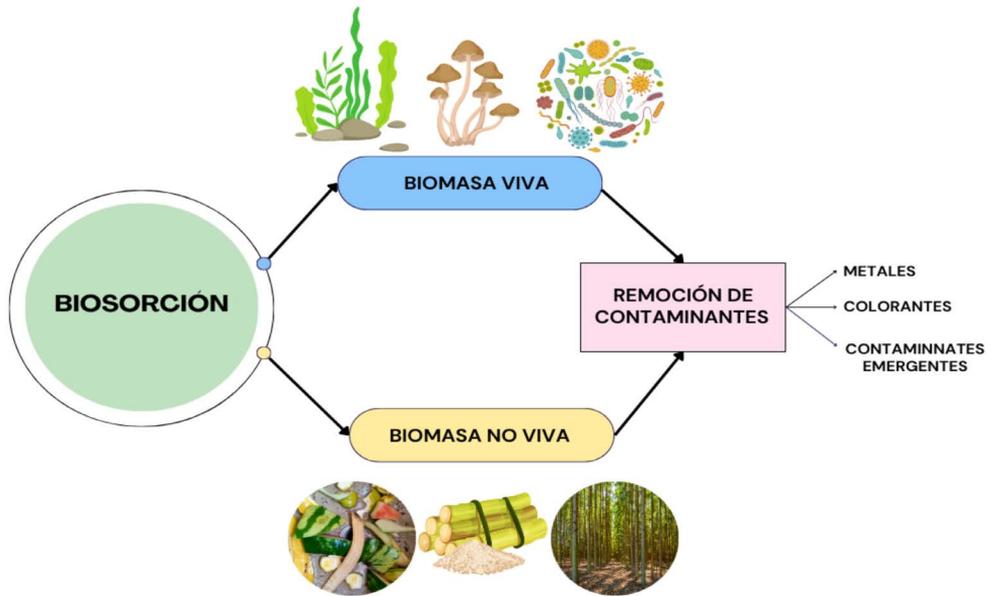
En los últimos años, diferentes jerarquías de celulosa cristalina han sido utilizadas como materiales adsorbentes para remover colorantes y metales pesados presentes en efluentes residuales (Hussin *et al.*, 2016; Garba *et al.*, 2019). Los tratamientos químicos y mecánicos acondicionan la superficie cristalina de la celulosa, dejando expuestos los grupos hidroxilos y haciéndola un material adsorbente.

En el presente capítulo se revisa y se discute la revalorización de residuos agrícolas para obtener materiales bio-adsorbentes, en especial carbones activados y diferentes jerarquías de celulosa, como una alternativa para remover colorantes y metales pesados del agua. También se mencionan los resultados de la aplicación de carbón activado obtenido de residuos agrícolas como bio-adsorbente para la remoción tanto de cromo VI como de colorante textil índigo carmín. La revisión ha tomado en cuenta material publicado principalmente en los últimos diez años y se ha enfocado en los tipos, características y desempeño de diferentes bio-adsorbentes.

BIOSORCIÓN

Desde hace aproximadamente dos décadas se comenzó a introducir el término **biosorción** (Figura 1), la cual se define como un proceso físicoquímico que ocurre en la biomasa para remover contaminantes orgánicos e inorgánicos de disoluciones acuosas. Se conocen dos tipos de biomasa, la viva, donde se utilizan microorganismos como hongos, algas y bacterias, y la no viva, la cual se basa en materiales de origen celulósico como residuos agrícolas, madera, lana, entre otras (Gupta *et al.*, 2015; Saini *et al.*, 2020).

Figura 1. Proceso de biosorción



Fuente: Elaboración propia

La biosorción es un proceso que permite remover los iones de metales pesados en los efluentes contaminados, y también revalorizar los residuos agrícolas. Las ventajas de los bio-adsorbentes son su bajo costo, alta eficiencia, minimización de productos químicos residuales, regeneración y posibilidad de recuperación de metales. Sin embargo, su desarrollo y aplicación se encuentran en una etapa de investigación y no se han implementado a una escala industrial (Bădescu *et al.*, 2018; Ponce *et al.*, 2021; Yelatontsev, 2023).

De acuerdo con Saini *et al.* (2020), la biosorción es considerada como una tecnología alternativa y prometedora para la eliminación de iones de metales pesados de las aguas residuales debido a su fácil disponibilidad, bajo costo y alta capacidad de absorción de los biosorbentes. Por ende, investigar las propiedades de estos materiales y su desempeño en esa aplicación específica sigue siendo una actividad importante y de interés creciente.

También se considera a la biosorción como una aplicación práctica del desarrollo sostenible, ya que tiene un enfoque de remediación mediante técnicas biotecnológicas para la eliminación de contaminantes. Por lo tanto, está en coincidencia con los principios de la química verde, al disminuir la concentración de diferentes contaminantes que existen en el agua y que se encuentran en los límites establecidos por diferentes normatividades como la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA, por sus siglas en inglés) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre otras, mediante el uso de residuos, biorresiduos, como cáscaras de frutas, hojas o tallos de plantas o cultivos agrícolas, algas, entre otros, que se pueden utilizar en su forma natural o modificada (Elgarahy *et al.*, 2021; Yaashikaa *et al.*, 2021).

Tipos de bio-adsorbentes

Los hongos, bacterias, algas y levaduras, se consideran biomasa viva, y han demostrado ser eficientes para la eliminación de contaminantes, estos microorganismos requieren, para su crecimiento y supervivencia, nutrientes, fuentes de carbono y energía, lo que se considera una desventaja con respecto a la biomasa no viva (Yaashikaa *et al.*, 2021). En la tabla 1 se indican algunas características de los bio-adsorbentes de este tipo de biomasa.

Tabla 1. Características de la biomasa viva como biosorbentes

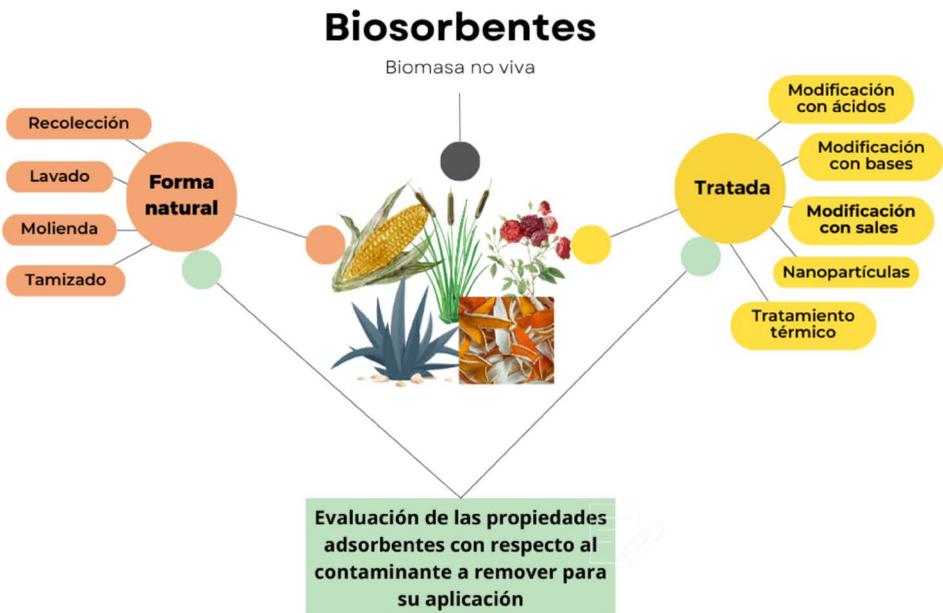
| <i>Tipo de biomasa viva</i> | <i>Características</i> | <i>Referencias</i> |
|-----------------------------|--|--------------------------------|
| Hongos | Los grupos funcionales como el carboxilo, amino, tiol que se encuentran en la superficie celular de hongos ayudan a que en este tipo de biomasa sea eficaz en la eliminación de colorantes. La biomasa fúngica viva también adsorbe y degrada compuestos peligrosos. Su producción y preparación son fáciles y económicas. | Yaashikaa <i>et al.</i> (2021) |
| Bacterias | La pared celular bacteriana es el primer componente que entra en contacto con iones metálicos o colorantes, donde los solutos pueden depositarse en la superficie o dentro de la estructura de la pared celular. Los grupos funcionales que se encuentran en la pared celular como por ejemplo grupos carboxilo, fosfonato, amina e hidroxilo juegan un papel vital en la biosorción. | Abdi & Kazemi (2015) |
| Algas | Las paredes celulares de las algas pardas generalmente contienen: celulosa, el soporte estructural, ácido algínico, sales de sodio, potasio, magnesio y calcio, y polisacáridos sulfatados. Como consecuencia, los grupos carboxilo y sulfato son predominantes en este tipo de algas. Las algas rojas también contienen celulosa, pero su interés en relación con la biosorción radica en la presencia de polisacáridos sulfatados. Las algas verdes contienen principalmente celulosa y un alto porcentaje de la pared celular contiene proteínas unidas a polisacáridos para formar glicoproteínas. | Romera <i>et al.</i> (2007) |

Fuente: elaboración propia con base en las referencias mencionadas

Los bio-adsorbentes de biomasa no viva provienen principalmente de residuos de la actividad agrícola como paja, semillas, cáscaras, tallos, bagazo, cortezas, entre otros, los cuales se conocen como materiales lignocelulósicos ya que contienen en su estructura a la celulosa o lignina y por tanto tienen una gran cantidad de grupos

funcionales ($-\text{COOH}$; $-\text{COH}$; $-\text{OH}$), los cuales se involucran en la biosorción con diferentes contaminantes (Yaashikaa *et al.*, 2021; Yelatontsev, 2023). Las propiedades superficiales de los residuos lignocelulósicos en su forma natural en ocasiones no favorecen la adsorción de los contaminantes en disoluciones acuosas, por lo tanto, es necesario hacerles tratamientos fisicoquímicos (figura 2), para mejorar las propiedades superficiales y favorecer la remoción (Michelon *et al.*, 2022).

Figura 2. Acondicionamiento de biosorbentes a base de biomasa no viva



Fuente: Elaboración propia

CELULOSA CRISTALINA (CC)

La celulosa es un componente que tiene una estructura cristalina que le confiere propiedades de resistencia térmica, mecánica y de compatibilidad que pueden mejorar las características de una diversidad de productos comerciales como papel, materiales poliméricos, pinturas y su utilidad en el tratamiento de aguas residuales como adsorbente natural. En la actualidad, se puede obtener gran variedad de

jerarquías de celulosa considerando su morfología y tamaño como nanofibras de celulosa, nanocristales de celulosa y micro-celulosa (Abdolali *et al.*, 2014; Ng *et al.*, 2015; Trache *et al.*, 2016). La CC es un polvo fino generalmente blanco que se purifica a partir de la celulosa, y que contiene dominios cristalinos y amorfos. Para la producción de micro y nanofibras de celulosa a nivel industrial se utilizan fibras de madera y algodón como materias primas, sin embargo, también se puede obtener de residuos agrícolas y agroindustriales.

Síntesis química de celulosa cristalina

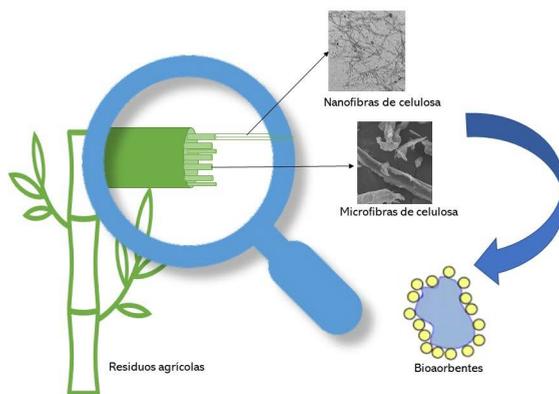
En general, son necesarios dos pasos para obtener celulosa cristalina a partir de fibras naturales: 1) tratamiento para obtener la celulosa purificada desde la deslignificación o blanqueo e hidrólisis alcalina y 2) tratamiento de la celulosa purificada para obtener microcelulosa o nanofibras de celulosa, comúnmente por hidrólisis ácida (El-Sakhawy & Hassan, 2007; Trache *et al.*, 2016; Ventura-Cruz *et al.*, 2020). El tratamiento alcalino es la etapa en la que ocurre la disolución parcial de la hemicelulosa de las fibras naturales con el fin de purificar la celulosa. Durante esta etapa se debe eliminar una fracción de la lignina, además, se remueven las pectinas, las ceras residuales y los componentes de sílice. Los reactivos químicos comúnmente utilizados son bases fuertes como el hidróxido de sodio (NaOH) o el hidróxido de potasio (KOH) en diferentes condiciones de temperatura, tiempo de síntesis y concentración. La hidrólisis ácida es la etapa donde se somete la celulosa purificada obtenida de tratamientos químicos previos para extraer nanofibras de celulosa, que es una jerarquía de celulosa con mayor número de dominios cristalinos que amorfos (Malucelli *et al.*, 2017; Ventura-Cruz & Tecante, 2019).

Para llevar a cabo este tratamiento se usan ácidos fuertes como el ácido sulfúrico (H_2SO_4) y el ácido clorhídrico (HCl). El tiempo de síntesis, la temperatura y la concentración de ácido son condiciones que tienen un efecto sobre las características finales de las nanofibras de celulosa.

Aplicación de micro y nanofibras de celulosa cristalina en el tratamiento de agua contaminada

Las micro y nanofibras de celulosa cristalina se aíslan de diferentes fuentes vegetales. La diferencia entre estos materiales está relacionada con su morfología y tamaño, características que resultan del tipo de tratamiento usado para su extracción y la fuente natural de partida. El biopolímero, a partir del cual se preparan estos tipos de celulosas cristalinas, es la celulosa previamente purificada. En los últimos años se ha estudiado la aplicación de las micro y nanofibras de celulosa como bio-adsorbentes en la eliminación de tintes y metales pesados de aguas residuales sintéticas (Hussin *et al.*, 2016; Tan *et al.*, 2018; Garba *et al.*, 2020; Ponce *et al.*, 2021) (figura 3). El interés en estos biosorbentes es por su capacidad de renovación, biodegradabilidad, biocompatibilidad, no toxicidad, excelentes propiedades mecánicas y área de superficie (Garba *et al.*, 2020).

Figura 3. Diferentes jerarquías de celulosa y su aplicación como bio-adsorbentes



Fuente: Elaboración propia

El potencial de la celulosa extraída de fibras vegetales se ha reportado en varias investigaciones (Degermenci *et al.*, 2019; Ganguly *et al.*, 2020; Mishra *et al.*, 2021). La micro-celulosa de hojas de palma aceitera (MC-PA) se estudió en la remoción de azul de metileno en disoluciones acuosas. La micro-celulosa exhibió una mayor área de superficie BET ($5.64 \text{ m}^2/\text{g}$) comparada con la celulosa purificada ($2.04 \text{ m}^2/\text{g}$),

los experimentos de adsorción mostraron que la MC-PA tiene una capacidad de adsorción en monocapa de 51.811 mg/g (Hussin *et al.*, 2016).

Tan *et al.* (2018) inmovilizaron celulosa microcristalina de palma aceitera (CMCR-PA) en una placa de vidrio y la utilizaron como adsorbente de azul de metileno. La inmovilización tuvo como objetivo reducir la etapa de filtración posterior al tratamiento. Además, demostraron que la capacidad de adsorción de la CMCR-PA inmovilizada depende de condiciones de operación como el pH, la concentración inicial del colorante, la carga eléctrica, i.e., adsorbente en la formulación, la dosificación, es decir, el espesor del adsorbente inmovilizado y el tiempo de contacto. Los residuos lignocelulósicos de cascarilla de maíz, bagazo de azúcar y cascarilla de arroz se evaluaron como bio-adsorbentes del colorante azul de metileno, estos materiales se trataron químicamente para purificar la celulosa. Los bio-adsorbentes se estudiaron mediante un diseño experimental para conocer el efecto de las variables pH, concentración de colorante y dosis de adsorbente sobre la adsorción. Estos materiales presentaron una remoción de 95 a 98 % (Ponce *et al.*, 2021).

Por otro lado, las nanofibras de celulosa tienen diámetros menores de 100 nm y una longitud comúnmente de micrómetros. Estas nanofibras de celulosa se incorporan en membranas poliméricas, y después se evalúan en el tratamiento de aguas contaminantes, para remover metales pesados y otros compuestos. Las nanofibras de celulosa actúan como material de refuerzo mecánico en estas membranas y como componentes bio-adsorbentes.

CARBONES ACTIVADOS A PARTIR DE RESIDUOS AGRÍCOLAS

El término carbón activado se define ampliamente para incluir una amplia gama de materiales a base de carbón amorfo preparados de tal manera que muestren un alto grado de porosidad y una alta área superficial (Çeçen & Aktaş, 2011). De acuerdo con Lewoyehu (2021), la adsorción con carbón activado se utiliza para la purificación de agua, aire y muchos productos químicos y naturales, también es ampliamente utilizado para la adsorción y eliminación de contaminantes de gases y líquidos. Tiene varias aplicaciones en procesos médicos, industriales y farmacéuticos. Debido al gran uso de los materiales de carbono para el control de la contaminación, la demanda de carbón activado ha aumentado, así como sus aplicaciones, dejando una brecha

cada vez mayor entre la oferta y la demanda. Como resultado, el costo del carbón activado está aumentando y su empleo generalizado está restringido. Esto se debe al uso de energías no renovables y materiales precursores relativamente caros como carbón o derivados del petróleo. Por lo tanto, es necesario explorar nuevas fuentes de obtención de materiales a base de carbono con propiedades fisicoquímicas como, alta área superficial, micro o meso porosidad, o ambas, según la aplicación final, la funcionalidad de la superficie, estabilidad térmica, pureza del carbono, capacidad de adsorción y composición química, como precursores para la obtención de carbones activados (Lewoyehu, 2021, Nguyen *et al.*, 2021). Estas nuevas fuentes para la obtención de carbón activado son los residuos agrícolas o lignocelulósicos. En la tabla 2, se muestran algunos precursores de este tipo.

Tabla 2. Precursores para la obtención de carbón activado

| <i>Tipo de precursor</i> | <i>Características</i> | <i>Referencias</i> |
|--|---|-----------------------------|
| Residuos florícolas | Proviene de la familia <i>Asteraceae</i> , se cultivan de manera abundante, algunos ejemplos son: aster, crisantemo, cosmos, dalia, caléndula, rosas. Los residuos de este tipo se generan por actividades humanas como fiestas de cumpleaños, ceremonias de boda, en centros recreativos como hoteles y su mala disposición puede ocasionar daños ecológicos ya que su biodegradación eleva los riesgos patogénicos. | Nguyen <i>et al.</i> (2021) |
| Paja del cultivo de la semilla de Teff | Es una especie de planta herbácea de la familia de las poáceas, de semilla comestible que se asemeja a los cereales y que se cultiva principalmente en Etiopía y Eritrea, después de la cosecha los residuos de ésta se vierten a la intemperie y causan contaminación. | Lewoyehu (2021) |

| | | |
|--|--|----------------------------|
| Corteza de pino | Es rica en lignina y contiene minerales y constituye alrededor del 10-20 % del volumen del fuste. El valor mínimo de la corteza se debe principalmente a las malas propiedades mecánicas, el alto contenido de cenizas, la baja densidad energética y el alto contenido de extractivos y contaminantes. Sin embargo, estas propiedades no impiden su conversión en biocarbón (BC) o carbones activados (CA). | Sessa <i>et al.</i> (2022) |
| Cáscara de <i>Pisum sativum</i> (chícharo) | Los residuos de cáscara de chícharo son la parte exterior de las vainas. Se generan de 35 a 40 % de este tipo de residuo. Se considera una biomasa lignocelulósica económica y disponible y potencial para la producción de carbón activado para remover tanto contaminantes aniónicos como catiónicos en disolución. | Sahu <i>et al.</i> (2022) |

Elaboración propia con base en las referencias mencionadas

A partir de estos residuos se pueden obtener carbones activados mediante diferentes métodos de síntesis, como las activaciones física y química.

Síntesis química de carbones activados

El carbón activado se diferencia del carbono elemental porque los átomos de carbono presentes en las superficies interior y exterior se oxidan, por lo tanto, se genera una superficie porosa con diferentes tamaños de poro. Dependiendo de los grupos funcionales presentes en el precursor que se utilice, y del método de activación que se le aplique, física o química, va a ser el tipo y tamaño de los poros que se formen en el carbón activado, y es ahí donde radica la diferencia entre los carbones activados desarrollados y la aplicación que se le dé. En la síntesis o activación física, también conocida como térmica, el precursor se carboniza primero y subsecuentemente se

activa el material carbonoso resultante por medio de vapor de agua o CO_2 . De acuerdo con Azam *et al.* (2022), este tipo de síntesis reduce el contenido volátil del precursor y aumenta el contenido de carbono fijo, lo que favorece la activación posterior en el Carbón Activado (CA) resultante.

La síntesis química, también conocida como síntesis de oxidación húmeda, requiere una impregnación con un reactivo químico, como ácidos, bases o sales, del precursor seguido del lavado, impregnado y calentamiento del precursor para obtener el CA a una temperatura relativamente baja; entre 300–800 °C. Lo que sucede en esta síntesis es que el agente activador deshidrata la porción celulósica del precursor y también actúa como un agente oxidante que afecta la descomposición pirolítica de la síntesis química del carbón activado por el precursor impregnado (Azam *et al.*, 2022).

Aplicaciones de los carbones activados en la remoción de color y metales pesados

Hay diversas investigaciones acerca de la síntesis de carbones activados a partir de precursores lignocelulósicos para su aplicación en el tratamiento del agua potable y residual. En el Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco se ha obtenido carbón activado a partir de un precursor de tipo lignocelulósico *Typha domingensis*. La *Typha domingensis* es una planta acuática perene que se encuentra en agua dulce como lagos, lagunas, pantanos, zanjas y canales, que se considera invasiva y puede causar eutroficación a estos cuerpos de agua (Vibrans, 2009). Por lo tanto, en el interés de utilizarla para producir un carbón activado con este precursor se han obtenido los siguientes resultados. Jiménez González (2019), preparó y activó químicamente con ácido fosfórico un material carbonoso a partir de *Typha domingensis*. El material resultante fue caracterizado con Microscopía Electrónica de Barrido (meb), espectroscopia de rayos X de energía dispersiva (eds), espectroscopia infrarroja transformada de Fourier (IR-FT por sus siglas en inglés), área superficial, punto de carga cero y se realizaron pruebas preliminares de remoción con cromo hexavalente y colorante azul índigo carmín (figura 4), dando como resultado una remoción de 100 % para ambos contaminantes.

Figura 4. Uso de la *Typha domingensis* como precursor para la obtención de carbón activado



Fuente: Elaboración propia

Las propiedades adsorbentes del carbón activado de *Typha domingensis* (CA_{TD}) se evaluaron para obtener la eficiencia de remoción de Cr (VI) de disoluciones acuosas. Se estudió el efecto del pH, el tiempo de contacto entre las fases, la concentración del contaminante, los ciclos de vida del material y la aplicación de modelos matemáticos para la capacidad máxima de adsorción de este material. De acuerdo con los resultados el pH no influye en la remoción del contaminante con el CA_{TD} , a partir de los 15 min de contacto se tiene 96 % de remoción del contaminante. Se probaron tres ciclos de vida y con el último se observa una remoción de 89 % del Cr (VI). Por lo tanto, este material es altamente eficiente para la remoción de este metal (Ramírez Gómez, 2021). Chávez Ramírez (2021) estudió el efecto del pH, tiempo de contacto, concentración del contaminante del CA_{TD} para remover fluoruros en disolución acuosa. El material remueve alrededor de 74 % de los fluoruros en todos los valores de pH estudiados, el tiempo de equilibrio fue de 48 h a partir de una concentración de 5 mg/L de ion F^- y el material presenta una capacidad máxima de adsorción de 12.75 mg/g de

ion F^- de CA_{TD} . La presencia de colorantes textiles como el índigo carmín en el medio acuoso, representa una gran problemática mundial por los efectos negativos que éstos provocan a los diferentes ecosistemas. Por ello, Ibarra Vera (2021) evaluó la eficiencia de un carbón activado a partir de *Typha domingensis*, para comprobar su potencial como adsorbente en la remoción del colorante índigo carmín. La adsorción de este colorante se ve favorecida a pH 5, donde se logró una remoción de hasta 95 %, con una dosis de adsorbente de 50 mg/10 mL, un tiempo de contacto de 24 h, además de que se probaron concentraciones de 5 a 1000 mg/L del colorante y se observó que el material adsorbe 100 % con cada una de estas concentraciones. Aramil De León (2022), determinó la cantidad de Cr(VI) en disoluciones acuosas después de la sorción continua con carbón activado obtenido de *Typha domingensis*. Evaluó el comportamiento dinámico de la sorción del contaminante y concluyó que la concentración a la entrada de la columna de adsorción y la cantidad de material empacado en la columna sí tienen un efecto significativo en la remoción continua de este contaminante con el carbón activado. Actualmente se está evaluando el CA_{TD} , como adsorbente de paracetamol, de disoluciones acuosas en concentraciones bajas, debido a que este tipo de contaminantes emergentes aún se encuentran en el agua después de haber sido tratada. Los resultados muestran que el carbón activado obtenido a partir de *Typha dominguensis* sí adsorbe al paracetamol en concentraciones bajas.

DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES PARA LOS BIO-ADSORBENTES BASADOS EN RESIDUOS AGRÍCOLAS

Hoy en día, se ha estudiado una gran variedad de residuos orgánicos como materiales con capacidad adsorbente para la eliminación de iones metálicos, colorantes, aceites y compuestos aromáticos. Estudios previos demostraron que los residuos del nopal, las cáscaras de avellana molidas, las cáscaras de uva y las fibras del maíz son materiales eficientes para eliminar colorantes presentes en aguas residuales (Ma *et al.*, 2018; Mahi *et al.*, 2021). Además, algunos residuos orgánicos ricos en celulosa como la cáscara de pepino, cáscara de naranja, pasto y las fibras de yute son altamente eficientes para remover también los colorantes en el agua contaminada (Varghese *et al.*, 2018). En la práctica, la gran mayoría de los residuos orgánicos han mostrado en mayor o menor medida la capacidad para eliminar metales y colorantes del agua contaminada, sin

embargo, las capacidades y eficiencias de adsorción varían mucho dependiendo del tipo y composición química de los residuos, los sitios activos, condiciones de adsorción, método de activación, modificación química y contaminante en cuestión. Como se describió en secciones anteriores, la celulosa tiene distintos derivados como la celulosa micro y nanocristalina, carboximetil celulosa y nanofibras, que pueden obtenerse a partir de diferentes tratamientos químicos como la hidrólisis ácida, alcalina y la carboxilación. Los adsorbentes a base de celulosa micro y nanocristalina han tomado relevancia en los últimos años debido a sus características fisicoquímicas prometedoras como su gran área superficial y resistencia mecánica, así como su biocompatibilidad, carácter biodegradable, no toxicidad y bajo costo de producción. Sin embargo, para mejorar su capacidad de adsorción es importante activar a la celulosa de manera previa mediante procesos químicos que incrementan el costo del proceso y su complejidad. A pesar de que la funcionalización de la celulosa no es un proceso simple, esto resulta factible ya que la capacidad para remover metales y colorantes orgánicos se incrementa considerablemente (Garba *et al.*, 2020). La activación de la celulosa microcristalina se lleva a cabo utilizando piridina, pirogalol, sulfato de cobre y dimetildodecilamina, los cuales son compuestos químicos contaminantes. Por ello, hoy en día uno de los principales desafíos es encontrar métodos de activación de bajo impacto ambiental que incrementen la capacidad de adsorción de los materiales a base de celulosa. La nanocelulosa es otro derivado con propiedades de adsorción interesantes. Una de sus principales ventajas es su capacidad de regeneración que le permite ser utilizada durante varios ciclos sin perder eficiencia. Además, tiene un área superficial mayor que la microcelulosa, lo cual mejora su capacidad de adsorción y su funcionalización. Estudios recientes han mostrado que los nanocristales y las nanofibras de celulosa son materiales con alto potencial para remover iones metálicos. Sin embargo, muestran una capacidad limitada para remover compuestos orgánicos en disolución. Este hecho se atribuye principalmente al carácter hidrofílico y al enorme número de grupos hidroxilo que tiene la celulosa a lo largo de su estructura lineal (Mahfoudhi & Boufi, 2016). Un área de oportunidad importante es sin duda la funcionalización de estos nanomateriales para eliminar otro tipo de contaminantes orgánicos como derivados de petróleo y fertilizantes presentes en cuerpos de agua. La remoción de aceites con adsorbentes a base de nanocelulosa ha sido escasamente estudiada, un ejemplo de esto es el trabajo reportado por Zhang y colaboradores (2014), en el que se logró remover diferentes disolventes orgánicos a partir de una esponja porosa a base de nanocelulosa

modificada con metiltrimetoxisilano. La presencia de este último favoreció el carácter hidrofílico y oleofílico del adsorbente, y con ello la subsecuente capacidad de adsorción de compuestos orgánicos. Una alternativa distinta para la activación de un adsorbente a base de nanocelulosa para la eliminación de disolventes orgánicos fue propuesta por Jiang & Hseih (2014). Ellos modificaron la nanocelulosa con trietoxisilano mediante una deposición con vapor, que mejoró el carácter oleofílico del adsorbente y su capacidad para repeler agua alcanzando una máxima capacidad de adsorción de 345 mg/g. Uno de los grandes desafíos que tienen los adsorbentes de origen natural es su aprovechamiento en la eliminación de dos o más contaminantes de manera simultánea. Se han hecho esfuerzos enfocados en la síntesis de adsorbentes novedosos a base de celulosa y residuos agrícolas que tengan esta capacidad. Sin embargo, actualmente los estudios realizados sobre este tema no son suficientes, además de que no todos los materiales reportados son factibles para una producción a gran escala debido a su complejo método de síntesis. Una propuesta interesante para la eliminación simultánea de azul de metileno y naranja de metilo fue descrita por Chen y colaboradores (2019), quienes sintetizaron un material novedoso a base de carboximetil celulosa sódica también conocida como carmelosa y poliacrilamida a una temperatura de 150 °C durante tres horas de reacción. El material, además de ser eficiente para la eliminación simultánea de dos colorantes orgánicos, mostró una alta capacidad de adsorción de iones plomo. Por otro lado, la remoción de iones metálicos en mezclas multicomponentes fue evaluada previamente con celulosa microcristalina acondicionada con polietilenimina y ácido dietilentriamino pentaacético. La modificación de la celulosa incrementó los grupos amino y carboxilo en su estructura y favoreció la remoción simultánea de los iones metálicos Cr(VI), Cd(II), Cu(II), Zn(II) y Pb(II), alcanzando un rendimiento de 100 % (Zhou *et al.*, 2020). Sin embargo, a pesar de la alta eficiencia, la síntesis resulta algo compleja y esto dificulta su aplicación a gran escala. Hoy en día se buscan procesos más eficientes, menos costosos y con menor impacto ambiental que tengan sustento en la economía circular y en la sustentabilidad. Bajo este esquema, uno de los principales desafíos no solamente es la síntesis y activación de los materiales adsorbentes, sino también la extracción y purificación de derivados de celulosa a partir de materiales residuales utilizando métodos eficientes y el uso de compuestos químicos no contaminantes. Nuestro equipo de investigación ha buscado sintetizar materiales adsorbentes como carbón activado, celulosa microcristalina y materiales tratados químicamente a

partir de residuos agrícolas y plantas acuáticas utilizando reactivos químicos en baja concentración y procesos de una o dos etapas. Los materiales obtenidos han mostrado una alta capacidad para remover índigo carmín y Cr(VI) en muestras de agua sintéticas. Sin embargo, para validar su potencial en el tratamiento de agua es importante conocer su comportamiento en muestras multicomponentes y sobre todo en agua residual real.

CONCLUSIONES

El uso de materiales lignocelulósicos obtenidos de residuos agrícolas permite revalorizarlos y obtener nuevos usos e introducirlos de nuevo en una cadena de valor. En el caso de la adsorción, no solo se usan de manera natural, sino también modificados para aumentar su eficiencia en la reducción de la cantidad de diversos contaminantes en el agua, el reto es la aplicación en sistemas de tratamiento. La activación y modificación química de los adsorbentes a base de celulosa representa un desafío en la actualidad, ya que a pesar de incrementar la capacidad de adsorción, las modificaciones propuestas hasta hoy son complejas y eso impide su escalamiento. Además, es importante aplicar los materiales novedosos en trenes de tratamiento y en sistemas de adsorción para la remoción de contaminantes en mezclas multicomponentes a fin de investigar su potencial de adsorción en aguas contaminadas reales.

REFERENCIAS

- Abdi, O., & Kazemi, M. (2015). "A review study of biosorption of heavy metals and comparison between different biosorbents". *Journal of Materials Environmental Science*. 6, 1386-1399.
- Abdolali, A., Guo, W.S., Ngo, H.H., Chen, S.S., Nguyen, N.C., & Tung, K.L. (2014). "Typical lignocellulosic wastes and by-products for biosorption process in water and wastewater treatment: A critical review". *Bioresource Technology*. 160, 57-66. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2013.12.037>.

- Adegoke, K.A., & Bello, O.S. (2015). Dye sequestration using agricultural wastes as adsorbents. *Water Resources and Industry*. 12, 8-24. <https://doi.org/10.1016/j.wri.2015.09.002>
- Aramil De León, T.J. (2022). *Estudio del proceso en continuo de la remoción de Cr(VI) con CA_{TD}*. Tesis para la obtención de grado de Licenciatura. Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco / Tecnológico Nacional de México, México.
- Azam, K., Shezad, N., Shafiq, I., Akhter, P., Akhtar, F., Jamil, F., Shafique, S., Park, Y-K. & Hussain, M. (2022). A review on activated carbon modifications for the treatment of wastewater containing anionic dyes. *Chemosphere*. 306, 135566. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.135566>
- Bădescu, I.S., Bulgariub, D., Ahmadd, I., & Bulgariua, L. (2018). “Valorisation possibilities of exhausted biosorbents loaded with metal ions – A review”. *Journal of Environmental Management*. 224, 288-297. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.07.066>
- Çeçen, F. & Aktaş, Ö. (2011). Water and Wastewater Treatment: Historical Perspective of Activated Carbon Adsorption and its Integration with Biological Processes. En: F. Çeçen and Ö. Aktaş, (eds) *Activated Carbon for Water and Wastewater Treatment*. John Wiley & Sons. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/9783527639441.ch1>
- Chávez Ramírez, A. (2021). *Evaluación de CA_{TD} como adsorbente de fluoruros*. Tesis para la obtención de grado de Licenciatura. Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco / Tecnológico Nacional de México, México.
- Chen, Y., Long Y., Li Q., Chen, X., & Xu, X. (2019). “Synthesis of high-performance sodium carboxymethyl cellulose based adsorbent for effective removal of methylene blue and Pb (II)”. *International Journal of Biological Macromolecules*. 126, 107-117. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.12.119>.
- Değermenci, G.D., Değermenci, N., Ayvaoglu, V., Durmaz, E., Çakır, D., & Akan, E. (2019). Adsorption of reactive dyes on lignocellulosic waste; characterization, equilibrium, kinetic and thermodynamic studies. *Journal of Cleaner Production*. 225, 1220-1229. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.260>.
- Elgarahy, A.M., Elwakeel, K.Z., Mohammad, S.H. & Elshoubaky, G.A. (2021). “A critical review of biosorption of dyes, heavy metals and metalloids from wastewater as an efficient and green process.” *Cleaner Engineering and Technology*. 4,100209. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2021.100209>.
- El-Sakhawy, M., & Hassan, M.L. (2007). “Physical and mechanical properties of microcrystalline cellulose prepared from agricultural residues”, *Carbohydrate Polymers*. 67, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2006.04.009>.

- Ganguly, P., Sengupta, S., Das P., Bhowal, A. (2020). “Valorization of food waste: Extraction of cellulose, lignin and their application in energy use and water treatment”. *Fuel*. 280, 118581. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2020.118581>.
- Garba, Z. N., Lawan I., Zhou, W., Zhang, M., Wang, L., Yuan, Z. (2020). “Microcrystalline cellulose (MCC) based materials as emerging adsorbents for the removal of dyes and heavy metals. A review”. *Science of the Total Environment*. 717, 135070. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135070>.
- Gupta, V.K., Nayak, A. & Agarwal, S. (2015). “Bioadsorbents for remediation of heavy metals: Current status and their future prospects”. *Environmental Engineering Research*. 20, 1–18. <https://doi.org/10.4491/eer.2015.018>.
- Hussin, M.H., Pohan, N.A., Garba, Z.N., Kassim, M.J., Rahim, A.A., Brosse, Yemloul, M., Fazita, M.R.N., & Mohamad Haafiz, M.K. (2016). “Physicochemical of microcrystalline cellulose from oil palm fronds as potential methylene blue adsorbents”. *International Journal of Biological Macromolecules*. 92, 11–19. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2016.06.094>
- Ibarra Vera, J. I. (2021). *Determinación de los parámetros óptimos en el proceso de sorción del colorante índigo carmín en solución acuosa con carbón activado obtenido de Typha domingensis*. Tesis para la obtención de grado de Licenciatura. Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco / Tecnológico Nacional de México, México.
- Jiang F., & Hsieh, Y.L. (2014). “Amphiphilic superadsorbent cellulose nanofibril aerogels”. *Journal of Materials Chemistry A*. 2, 6337–6342. <https://doi.org/10.1039/c4ta00743c>.
- Jiménez González, J. U. (2019). *Preparación y caracterización de un material carbonoso a partir de Typha domingensis*. Tesis para la obtención de grado de Licenciatura. Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco / Tecnológico Nacional de México, México.
- Lewoyehu, M. (2021). “Comprehensive review on synthesis and application of activated carbon from agricultural residues for the remediation of venomous pollutants in wastewater”. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*. 159, 105279. <https://doi.org/10.1016/j.jaap.2021.105279>
- Ma. L., Jiang, C., Lin, Z., Zou, Z. (2018). “Microwave-hydrothermal treated grape peel as an efficient biosorbent for methylene blue removal”. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 15, 239. <https://doi.org/10.3390/ijerph15020239>
- Machineni, L., & Anupoju, G.R. (2022). “Review on valorization of lignocellulosic biomass for green plastics production: Sustainable and cleaner approaches”. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. 53, 102698. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2022.102698>

- Mahfoudhi, N., & Boufi S. (2016). “Nanocellulose as a novel nanostructured adsorbent for environmental remediation: A review”. *Cellulose*. 24, 1171-1197. <https://doi.org/10.1007/s10570-017-1194-0>.
- Mahi, O., Khaldi, K., Belardja, M. S., Belmokhtar, A., Benyoucef, A. (2021). “Development of a new hybrid adsorbent from Opuntia Ficus Indica NaOH-Activated with PANI-Reinforced and its potential use in orange-G dye removal”. *Journal of Inorganic and Organometallic Polymers and Materials*. 31, 2095-2104. <https://doi.org/10.1007/s10904-020-01873-3>
- Malucelli, L.C., Lacerda, L.G., Dziedzic, M., & Filho, M.A.S.C. (2017). “Preparation, properties and future perspectives of nanocrystals from agro-industrial residues: a review of recent research”. *Reviews in Environmental Science and Biotechnology*. 16, 131-145 <https://doi.org/10.1007/s11157-017-9423-4>
- Michelon, A., Bortoluz, J., Raota, C. S., & Giovanela, M. (2022). “Agro-industrial residues as biosorbents for the removal of anti-inflammatories from aqueous matrices: An overview”. *Environmental Advances*. 9, 100261. <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2022.100261>
- Mishra, S., Cheng, L., & Maiti, A. (2021). “The utilization of agro-biomass/byproducts for effective bio-removal of dyes from dyeing wastewater: A comprehensive review”. *Journal of Environmental Chemical Engineering*. 9, 104901. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2020.104901>.
- Ng. H.H., Sin, L.T., Tee, T.T., Bee, S.T., Hui, D., Low, C.Y., & A.R. Rahmat (2015). “Extraction of cellulose nanocrystals from plant sources for application as reinforcing agent in polymers”. *Composites Part B*. 75, 176-200. <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2015.01.008>
- Nguyen, D.T.C., Le, H.T., Nguyen, T.T., Nguyen, T.T.T., Liew, R.K., Bach, L.G., Nguyen, T.D., Vo, D-V. N. & Van Tran, T. (2021). “Engineering conversion of Asteraceae plants into biochars for exploring potential applications: a review”. *Science of The Total Environment*. 797, 149195. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149195>
- Ponce, J., Andrade, J.G.S., Santos, L.N.D., Bulla, M.K., Barros, B.C.B., Favaro, S.L., Hioka, N., Caetano, W., & Batistela, V.R. (2021). “Alkali pretreated sugarcane bagasse, rice husk and corn husk wastes as lignocellulosic biosorbents for dyes”. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications*, 2,100061.<https://doi.org/10.1016/j.carpta.2021.100061>
- Ramírez Gómez, S. (2021). *Valoración de la eficiencia de CA_{TD} como adsorbente de $Cr(VI)$ en soluciones acuosas*. Tesis para la obtención de grado de licenciatura. Tecnológico de Estudios Superiores de Tianguistenco / Tecnológico Nacional de México, México.

- Rana, A.K. (2023). “Green approaches in the valorization of plant wastes: Recent insights and future directions”. *Green and Sustainable Chemistry*. 38,100696. <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2022.100696>
- Romera, E., González, F., Ballester, A., Blázquez, M. L., & Muñoz, J.A. (2007). “Comparative study of biosorption of heavy metals using different types of algae”. *Bioresource technology*. 98, 3344-3353. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2006.09.026>
- Sahu, N., Nayak, A. K., Verma, L., Bhan, C., Singh, J., Chaudhary, P., & Yadav, B.C. (2022). “Adsorption of As (III) and As (V) from aqueous solution by magnetic biosorbents derived from chemical carbonization of pea peel waste biomass: Isotherm, kinetic, thermodynamic and breakthrough curve modeling studies”. *Journal of Environmental Management*. 312, 114948. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.114948>
- Saini, S., Gill, J.K., Kaur, J., Saikia, H.R., Singh, N., Kaur, I. & Katnoria, J.K. (2020). “Biosorption as Environmentally Friendly Technique for Heavy Metal Removal from Wastewater”. En: H., Qadri, R., Bhat, M., Mehmood, G., Dar, (eds) *Fresh Water Pollution Dynamics and Remediation*. Singapore: Springer, pp. 167-181. https://doi.org/10.1007/978-981-13-8277-2_10
- Sessa, F., Merlin, G., & Canu, P. (2022). “Pine bark valorization by activated carbons production to be used as VOCs adsorbents”. *Fuel*. 318, 123346. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2022.123346>
- Tan, C.H.C., Sabar, S., & Hussin, M.H. (2018). “Development of immobilized microcrystalline cellulose as an effective adsorbent for methylene blue dye removal”. *South African Journal of Chemical Engineering*. 26, 11–24. <https://doi.org/10.1016/j.sajce.2018.08.001>
- Trache, D., Hussin, M.H., Chuin, C.T.H., Sabar, S., Fazita, M.R.N., Taiwo, O.F.A., Hassan, T.M., & Mohamad Haafiz, M.K. (2016). “Microcrystalline cellulose: Isolation, characterization and biocomposites application-A review”. *International Journal of Biological Macromolecules*. 93, 789-804. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2016.09.056>
- Varghese, A.G., Paul, S.A., & Latha, M.S. (2018). “Remediation of heavy metals and dyes from wastewater using cellulose-based adsorbents”. *Environmental Chemistry Letters*. 17, 867-877. <https://doi.org/10.1007/s10311-018-00843-z>.
- Ventura-Cruz, S., & Tecante, A. (2019). “Extraction and characterization of cellulose nano-fibers from Rose stems (*Rosa* spp.)”. *Carbohydrate Polymers*. 220, 53-59. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2019.05.053>

- Ventura-Cruz, S., & Tecante, A. (2021). "Nanocellulose and microcrystalline cellulose from agricultural waste: Review on isolation and application as reinforcement in polymeric matrices". *Food Hydrocolloids*. 118, 106771. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.106771>
- Ventura-Cruz, S., Flores-Alamo, N., & Tecante, A. (2020). "Preparation of microcrystalline cellulose from residual Rose stems (*Rosa* spp.) by successive delignification with alkaline hydrogen peroxide". *International Journal of Biological Macromolecules*. 155, 324-329. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.03.222>
- Vibrans, H., 2009. *Malezas de México: Typha domingensis*. [En línea] Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/typhaceae/typha-domingensis/fichas/ficha.htm> [Consultado el 20 de febrero de 2023].
- Yaashikaa, P.R., Kumar, P.S., Saravanan, A., & Vo, D.V.N. (2021). "Advances in biosorbents for removal of environmental pollutants: A review on pretreatment, removal mechanism and future outlook". *Journal of hazardous materials*. 420. 126596. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126596>
- Yelatontsev, D. (2023). "Production of versatile biosorbent via eco-friendly utilization of non-wood biomass". *Chemical Engineering Journal*. 451, 138811. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2022.138811>
- Zhang, Z., Sèbe, G., Rentsch, D., Zimmermann, T., & Tingaut, P. (2014). "Ultralightweight and flexible silylated nanocellulose sponges for the selective removal of oil from water". *Chemistry of Materials*. 26, 2659-2668. <https://doi.org/10.1021/cm5004164>.
- Zhou, H., Zhu, H., Xue, F., He, H., & Wang, S. (2020). "Cellulose-based amphoteric adsorbent for the complete removal of low-level heavy metal ions via a specialization and cooperation mechanism". *Chemical Engineering Journal*. 385, 123879. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2019.123879>

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GRASOS Y SU POTENCIAL APROVECHAMIENTO, PARA DISMINUIR SU IMPACTO EN LA CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL

Laura Garduño Pineda,¹ Marisol Hernández Cruz,² Lina Agustina Bernal Martínez,³ Ivonne Linares-Hernández⁴ y José Juan García Sánchez⁵

INTRODUCCIÓN

La producción de grasas y aceites usados se derivan principalmente de la cocción de los alimentos, se ha reportado que al año se estima la generación de 41 a 67 millones de toneladas de estos residuos (Cárdenas *et al.*, 2021; Kim *et al.*, 2021) por su gran cantidad se encuentran entre los contaminantes de mayor impacto presentes en las aguas residuales.

Al ser descargados de forma incorrecta genera un aumento en la carga orgánica de las aguas residuales, debido a que la gran mayoría son arrojados a las redes de alcantarillado, lo que provoca corrosión, bloqueos y problemas en el desagüe de las tuberías, creando olores desagradables y generando impactos negativos en la salud a causa de la generación de Sulfuro de Hidrógeno (H_2S), el cual puede irritar las vías respiratorias, provocar infecciones en la piel, dolores de cabeza e irritación en ojos, además de generar afecciones estomacales, hepatitis, cólera y gastroenteritis (Sarno y Iuliano, 2019) por otro lado, la presencia de estos contaminantes grasos y aceites (sustancias de una naturaleza lipídica, que al ser inmiscibles con el agua, van a permanecer en la superficie) en los efluentes genera la aparición de natas en el agua residual, lo que aumenta el costo de tratamiento.

¹ *Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología, en el programa Cátedras Comecyt, Tecnológico Nacional de México, Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán (TESJO). laura.garduno@tesjo.edu.mx

² *Tecnológico Nacional de México, Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán (TESJO). marisol160299@gmail.com

³ *Tecnológico Nacional de México, Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán (TESJO). lina.bernal@tesjo.edu.mx

⁴ *Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua (IITCA). ilinaresh@uaemex.mx

⁵ *Tecnológico Nacional de México, Tecnológico de Estudios Superiores de Jocotitlán (TESJO). jose.garcia@tesjo.edu.mx

De esta forma, se considera que las grasas y aceites se comportan como un sólido hidrófobo, que tienen tendencia a incrustarse y acumularse además de poseer otras propiedades que repercuten directamente en el proceso depurativo de las aguas residuales que se llevan a cabo en las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTARS). Una de las principales características es que las grasas dificultan la transferencia de oxígeno por las capas producidas en la superficie en los reactores biológicos, debido a que su densidad es menor con respecto a la del agua. Las grasas y aceites en consecuencia son el componente de las aguas residuales que propician la proliferación de microorganismos filamentosos lo que ocasiona situaciones de anoxia puntuales, ya que las grasas son de estructura química más compleja, esto provoca que al llegar a los reactores biológicos el oxígeno disuelto disponible se consuma rápidamente, lo que genera que los microorganismos no lleven a cabo adecuadamente el proceso de depuración de las aguas residuales (Briones *et al.*, 2020).

Por tales motivos, el objetivo de la presente investigación es concientizar a la población sobre los daños que se producen por la inadecuada disposición de estos residuos, asimismo, dar a conocer la posibilidad de obtener un valor agregado en el uso de grasas y aceites gastados para generar biodiesel, biogás, electricidad, cosméticos, biolubricantes, detergentes líquidos, velas empleadas en aromaterapia, plastificantes, espuma de poliuretano y tensoactivos, con ello se promoverá el desarrollo económico y fomentará el cuidado del medio ambiente, principalmente, se promoverá el correcto funcionamiento de las PTARS disminuyendo los costos operativos y reduciendo la proliferación de vectores y de diversas enfermedades.

MARCO TEÓRICO METODOLÓGICO

En relación con lo mencionado anteriormente, la gestión de residuos grasos y su potencial aprovechamiento para disminuir el impacto ambiental en la calidad del agua residual, es importante considerar el control operativo que se debe seguir en una PTAR, debido a los múltiples contaminantes que se encuentran en ellas, por lo tanto, es indispensable desarrollar herramientas confiables que permitan simular y monitorear el comportamiento de éstas, con el objetivo de predecir fenómenos globales que puedan darse dentro del sistema, por tales motivos, se llevó a cabo la recopilación de las caracterizaciones fisicoquímicas y microbiológicas del efluente tratado por la PTAR

del municipio de Jocotitlán, Estado de México, correspondientes al periodo (2019 a 2022), con el objetivo de evaluar si las descargas del efluente de la planta cumplen con las Normas Oficiales Mexicanas (NOM-001-Semarnat-1996 y 2021).

Con esta información se llevó a cabo el análisis estadístico utilizando el software IBM SPSS Statistics, con el objetivo de determinar la correlación de Pearson y establecer la relación estadística entre dos variables e identificar qué parámetros son determinantes en el tratamiento biológico que lleva a cabo la PTAR, con el propósito de identificar posibles estrategias que lleven a promover una solución al tratamiento de aguas residuales, además se obtendrá información relevante enfocada a determinar qué parámetros son los que están modificando o deteriorando el tratamiento biológico que se lleva a cabo actualmente en la PTAR en estudio.

Posteriormente, se llevó a cabo una encuesta a 100 pobladores del municipio de Jocotitlán, con la finalidad de identificar cuál es la disposición final que ellos le dan a los residuos de grasas y aceites obtenidos del procesamiento de alimentos generados en casa habitación.

Finalmente, se informó a la población cuáles son las principales desventajas, daños y problemáticas que se generan al tener un inadecuado manejo y disposición de los residuos de grasas y aceites usados.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Análisis estadístico

La tabla 1 muestra los resultados obtenidos de las caracterizaciones fisicoquímicas y microbiológicas del efluente de la PTAR de Jocotitlán, se muestran los siguientes parámetros de calidad del agua: pH, Huevos de Helminto (HH), Temperatura (T), Grasas y Aceites (G y A), Sólidos Sedimentables (SS), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Coliformes Fecales (CF), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Nitrógeno Kjeldahl (NK), Nitritos (NO_2^-), Nitratos (NO_3^-), Nitrógeno Total (N_T) y Fósforo Total (P_T).

Tabla 1. Resultados obtenidos de las caracterizaciones fisicoquímicas y microbiológicas del efluente de la PTAR de Jocotitlán del periodo (2019 a 2022)

| <i>Muestreo</i> | <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>Límite máximo nom-001-SEMARNAT</i> | |
|-------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------------------------------------|-------------|
| | | | | | | | | <i>1996</i> | <i>2021</i> |
| pH | 7.28 | 7.3 | 7.2 | 7.3 | 7 | 7.1 | 7.2 | 10 | 9 |
| HH (Huevos/L) | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 1 | * |
| T °C | 18.25 | 19.5 | 17.75 | 19 | 19.7 | 19.8 | 18.5 | 40 | 35 |
| G y A (mg/L) | 5 | 36.7 | 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 25 | 18 |
| SS (mg/L) | 0.1 | 10.9 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 2 | * |
| SST (mg/L) | 12 | 212 | 12 | 12 | 4 | 3 | 5 | 125 | 24 |
| CF (NMP/100 mL) | 250.68 | 41.61 | 145 | 317.61 | 6 | 7 | 3 | 1000 | * |
| DBO5 (mg/L) | 5.32 | 106.67 | 8.15 | 8 | 5 | 5 | 5 | 150 | * |
| NK (mg/L) | 8.28 | 9.03 | 10.21 | 9.71 | 1.9 | 3.5 | 0.8 | * | * |
| NO ₂ - | 0.163 | 0.034 | 0.4 | 0.376 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | * | * |
| NO ₃ - | 0.32 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 4.05 | 4.05 | 4.12 | * | * |
| NT (mg/L) | 8.77 | 9.16 | 10.71 | 10.19 | 5.96 | 7.27 | 4.93 | 60 | 25 |
| PT (mg/L) | 4.34 | 4.39 | 5.04 | 4.41 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 30 | 10 |

Caracterizaciones fisicoquímicas y microbiológicas del efluente de la PTAR de Jocotitlán

* No aplica, NMP: Número más probable

Fuente: Elaboración propia, a partir de los reportes del efluente de la PTAR de Jocotitlán

La tabla 2 muestra el análisis estadístico realizado con el software IBM SPSS Statistics, en donde se determinó la correlación de Pearson para establecer la relación estadística entre dos variables continuas.

Tabla 2. Análisis estadístico de los resultados obtenidos de las caracterizaciones fisicoquímicas y microbiológicas del efluente de la PTAR de Jocotitlán del periodo (2019 a 2022)

| <i>Correlaciones</i> | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------|-----|-------|--------|--------|--------|------------------|-------|---------|------------------------------|------------------------------|----------------|----------------|
| | pH | HH | T | G y A | SS | SST | DBO ₅ | CF | NK | NO ₂ ⁻ | NO ₃ ⁻ | N _T | P _T |
| pH | 1 | *** | -.434 | .235 | .402 | .440 | .419 | .639 | .714 | .448 | -.799* | .602 | .728 |
| HH | *** | 1 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| T | -.434 | *** | 1 | .452 | .320 | .283 | .303 | -.464 | -.404 | -.624 | .466 | -.371 | -.573 |
| G y A | .235 | *** | .452 | 1 | .975** | .963** | .968** | -.424 | .101 | -.462 | -.151 | .008 | .070 |
| SS | .402 | *** | .320 | .975** | 1 | .999** | .999** | -.232 | .312 | -.279 | -.365 | .209 | .285 |
| SST | .440 | *** | .283 | .963** | .999** | 1 | .999** | -.186 | .358 | -.235 | -.413 | .252 | .333 |
| DBO ₅ | .419 | *** | .303 | .968** | .999** | .999** | 1 | -.208 | .341 | -.245 | -.392 | .240 | .314 |
| CF | .639 | *** | -.404 | -.424 | -.232 | -.186 | -.208 | 1 | .728 | .794* | -.744 | .706 | .703 |
| NK | .714 | *** | -.404 | .101 | .312 | .358 | .341 | .728 | 1 | .765* | -.975** | .980** | .972** |
| NO ₂ ⁻ | .448 | *** | -.624 | -.462 | -.279 | -.235 | -.245 | .794* | .765* | 1 | -.711 | .822* | .781* |
| NO ₃ ⁻ | -.799* | *** | .466 | -.151 | -.365 | -.413 | -.392 | -.744 | -.975** | -.711 | 1 | -.913** | -.980** |
| N _T | .602 | *** | -.371 | .008 | .209 | .252 | .240 | .706 | .980** | .822* | -.913** | 1 | .932** |
| P _T | .728 | *** | -.573 | .070 | .285 | .333 | .314 | .703 | .972** | .781* | -.980** | .932** | 1 |

* La correlación es significativa en el nivel 0,05; ** La correlación es significativa en el nivel 0,01 y *** No se puede calcular. Fuente: elaboración propia, a partir de los reportes del efluente de la PTAR de Jocotitlán

La tabla 2 muestra el análisis estadístico realizado con los parámetros obtenidos de la caracterización de los 7 reportes de la calidad del efluente de la PTAR de Jocotitlán, en este análisis se obtuvieron las siguientes correlaciones.

Las grasas y aceites se correlacionaron con: SS, SST y DBO₅ en 98, 96 y 97 %, respectivamente, esto puede deberse a que cuando el efluente presenta una mayor cantidad de grasas y aceites por consiguiente se experimentó un aumento en los SS, SST y DBO₅, lo que reveló que la eficiencia del tratamiento biológico que lleva a cabo la PTAR fue alterado, y de esta forma el tratamiento es insuficiente para tratar agua residual con alta carga orgánica proveniente de grasas y aceites. El análisis determinó que el efluente no cumple con los límites permisibles que marca la norma NOM-001-Semarnat-1996 y 2021 (25 y 18 mg/L para G y A y 125 y 24 mg/L para SST, respectivamente).

Recientes investigaciones indicaron que las descargas indebidas de grasas y aceites generan incrustaciones en las tuberías, dañan bombas, provocan inundaciones además de que aumentan la carga orgánica en las aguas residuales, lo que produce un aumento en los residuos sólidos, así como inhibe la actividad microbiana y la sedimentación de lodos (Grosser y Neczaj, 2018; Baena *et al.*, 2022).

Cabe destacar que altas concentraciones de DBO₅ requieren un tiempo de aireación más largo, lo que genera un mayor costo operativo (Bărbulescu y Barbeș, 2021; Nieuwenhuis *et al.*, 2018), esto disminuye la eficiencia de remoción de la carga orgánica, lo que genera un costo adicional en el proceso que lleva a cabo la PTAR.

Con respecto al nitrógeno y al fósforo, en las aguas residuales municipales, estos provienen principalmente de orina y detergentes, y son causantes de eutrofización, lo que genera el crecimiento desmesurado de algas y reducción de oxígeno disuelto, lo que da como resultado muerte de vida acuática, por tales motivos es de suma importancia removerlos de las aguas residuales, el nitrógeno por ejemplo, se puede remover mediante nitrificación y desnitrificación, sin embargo cuando las aguas residuales están contaminadas con un exceso de grasas y aceites, la nitrificación se ve afectada debido a que se requiere de una gran cantidad de oxígeno, para que las bacterias nitrificantes degraden el NH_4^+ a NO_2^- y NO_3^- , además, los tratamientos biológicos son afectados por el valor de pH y temperatura, por lo tanto, si el valor de pH cambia, cambiará la composición de los elementos que conforman la matriz del agua residual, de esta forma se observa que el valor de pH se correlaciona con el NK del 71 %, además se observa una correlación negativa con el NO_3^- de 80 %,

lo que indica que no se remueven adecuadamente del sistema, en contraste si esto sucede, el agua residual tratada está aún contaminada con NO_3^- , el cual es causante de enfermedades como el síndrome del niño azul o metahemoglobinemia (Wang *et al.*, 2022).

Adicionalmente, el nitrógeno Kjeldahl se correlacionó positivamente con: NO_2^- , N_T y P_T en un 77, 98 y 97 % respectivamente, mientras que se correlacionó negativamente con los NO_3^- en un 98 %. Por otro lado, los coliformes fecales se correlacionaron en un 73, 79, 70 y 70 % en relación con el NK, NO_2^- , N_T y P_T , respectivamente.

Cabe destacar que, con el crecimiento de la población, así como la descarga indebida de grasas y aceites se puede agudizar el problema, ya que se estima que los desechos aumenten sustancialmente para el año 2050, por lo tanto, es de gran interés definir estrategias efectivas en la gestión de desechos.

Es importante generar la sinergia entre la sociedad, gobierno, academia e industria, con el objetivo de establecer criterios para su correcta disposición (Frota de Albuquerque Landi *et al.*, 2022), sin embargo, se carece de estrategias, debido a que la gran mayoría de la población desconoce el adecuado uso y disposición de estos residuos y en consecuencia se genera una matriz interminable de residuos, los cuales dañan al ambiente y deterioran la salud de la población.

Así mismo, es necesario establecer las estrategias de recolección, uso y reúso de estos residuos, de esta manera se concientiza a la población con la finalidad de llevar a cabo un mejor manejo y disposición de los residuos.

Efectos a la salud por el consumo y descarga inadecuada de grasas y aceites

Los aceites comestibles provienen principalmente de palma, soja, colza, girasol, maní, coco, oliva y maíz, mientras que los aceites animales son obtenidos de pescado, manteca de cerdo, sebo de res y grasa de pollo, estos se componen principalmente de triacilgliceroles, ácidos grasos, gliceroles, carotenoides, tocoferoles, tocotrienoles, esteroides, fosfatos, hidrocarburos y metales traza; además, éstos se contaminan con almidones, carbohidratos, proteínas, aminoácidos, fósforo, azufre y nitrógeno provenientes de los alimentos, los aceites que contienen altos niveles de nitrógeno y sacáridos dan origen a la reacción de Maillard lo que genera la oxidación,

oscurecimiento y formación de acrilamidas, además los que contienen azufre y nitrógeno son los principales responsables de los cambios de color y olor en el aceite (Khodadadi *et al.*, 2020).

Dentro de las propiedades y composición química de los aceites se destaca que durante la cocción, los aceites vegetales se someten a altas temperaturas generalmente entre 150 - 200 °C, esto genera la infiltración de humedad y contaminación que provoca modificaciones físicas (color, viscosidad, densidad) y químicas (índice de acidez, composición de ácidos grasos y compuestos polares en su estructura), por lo tanto, la degradación térmica se da por cambios físicos, químicos y composicionales por oxidación, hidrólisis, polimerización, lo que conduce a la generación de productos químicos nocivos como los hidroperóxidos, compuestos volátiles (alcanos de bajo peso molecular, cetonas, aldehídos, ácidos) así como oligómeros de ácidos grasos saturados (Kim *et al.*, 2021), por tales motivos es importante evitar la reutilización de aceites y grasas para consumo humano.

La tabla 3 muestra los efectos a la salud ocasionados por las descargas de efluentes contaminados con grasas y aceites y por el consumo de aceite reutilizado.

Tabla 3. Enfermedades causadas por las descargas de efluentes contaminados con grasas y aceites y por el consumo de aceite reutilizado

| <i>Referencia</i> | <i>Enfermedades</i> |
|---------------------------------|---|
| (Sarno y Iuliano, 2019) | <i>Reportan que las grasas y aceites contaminan el agua causando diversas enfermedades como cólera y hepatitis, debido a que el agua transporta bacterias, virus, parásitos, lombrices intestinales y adicionalmente produce H_2S, el cual afecta las mucosas interiores y exteriores del cuerpo humano.</i> |
| (Awogbemi <i>et al.</i> , 2021) | Mencionan que la reutilización de aceite comestible genera efectos nocivos en la salud, debido a la formación de ácidos grasos saturados ocasionando que los alimentos tengan una sobre saturación de grasas trans generando obesidad, problemas de hígado graso, hipertensión y diabetes. |

Continúa...

(Wang *et al.*, 2019) Informan que la industria alimentaria utiliza una gran cantidad de grasas y aceites hidrogenados, los cuales contienen exceso de ácidos grasos trans, y están relacionados con enfermedades cardiovasculares y nutricionales.

(Voyer y Alvarado, 2019) Indican que los compuestos de acrilamida y furán son subproductos de la reacción de Maillard, la cual se produce por la cocción de los alimentos, estos subproductos se atribuyen a la generación de daños neurológicos y genéticos, estas enfermedades son producidas por comer alimentos fritos, debido a que cuando el aceite se fríe varias veces produce glicotoxinas, que son responsables de generar radicales libres causantes del envejecimiento, además de potenciar el riesgo de enfermedades cancerígenas.

Fuente: Elaboración propia, a partir de las referencias citadas

Como se puede observar, en la tabla 3, es de suma importancia difundir esta información con la población, ya que comúnmente se consumen alimentos fritos, los cuales pueden ser causantes de estas enfermedades, adicionalmente al deterioro de la salud que provoca la descarga y consumo indebido de grasas y aceites, se tiene la problemática de contaminación de suelo y agua.

Efectos al ambiente por la descarga inadecuada de grasas y aceites

La tabla 4 muestra las principales consecuencias derivadas de la descarga de grasas y aceites al medio ambiente y a los sistemas de tratamientos de aguas residuales.

Tabla 4. Problemas ocasionados al desechar inadecuadamente grasas y aceites usados

| <i>Referencia</i> | <i>Problemáticas generadas por la descarga indebida de grasas y aceites</i> |
|---------------------------------|--|
| (Falowo <i>et al.</i> , 2021) | <i>Informan que las grasas vertidas al sistema de alcantarillado provocan obstrucciones e inundaciones; al llegar a las PTAR's generan gran cantidad de espuma lo que reduce la concentración de oxígeno disuelto y aumenta la carga orgánica, afectando directamente al tratamiento biológico lo que aumenta significativamente el costo operativo.</i> |
| (Awogbemi <i>et al.</i> , 2021) | Indican que, en muchas ciudades, los residuos de grasas y aceites son eliminados en las alcantarillas, lo que genera malos olores, obstruyen drenajes, dañan hormigones, y contaminan los hábitats terrestres y acuáticos. En consecuencia, la inadecuada eliminación de estos residuos da lugar a la formación de espuma, aumenta la carga en las fuentes de agua, obstaculiza el tratamiento de aguas residuales, reduce la concentración de oxígeno disuelto y altera el equilibrio del ecosistema. |
| (Cárdenas <i>et al.</i> , 2021) | Señalan que el aceite sometido al proceso de fritura durante largos períodos a altas temperaturas se oscurece y desarrolla un sabor y olor desagradable, esto debido a que el aceite es desnaturalizado. El sabor característico del aceite usado está asociado a la presencia de compuestos volátiles como aldehídos saturados y metales pesados, los cuales llegan a las plantas de tratamiento significando mayor contaminación lo que hace que el tratamiento biológico que comúnmente se lleva a cabo sea insuficiente para tratar esta matriz. |
| (Foo <i>et al.</i> , 2021) | Advierten que el aceite de cocina usado se considera uno de los desechos más peligrosos, debido a que se elimina de forma inadecuada, lo que da origen a problemas ambientales, provocando contaminación en agua y suelo, así como bloqueos de desagües y alcantarillas. |
| (Chaiyarat y Saejung, 2022) | Indican que la descarga indebida de aceite de cocina usado causa contaminación ambiental, además aumenta la carga orgánica de las aguas receptoras debido a que se contamina con plomo, níquel, cobalto y zinc, lo que conduce a la formación de compuestos organometálicos, los cuales aumentan la toxicidad de las aguas residuales incluso en bajas concentraciones, estas especies son persistentes y peligrosas con tendencia a la bioacumulación. |

Fuente: Elaboración propia, a partir de las referencias citadas

SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE GRASAS Y ACEITES

La descarga indebida de grasas y aceites no solo provoca enfermedades al ser humano, sino que también afecta a los diferentes tratamientos de aguas residuales, por ejemplo, el tratamiento por floculación-coagulación se ve afectado cuando el agua residual presenta altas cargas de grasas y aceites, debido a que consume mayor cantidad de reactivos químicos, los cuales producen una mayor cantidad de lodos peligrosos, y en consecuencia genera altos costos operativos además, de un mayor problema en la disposición de lodos (Zhao *et al.*, 2021).

Para el caso del tratamiento por separación por membrana, se requiere un mayor costo en el mantenimiento y limpieza de membranas, lo que hace que este tipo de procedimiento sea ineficiente (Pintor *et al.*, 2016). La sorción, la precipitación química, la flotación por aire y biodegradación enzimática presentan inconvenientes como baja eficiencia, altos costos operativos, largo tiempo de residencia y subproductos no deseados (Khuntia, Janardhana y Chanakya, 2020; Güiza *et al.*, 2022).

La tabla 5 muestra los tratamientos utilizados para tratar aguas residuales contaminadas con grasas y aceites usados.

Tabla 5. Tratamientos de aguas residuales contaminadas con grasas y aceites

| <i>Referencia</i> | <i>Tratamientos de aguas residuales</i> |
|-----------------------------------|--|
| (Fotovat y Hosseini, 2023) | El tratamiento por electrocoagulación presentó eficiencias del 99 % al tratar agua residual oleosa, consumiendo una energía de 0.95 kWh/m ³ y una densidad de corriente de 80.0 A/m ² en 16.3 min, utilizando ánodos de aluminio. |
| (Virpiranta <i>et al.</i> , 2023) | El tratamiento de flotación por aire disuelto (DAF) se aplicó para eliminar aceite, grasa y otros sólidos suspendidos de una planta procesadora de pescado, posteriormente se adaptó un sistema de filtración en columna empacado con cáñamo y biocarbón de abeto, el tratamiento DAF fue mejorado con coagulantes a base de hierro, esto permitió mejorar la separación de aceites y eliminación de turbidez. |

Continúa...

| | |
|--------------------------------------|--|
| <p>(Sultana <i>et al.</i>, 2022)</p> | <p>Los procesos de oxidación avanzada son eficaces en la eliminación de compuestos persistentes, este tratamientos se ve vulnerado cuando coexiste contaminación con grasas y aceites, debido a que requieren de alto consumo de reactivos (oxidantes), para que se lleve a cabo el proceso, lo que implica un mayor costo de operación y un mayor riesgo operativo para los trabajadores.</p> |
| <p>(Roman <i>et al.</i>, 2023)</p> | <p>Síntesis de nanotubos de carbono tipo Jano, los cuales fueron utilizados como catalizadores para la oxidación selectiva del 4-nitrofenol (4-NP) que simula el contenido de aguas residuales aceitosas, la oxidación se llevó mediante el peróxido húmedo catalítico, los resultados obtenidos mostraron que se requiere de un tiempo de 24 h, a 80 °C, 2.5 g/L de catalizador y una concentración estequiométrica de 3.6 g/L de H₂O₂ para degradar 1 g/L de 4-NP.</p> |
| <p>(Hendrasarie y María, 2021)</p> | <p>Aplicaron adsorbentes como la Moringa Oleifera, los resultados indicaron que es posible eliminar 89.83 % de grasas y aceites, utilizando una altura de 15 cm y un diámetro de columna de 15 cm. El estudio se ajustó al modelo de Tomás, este tratamiento además permitió remover 90.02 % de DBO₅ y 87.31 % de fosfatos.</p> |
| <p>(Aghaei <i>et al.</i>, 2023)</p> | <p>El tratamiento biológico se clasifica en anaerobio y aeróbico, los procesos aerobios necesitan oxígeno y nutrientes fundamentales para tratar las aguas residuales aceitosas, este tratamiento utiliza biomasa activada suspendida llamada “lodo activado” para descomponer las partículas solubles y materia orgánica. Sin embargo, se requiere de un alto consumo de energía lo que hace que este tratamiento sea costoso, y por consiguiente aumenten las emisiones de CO₂.</p> |
| <p>(Khuntia <i>et al.</i>, 2020)</p> | <p>En este estudio trataron el agua residual contaminada con grasas y aceites utilizando las propiedades de cristianización, nucleación, aglomeración y solidificación, basada en la densidad debido a su agitación, los parámetros más significativos son; temperatura del agua 17 °C, velocidad de agitación de 1 440 rpm y un periodo de 10 min de agitación.</p> |

Fuente: Elaboración propia, a partir de las referencias citadas

Como se observa, la presencia de grasas y aceites en las aguas residuales, afectan a los múltiples tratamientos existentes, lo que produce un mayor costo operativo en las PTARS, generando descargas indebidas, por tales motivos, es de gran importancia evitar que estos residuos lleguen a las aguas residuales, es importante dar a conocer a la

sociedad los efectos a la salud ocasionados por el uso y consumo de aceite reutilizado y las problemáticas que causan al medio ambiente, así como a los sistemas de tratamiento de aguas residuales.

SUBPRODUCTOS DE VALOR AGREGADO QUE SON POSIBLES OBTENER A PARTIR DE GRASAS Y ACEITES

Los residuos de grasas y aceites deben ser visualizados como materia prima para la obtención de nuevos subproductos de valor agregado, esto generará que la sociedad pueda recolectarlos y después venderlos como lo hace con otros residuos, o bien pueda reutilizarlos en la elaboración de jabón y velas aromáticas en sus propias casas.

La tabla 6 muestra los subproductos que pueden obtenerse a partir de grasas y aceites usados, los cuales dan un valor agregado permitiendo generar una estabilidad económica, además de que abre una brecha en la generación de nuevas fuentes de empleo.

Tabla 6. Subproductos que pueden obtenerse a partir de grasas y aceites usados

| <i>Referencia</i> | <i>Subproductos de valor agregado</i> |
|---------------------------------|--|
| (Awogbemi <i>et al.</i> , 2021) | Informan que es posible obtener biodiesel, biogás, biolubricantes, detergentes líquidos, velas, plastificantes, espuma de poliuretano, polipropileno, tensioactivos, componente de asfalto y electricidad. |
| (Di Fraia <i>et al.</i> , 2020) | La generación de energía eléctrica y biocombustible a partir de grasas y aceites vegetales, se utilizaron en motores de combustión interna, lo que generó una reducción en las emisiones de CO ₂ equivalente a un 69.9 %, produjeron 70 % de electricidad, lo que indica que estos residuos pueden ser reutilizados en diferentes aplicaciones. |
| (Fangfang <i>et al.</i> , 2021) | Investigaron que los aceites de cocina usados pueden reciclarse para fines útiles en la producción de biodiésel, jabón, colectores de minerales, aglomerantes de fundición y fertilizantes orgánicos. |

Continúa...

(Fraga *et al.*, 2021) Indican que los aceites de cocina usados en la fritura de alimentos son reutilizados en la producción de lipasas y biosurfactantes. Las lipasas son enzimas con gran versatilidad, usadas en detergentes, fármacos, quesos, pan, pasteles, industria cosmética, agroquímica y oleoquímica.

(Gaur *et al.*, 2022) Los aceites usados son utilizados en la producción de biosurfactantes, como emulsionantes, agentes espumantes, agentes humectantes, solubilizantes, antiadhesivos y antimicrobianos por tener la capacidad de aglomerar las grasas, en la industria de alimentos, bebidas, farmacéutica y cosmética.

(Foo *et al.*, 2021) Los residuos de grasas y aceites pueden ocuparse como combustibles en los incineradores de residuos sólidos municipales y el calor producido puede formar vapor sobrecalentado para posteriormente generar electricidad, gas hidrógeno, biodiésel, biogás y biocombustible para aviones.

Fuente: Elaboración propia, a partir de las referencias citadas

ENCUESTA REALIZADA A LA POBLACIÓN DE JOCOTITLÁN

En esta investigación, se aplicó una encuesta a la población en el municipio de Jocotitlán sobre la disposición de los residuos de aceite de cocina.

Los datos obtenidos de la encuesta indicaron que el 34 % de los encuestados reutiliza el aceite para su consumo, porque desconocen los efectos negativos que causan a la salud por su alta toxicidad, ya que el aceite al ser calentado pierde sus propiedades físicas y químicas, debido a que se forman triacilgliceroles, ácidos grasos, gliceroles, carotenoides, tocoferoles, tocotrienoles, esteroides, hidrocarburos, almidones, carbohidratos, proteínas, aminoácidos, fósforo, azufre y nitrógeno (Cárdenas *et al.*, 2021), lo que genera daños a la salud como: hipertensión arterial alta, obesidad, problemas de hígado graso y diabetes (Awogbemi *et al.*, 2021; Kothari *et al.*, 2021).

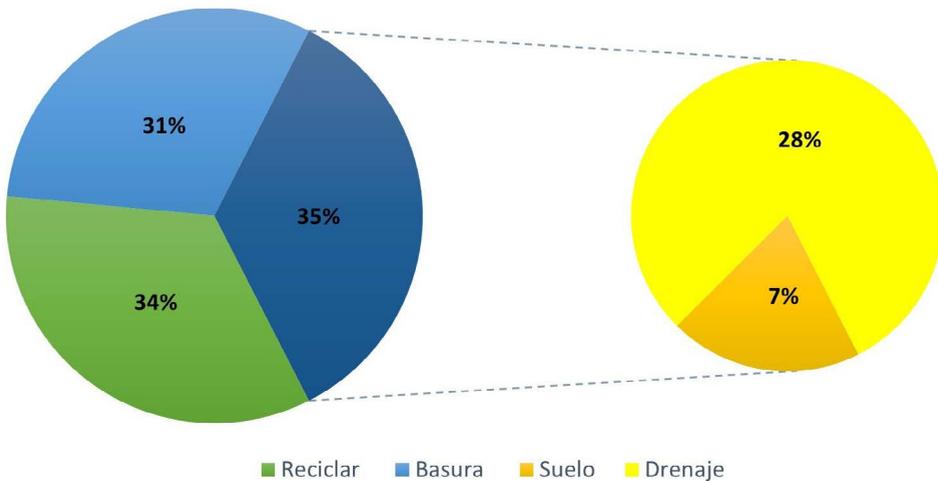
Por otra parte, el 31 % de los encuestados indicaron que lo desechan como residuo municipal, sin embargo, esta acción es altamente perjudicial ya que estos residuos llegan a los vertederos municipales, causando lixiviación, gases de efecto invernadero y además generan una gran cantidad de vectores (roedores, moscas, mosquitos), malos olores y mala apariencia (Baena *et al.*, 2022).

El 28 % de la comunidad informó que vierten las grasas y aceites al drenaje, esta acción perjudica a la PTAR, provocando la obstrucción en el sistema de alcantarillado, desbordamiento de aguas residuales, la formación de espumas y natas, que reducen la concentración de oxígeno disuelto necesario para que las bacterias lleven a cabo la degradación de materia orgánica en el tratamiento biológico (Briones *et al.*, 2020).

Finalmente, solo el 7 % de la población indicó que los residuos de grasas y aceites los vierten directamente al suelo, cabe señalar que esta acción genera gases de efecto invernadero, formación de natas que obstruyen los rayos del sol, lo que impide se lleve a cabo la fotosíntesis provocando muerte de plantas y animales, además, ocurre la lixiviación e infiltración a los mantos freáticos (Baena *et al.*, 2022).

En la gráfica 1 se presentan los porcentajes obtenidos correspondientes a la disposición final que la población le da a los residuos grasos.

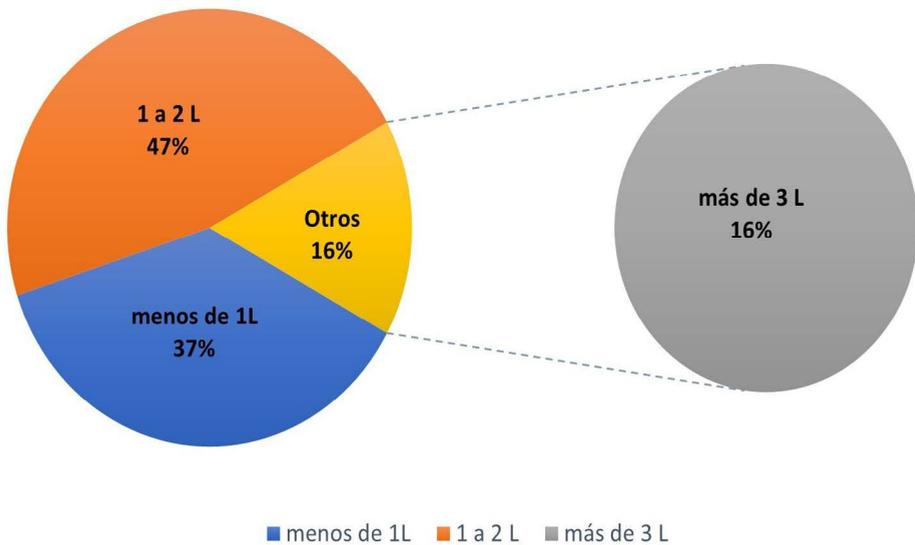
Gráfica 1. Porcentaje de disposición de los residuos de aceite y grasas de la población del municipio de Jocotitlán



Fuente: Elaboración propia, con base en la encuesta realizada al 1.25 % de la población del municipio de Jocotitlán

Por otro lado, en la encuesta se investigó acerca de la cantidad de aceite/mes que consume la población en sus hogares, el análisis de los resultados indicó que el 47 % de los habitantes consumen entre 1 y 2 l de aceite, el 16 % consumen 3 l, y el 37 % restante indicó que consumen menos de 1 l, ver gráfica 2.

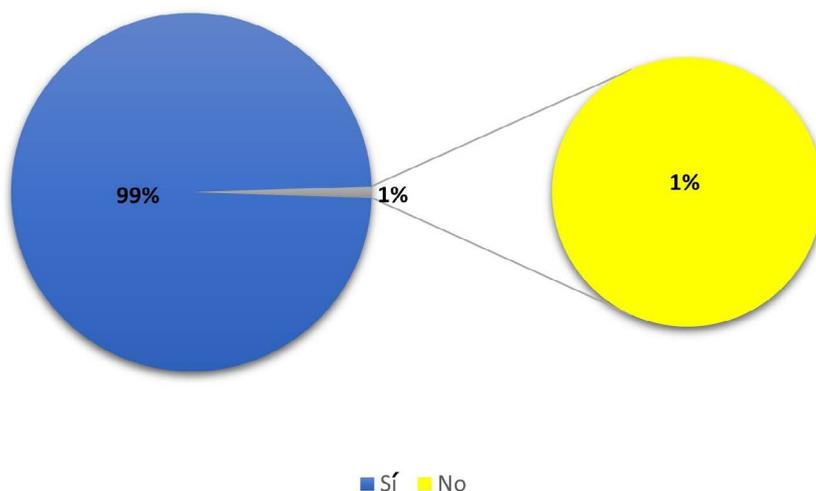
Gráfica 2. Porcentajes de la población en términos de cuántos litros de aceite consume al mes



Fuente: Elaboración propia, con base en la encuesta realizada al 1.25 % de la población del municipio de Jocotitlán

Otra de las preguntas realizadas a la población en estudio fue relacionada con la búsqueda de nuevas alternativas de energías renovables, con el objetivo de disminuir o evitar la contaminación a través de las descargas de grasas y aceites que son perjudiciales y que alteran al medio ambiente, así como a la salud humana. De los encuestados, el 99 % indicaron que es de suma importancia buscar nuevas alternativas de energías renovables, en contraste, solo el 1 % indicó que no es necesario (gráfica 3).

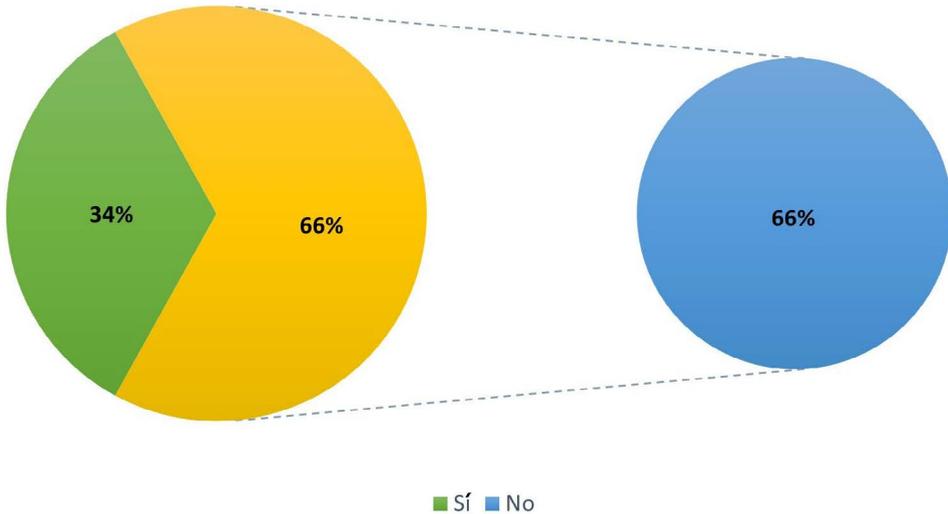
Gráfica 3. Porcentaje de la población que consideró importante buscar nuevas alternativas de energías renovables



Fuente: Elaboración propia, con base en la encuesta realizada al 1.25 % de la población del municipio de Jocotitlán

Como parte de la encuesta, se investigó si la población tiene conocimiento que a partir de las grasas y aceites usados es posible obtener biodiesel, de las respuestas dadas el 66 % de la población lo desconoce, esto dejó ver la carencia de información que se tiene sobre la disposición, tratamiento y obtención de biodiesel a partir de grasas y aceites usados, adicionalmente el resto de la población (34 %) indica conocer que es posible obtener biodiesel, en contraste con la pregunta 1, la población no indicó reutilizar el aceite para la obtención de subproductos de valor agregado, esto indica que la población sabe que es posible la obtención de subproductos, sin embargo, desconoce el procedimiento que se debe llevar a cabo (gráfica 4).

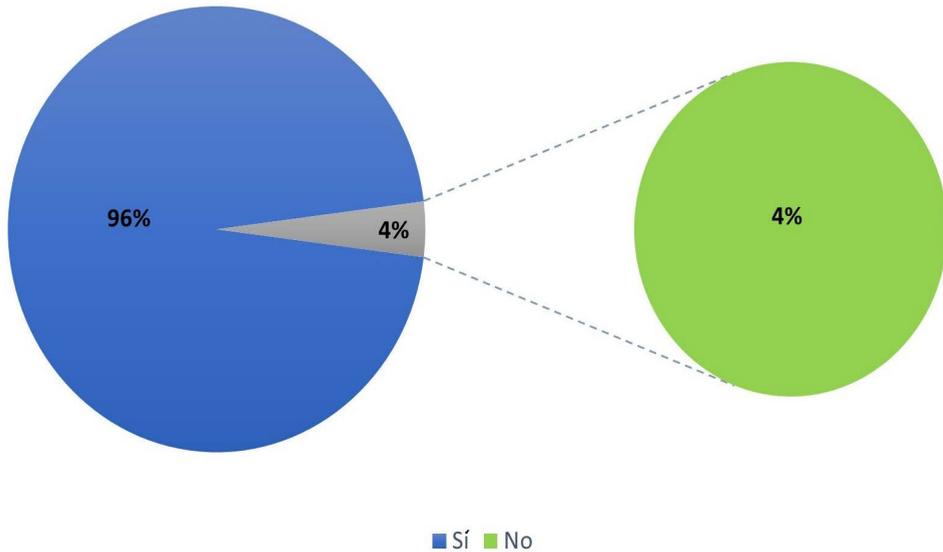
Gráfica 4. Porcentajes de las respuestas de la población del conocimiento de obtención de biodiesel a partir de aceite usado



Fuente: Elaboración propia, con base en la encuesta realizada al 1.25 % de la población del municipio de Jocotitlán

Finalmente, se consideró la posibilidad de donar el aceite usado que se genera en sus hogares con el objetivo de producir biodiesel, de la muestra encuestada, el 96 % indicó una respuesta afirmativa y solo el 4 % dio una respuesta negativa, debido a que se les dificulta llevarlo al centro de acopio, gráfica 5.

Gráfica 5. Porcentaje de las respuestas de la donación del aceite usado generado en los hogares para la obtención de biodiesel



Fuente: Elaboración propia, con base en la encuesta realizada al 1.25 % de la población del municipio de Jocotitlán

CONCLUSIONES

La creciente generación de residuos de grasas y aceites usados ha ocasionado una serie de problemas económicos, ambientales y de salud pública, esto es debido a la disposición incorrecta de estos residuos a nivel global. En la PTAR ha provocado su desestabilización e incumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996.

En los últimos 3 muestreos se observó un aumento de grasas y aceites de 5 a 10 mg/L, lo que indica que la planta de tratamiento está recibiendo más residuos, lo que produce una reducción en la eficiencia del proceso, por lo que se recomienda dar un valor agregado a estos residuos.

Aún hay desafíos a superar, entre ellos aspectos logísticos, de cadena de suministro y técnicos, que rodean al buen uso, disposición, recolección y reutilización de grasas y aceites, por tales motivos es importante sumar esfuerzos entre la industria, academia, gobierno y población, con el objetivo de establecer una cadena de gestión de estos

residuos, lo que dé como resultado una economía estable, fomentar el cuidado del ambiente y reducir enfermedades.

REFERENCIAS

- Aghaei, A., Suresh, K., Firouzjaei, M.D., Elliott, M., Rahimpour, A., y Sadrzadeh, M., 2023. Hybrid/integrated treatment technologies for oily wastewater treatment. *Advanced Technologies in Wastewater Treatment*. INC. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-99916-8.00002-X>. [Consultado el 26 de septiembre 2023].
- Awogbemi, O., Kallon, D. V. V, Aigbodion, V.S., y Panda, S., 2021. Advances in biotechnological applications of waste cooking oil. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering* 4, 100158. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2021.100158>. [Consultado el 30 de octubre 2022].
- Baena, A., Orjuela, A., Rakshit, S.K., y Clark, J.H., 2022. Enzymatic hydrolysis of waste fats, oils and greases (FOGs): Status, prospective, and process intensification alternatives. *Chemical Engineering and Processing - Process Intensification* 175, 108930. <https://doi.org/10.1016/j.cep.2022.108930>. [Consultado el 10 de enero 2023].
- Bărbulescu, A., y Barbeș, L., 2021. Statistical methods for assessing water quality after treatment on a sequencing batch reactor. *Science of the Total Environment* 752. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141991>. [Consultado el 9 de noviembre 2022].
- Cárdenas, J., Orjuela, A., Sánchez, D.L., Narváez, P.C., Katryniok, B., y Clark, J., 2021. Pre-treatment of used cooking oils for the production of green chemicals: A review. *Journal of Cleaner Production* 289. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125129>. [Consultado el 12 de octubre 2022].
- Chaiyarat, A., y Saejung, C., 2022. Photosynthetic bacteria with iron oxide nanoparticles as catalyst for cooking oil removal and valuable products recovery with heavy metal co-contamination. *Waste Management* 140, pp. 81–89. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2022.01.005>. [Consultado el 14 de enero 2023].
- Di Fraia, S., Massarotti, N., Prati, M. V., y Vanoli, L., 2020. A new example of circular economy: Waste vegetable oil for cogeneration in wastewater treatment plants. *Energy Conversion and Management* 211, 112763. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2020.112763>. [Consultado el 20 de enero 2023].

- Briones, G. E., Burgos, G. A., Rosero, E. A., y Moreira, C. A., 2020. Aplicaciones de sales inorgánicas en el tratamiento de aguas residuales industriales procedentes de la refinación de aceites y grasas. *Revista Colón Ciencias, Tecnología y Negocios*, 7(2), pp. 55–75. Disponible en: Sitio web de la biblioteca ARU <revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn> [Consultado el 8 de enero de 2023].
- Falowo, O.A., Apanisile, O.E., Aladelusi, A.O., Adeleke, A.E., Oke, M.A., Enamhanye, A., Latinwo, L.M., y Betiku, E., 2021. Influence of nature of catalyst on biodiesel synthesis via irradiation-aided transesterification of waste cooking oil-honne seed oil blend: Modeling and optimization by Taguchi design method. *Energy Conversion and Management: X* 12, 100119. <https://doi.org/10.1016/j.ecmx.2021.100119>. [Consultado el 27 de diciembre 2022].
- Fangfang, F., Alagumalai, A., y Mahian, O., 2021. Sustainable biodiesel production from waste cooking oil: ANN modeling and environmental factor assessment. *Sustainable Energy Technologies and Assessments* 46, 101265. <https://doi.org/10.1016/j.seta.2021.101265>. [Consultado el 21 de enero 2023].
- Foo, W.H., Chia, W.Y., Tang, D.Y.Y., Koay, S.S.N., Lim, S.S., y Chew, K.W., 2021. The conundrum of waste cooking oil: Transforming hazard into energy. *Journal of Hazardous Materials* 417, 126129. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126129>. [Consultado el 7 de enero 2023].
- Fotovat, F., y Hosseini, M., 2023. Treatment of oily wastewater by electrocoagulation: Simultaneous optimization of oil removal efficiency and specific energy consumption. *Journal of Water Process Engineering* 55, 104221. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2023.104221>. [Consultado el 25 de septiembre 2023].
- Fraga, J.L., Pereira, A. da S., Diniz, M.M., Fickers, P., y Amaral, P.F.F., 2021. Valorization of urban waste oil by microbial conversions. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering* 4, 100145. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2021.100145>. [Consultado el 23 de enero 2023].
- Frota de Albuquerque Landi, F., Fabiani, C., Castellani, B., Cotana, F., y Pisello, A.L., 2022. Environmental assessment of four waste cooking oil valorization pathways. *Waste Management* 138, pp. 219–233. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.11.037>. [Consultado el 26 de septiembre 2023].
- Gaur, V.K., Sharma, P., Sirohi, R., Varjani, S., Taherzadeh, M.J., Chang, J.S., Yong Ng, H., Wong, J.W.C., y Kim, S.H., 2022. Production of biosurfactants from agro-industrial waste and waste cooking oil in a circular bioeconomy: An overview. *Bioresource Technology*

- 343, 126059. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.126059>. [Consultado el 25 de enero 2023].
- Grosser, A., y Neczaj, E., 2018. Sewage sludge and fat rich materials co-digestion - Performance and energy potential. *Journal of Cleaner Production* 198, pp. 1076–1089. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.124>. [Consultado el 9 de noviembre 2022].
- Hendrasarie, N., y Maria, S. H., 2021. Combining grease trap and Moringa Oleifer a as adsorbent to treat wastewater restaurant. *South African Journal of Chemical Engineering* 37, pp. 196–205. <https://doi.org/10.1016/j.sajce.2021.05.004>. [Consultado el 26 de septiembre 2023].
- Khodadadi, M.R., Malpartida, I., Tsang, C.W., Lin, C.S.K., y Len, C., 2020. Recent advances on the catalytic conversion of waste cooking oil. *Molecular Catalysis* 494, 111128. <https://doi.org/10.1016/j.mcat.2020.111128>. [Consultado el 29 de noviembre 2022].
- Khuntia, H.K., Janardhana, N., y Chanakya, H.N., 2020. Fractionation of FOG (fat, oil, grease), wastewater and particulate solids based on low-temperature solidification and stirring. *Journal of Water Process Engineering* 34, 101167. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2020.101167>. [Consultado el 26 de septiembre 2023].
- Kim, J.H., Oh, Y.R., Hwang, J., Kang, J., Kim, H., Jang, Y.A., Lee, S.S., Hwang, S.Y., Park, J., y Eom, G.T., 2021. Valorization of waste-cooking oil into sphorolipids and application of their methyl hydroxyl branched fatty acid derivatives to produce engineering bioplastics. *Waste Management* 124, pp. 195–202. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.02.003>. [Consultado el 1 de diciembre 2022].
- Kothari, V., Vij, S., Sharma, S.K., y Gupta, N., 2021. Correlation of various water quality parameters and water quality index of districts of Uttarakhand. *Environmental and Sustainability Indicators* 9, 100093. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2020.100093>. [Consultado el 30 de diciembre 2022].
- Nieuwenhuis, E., Post, J., Duinmeijer, A., Langeveld, J., y Clemens, F., 2018. Statistical modelling of Fat, Oil and Grease (FOG) deposits in wastewater pump sumps. *Water Research* 135, pp. 155–167. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2018.02.026>. [Consultado el 9 de noviembre 2022].
- Pintor, A. M. A., Vilar, V. J. P., Botelho, C. M. S. y Boaventura, R. A. R., 2016. Oil and grease removal from wastewaters: Sorption treatment as an alternative to state-of-the-art technologies. A critical review. *Chemical Engineering Journal*, 297, pp. 229–255. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cej.2016.03.121>. [Consultado el 16 de enero 2023].

- Roman, F.F., Tuesta, J.L. Díaz., Sanches F.K.K., Silva, A.S., Marin, P., Machado, B.F., Serp, P., Pedrosa, M., Silva, A.M.T., Faria, J.L., y Gomes, H.T., 2023. Selective denitrification of simulated oily wastewater by oxidation using Janus-structured carbon nanotubes. *Catalysis Today* 420, 114001. <https://doi.org/10.1016/j.cattod.2023.01.008>. [Consultado el 29 de septiembre 2023].
- Romero-Güiza, M., Asiain-Mira, R., Alves, M., y Palatsi, J., 2022. Induced air flotation for fat , oil , and grease recovery in urban wastewater : A proposed methodology for system optimization and case study. *Journal of Water Process Engineering* 50, 103201. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2022.103201>. [Consultado el 22 de septiembre 2023].
- Sarno, M., y Iuliano, M., 2019. Biodiesel production from waste cooking oil. *Green Processing and Synthesis* 8, pp. 828–836. <https://doi.org/10.1515/gps-2019-0053>. [Consultado el 7 de diciembre 2022].
- Sultana, N., Roddick, F., Gao, L., Guo, M., Pramanik, B. K., 2022. Understanding the properties of fat, oil, and grease and their removal using grease interceptors. *Water Research* 225, 119141. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2022.119141>. [Consultado el 26 de septiembre 2023].
- Virpiranta, H., Abayie, S.O., Mäkikangas, J., Puirava, M., Koivula, K., y Leiviskä, T., 2023. Treatment of fish processing plant wastewater using dissolved air flotation and pilot-scale biochar column filtration. *Journal of Environmental Chemical Engineering* 11, 110853. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2023.110853>. [Consultado el 23 de Agosto de 2023].
- Voyer, L. E., y Alvarado, C., 2019. Reacción de Maillard Efectos patogénicos. *Medicina (Buenos Aires)* 2, pp. 137–143. [Consultado el 3 de febrero de 2023].
- Wang, C., Li, J., Fang, W., Chen, W., Zou, M., Li, X., Qiu, Z., y Xu, H., 2022. Lipid degrading microbe consortium driving micro-ecological evolvement of activated sludge for cooking wastewater treatment. *Science of the Total Environment* 804, 150071. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150071>. [Consultado el 15 de diciembre 2022].
- Wang, W.H., Liu, X., y Bao, M., 2019. Hydrogenation of fats and oils using supercritical carbon dioxide, *Green Sustainable Process for Chemical and Environmental Engineering and Science: Supercritical Carbon Dioxide as Green Solvent*. pp. 347-356. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817388-6.00014-3>. [Consultado el 9 de diciembre 2022].
- Zhao, C., Zhou, J., Yan, Y., Yang, L., Xing, G., Li, H., Wu, P., Wang, M., y Zheng, H., 2021. Application of coagulation/flocculation in oily wastewater treatment: A review. *Science of the Total Environment* 765, 142795. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142795>. [Consultado el 17 de enero 2023].

TRATAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA PARA SU ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN. TECNOLOGÍAS DE LOS CUIDADOS Y AGUA DE LLUVIA COMO ALTERNATIVA ANTE EL DESABASTO

*Liliana Estrada Zarza,¹ Lilia Zizumbo Villarreal,²
Oliver Gabriel Hernández Lara³ y Verónica Martínez Miranda⁴*

INTRODUCCIÓN

A pesar de los esfuerzos para aumentar el acceso al agua, la realidad es que en la mayoría de los países en desarrollo persisten varios obstáculos. Principalmente, los patógenos del agua continúan causando problemas en los hogares, de manera que las enfermedades relacionadas con el agua están contribuyendo a las tasas de morbilidad y las cargas económicas en países en desarrollo. En todo el mundo, una de las principales causas del aumento de la morbilidad y la mortalidad prematura sigue siendo la diarrea infecciosa (bacteriana, viral y parasitaria) y no infecciosa (causada por intolerancia a los alimentos o enfermedades intestinales) de origen hídrico, que provoca alrededor de 829 mil muertes cada año, a consecuencia de un saneamiento insuficiente, insalubridad del agua o mala higiene (OMS, 2022).

Por otro lado, en la actualidad se encuentran otras situaciones que hacen que el agua no llegue a las casas. Mucho es debido a la sobreexplotación de los pozos acuíferos que hace insuficiente el abasto de este líquido a las viviendas. Otro problema es la distribución, que suele priorizar el abasto a procesos productivos industriales y agrícolas, lo que provoca que el uso domiciliario –principalmente en vivienda popular– sufra de falta de agua. Por otro lado, se padece de contaminación en ríos, lagunas y mantos acuíferos. Frente a esta situación, distintos sectores poblacionales han venido recurriendo a otros sistemas de abastecimiento como es la captura de agua

¹ Facultad de Química. uaemex. lestradaz712@alumno.uaemex.mx

² Facultad de Turismo y Gastronomía. uaemex. lzizumbov@uaemex.mx

³ Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. uaemex. oghernandezl@uaemex.mx

⁴ Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua. uaemex. mmirandav@uaemex.mx

de lluvia. Muchas familias que viven en las periferias de las ciudades, así como en zonas rurales carecen de agua potable, viéndose en la necesidad de recurrir a capturar agua de lluvia, siendo principalmente las mujeres las que buscan de manera colectiva resolver este problema ya que son las encargadas de las actividades del hogar.

La captación de lluvia ha dado pasos importantes detonándose como una estrategia enraizada en prácticas populares, pero que –aplicando conocimiento científico e ingenieril– ha ido consolidando tecnologías centradas en la reproducción y los cuidados, con el objetivo de aminorar el problema de la falta de acceso del agua, teniendo un creciente interés en diversos sectores de la población por encontrar modelos que contemplen este recurso tanto a nivel individual como de manera colectiva.

El agua de lluvia cuenta con una alta calidad fisicoquímica en comparación con otras fuentes, el bajo consumo energético y su costo de distribución, tratamiento y aprovechamiento posibilita que familias se beneficien de este recurso de manera individual o colectiva utilizando materiales y mano de obra local para la edificación de los espacios de almacenamiento (Posadas; 2015).

El aprovechamiento directo del agua de lluvia sin tratar se puede ocupar en el riego del jardín, limpieza de zonas exteriores y aseos. La importancia de captarla, almacenarla y emplearla para estos fines es de gran valor para la mayoría de las poblaciones, especialmente aquellas que no tienen acceso al agua o en donde es escasa. Para darle otros usos, es necesario cumplir con los límites permisibles de calidad del agua especificados en la NOM-127-SSA1-2017, relativa al agua destinada al uso y consumo humano.

Actualmente, ante este problema complejo y creciente con el agua –presente tanto en grandes ciudades como en pequeños pueblos cualquiera que sea su clima o su aparente acceso al recurso–, se está recurriendo a la captura de lluvia sin tomar las previsiones para su utilización.

El objetivo de este capítulo es abordar los distintos tipos de tratamiento que se le pueden dar al agua de lluvia para su almacenamiento y posterior distribución para consumo humano en las distintas actividades que se requiera a nivel doméstico. Consideramos que este tipo de conocimientos y tecnologías –centradas y adaptadas a los ciclos naturales– son relevantes no solo por los fines que buscan –en torno de facilitar condiciones para la reproducción de la vida a nivel doméstico – sino por la manera en la que lo hacen – trabajando con los ritmos mismos de la naturaleza (Herrero, s/f). En dicho sentido, es que caracterizamos los Sistemas de Captación de

Agua de Lluvia (SCALL) como Tecnologías de los Cuidados centradas en la reproducción de la vida. Toda vez que el acceso al agua es elemental para la reproducción de la vida, y que los estados han reconocido el derecho a la misma e, incluso, derechos de cuerpos de agua o de la tierra como tal; es fundamental avanzar hacia diseños domésticos, urbanos y tecnologías que transformen nuestra relación con la misma. Además de las iniciativas jurídicas y científicas que se están desarrollando con el propósito de reevaluar nuestra relación con el recurso hídrico, es imperativo llevar a cabo un trabajo de índole técnica y arquitectónica para materializar dicha reconsideración. En dicho sentido consideramos la resonancia del urbanismo feminista del que nos inspiramos (Collectiu Punt 6, 2019).

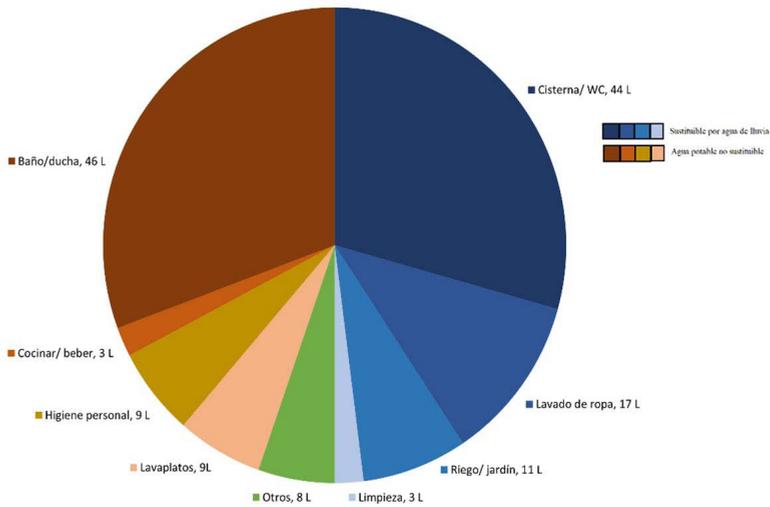
ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA. UN ANÁLISIS METODOLÓGICO

En general, las tecnologías de captación de agua de lluvia tienen origen empírico y se desarrollaron a partir de civilizaciones antiguas de América Central y del Sur, y otras partes del mundo. Medina Martín (2013) reseña aportes críticos de autoras feministas que, desde contextos periféricos y en el sur global han producido conceptos y prácticas en vistas a hacerse cargo de su propia situación. Sin embargo, estos métodos se han perfeccionado adecuándose a diversas situaciones con distintas finalidades (Silva *et al.*, 2000).

La lluvia, al ser un mecanismo natural de limpieza, se puede emplear en una multitud de aplicaciones diarias que no requieren una alta calidad y para las cuales el agua de lluvia es una alternativa eficaz y adecuada, pudiendo reducir más del 40 % del consumo de agua potable en un hogar (Fresquet, 2018).

Aprovechar la lluvia tiene diversos beneficios económicos, sociales y ambientales. La Gráfica 1 muestra un consumo doméstico en el que al menos 77 litros de agua al día pueden ser sustituidos por agua de lluvia. El agua que se puede utilizar en la cisterna o WC, lavado de ropa, riego o jardín y limpieza, son las actividades de usos del agua sustituibles por el agua de lluvia. El agua de la ducha, agua para cocinar o beber, agua para higiene personal, lavaplatos y otros usos, es agua que no se puede sustituir por agua de lluvia sin ningún tipo de tratamiento de desinfección. Después de un tratamiento de desinfección, el agua de consumo doméstico puede ser sustituida, en su totalidad, por agua de lluvia.

Gráfica 1. Consumos sustituibles por agua de lluvia en un hogar promedio



Fuente: Modificado de Fresquet (2018)

Es importante estudiar distintos métodos de tratamiento que se adecuen al agua de lluvia, considerando tiempos de implementación, ventajas y desventajas, así como periodos máximos y mínimos de autosuficiencia.

En los últimos años ha aumentado el interés en la recolección de agua de lluvia en los países desarrollados y en desarrollo, principalmente porque el agua de lluvia puede mitigar los efectos de la rápida urbanización y mejorar su seguridad hídrica frente a las condiciones climáticas futuras inciertas. Por lo regular, el agua de lluvia se recolecta a través de un sistema de captación de agua de lluvia (SCALL), que la recolecta de los techos y la almacena en un depósito apropiado para su uso (Lee *et al.*, 2017).

Existe la posibilidad de contaminar la escorrentía del agua de los materiales del techo con diversos contaminantes microbianos y químicos que deben eliminarse mediante un proceso de tratamiento adecuado. Ahmed y colaboradores (2012), han informado la presencia de varios microorganismos nocivos (bacterias indicadoras de heces y patógenos zoonóticos, incluidos *Campylobacter sp.*, *Salmonella sp.*, *Giardia lamblia* y *Escherichia coli*), en el agua de lluvia. La calidad del agua de lluvia almacenada está controlada por varios factores, incluida la ubicación de la captación del techo, la existencia de fuentes contaminantes (árboles grandes, nidos de pájaros, etc.), materiales

del techo, contaminación / deposición atmosférica, tamaño de la cisterna, e intrusión de animales y materiales utilizados para los sistemas de recolección y almacenamiento (Morrow *et al.*, 2010).

ETAPAS DEL PROCESO DE CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA

El abastecimiento de agua se ha vuelto una prioridad, empleando sistemas de captación de agua de lluvia para mejorar la calidad de vida de las personas. Estos sistemas permiten obtener agua en cantidad y calidad suficientes para consumo humano.

Se pueden definir 5 etapas principales en el proceso de captación de agua de lluvia: recolección, conducción, sistema de filtración, almacenamiento y distribución.

1) Recolección

El agua que se precipita es captada por medio de canaletas acopladas al área de captación de agua de lluvia. Es importante mantener limpia esta área para que el agua no se contamine y se facilite su filtración.

La cantidad de agua que se puede captar está en función de la superficie de captación y la precipitación anual de la zona. Asimismo, la cantidad de agua de lluvia se afecta por el material, salpicaduras, evaporación, fugas y absorción del área de captación.

2) Conducción

El módulo de conducción es una tubería que ayuda a que el agua se mueva desde el área de captación hasta el depósito de almacenamiento.

3) Filtración

El agua de lluvia se puede emplear para actividades domésticas después de la recolección de manera inmediata. Sin embargo, el agua de lluvia se debe conducir a un sistema de filtración para convertirla en apta para consumo humano. El agua, después de esta etapa, se considera de calidad aceptable para su consumo, a condición de que se agregue una etapa de desinfección que garantice su calidad bacteriológica.

4) Almacenamiento

Durante la temporada de lluvias se puede captar un gran volumen de agua para almacenarla. Una fase muy importante al construir un sistema de captación de agua de lluvia será la definición de la estructura de almacenamiento, la cual se utilizará para almacenar el agua captada para ser utilizada de manera gradual de acuerdo con las necesidades del usuario.

Generalmente se hacen cisternas que son reservorios de agua cerrados, construidos con diferentes materiales y formas. Se recomienda que la ubicación sea en un terreno plano y de suelo firme. La forma circular es también la más eficiente, desde el punto de vista de la construcción, operación y mantenimiento, facilitando la limpieza.

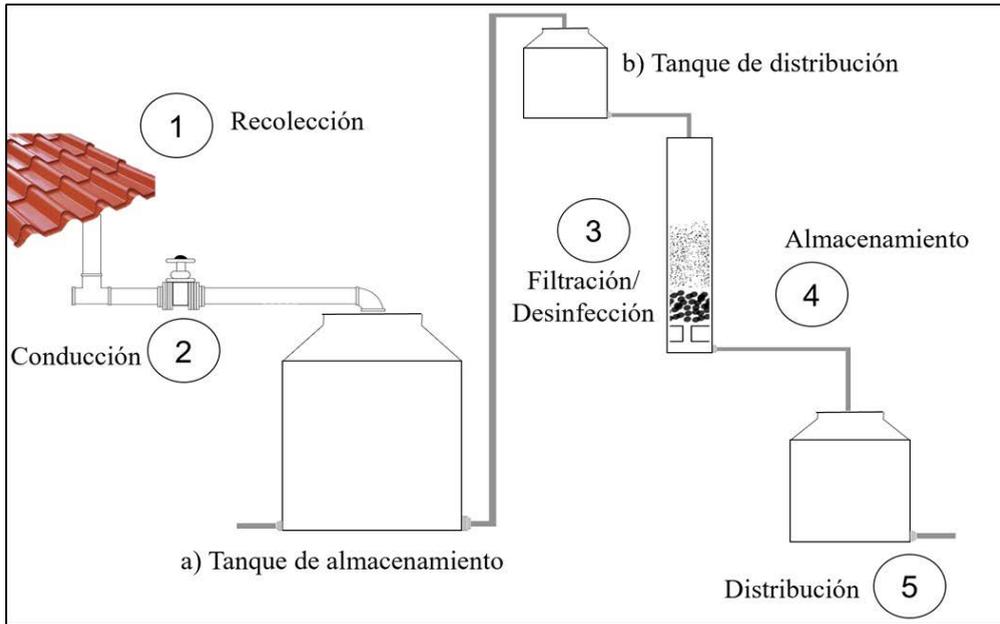
En los depósitos de agua se debe mantener el agua en buenas condiciones por largos periodos. Esta fase va a garantizar el suministro adecuado.

5) Distribución

En la última fase del sistema de captación de agua de lluvia, se debe tener en cuenta que el volumen captado cumpla con la demanda de agua del usuario. La demanda en cantidad y calidad del agua será determinada por el consumo del usuario para satisfacer un determinado objetivo.

En la figura 1 se pueden observar las etapas de captación de agua de lluvia. En ellas se visualiza que el modelo es más complejo del sistema de captación de agua de lluvia al agregar dos pasos extras: a) tanque de almacenamiento y b) tanques de distribución. En ocasiones se puede utilizar un primer tanque de almacenamiento que no lleva ningún tipo de filtración/ desinfección, para usos de agua directa. Posteriormente el tanque de distribución, normalmente de menor tamaño, es donde se envía el agua a filtración/ desinfección, después a un segundo paso de almacenamiento y posterior distribución, entonces el agua puede utilizarse para consumo humano.

Figura 1. Etapas de captación del agua de lluvia



Fuente: Elaboración propia

Fuentes de contaminación

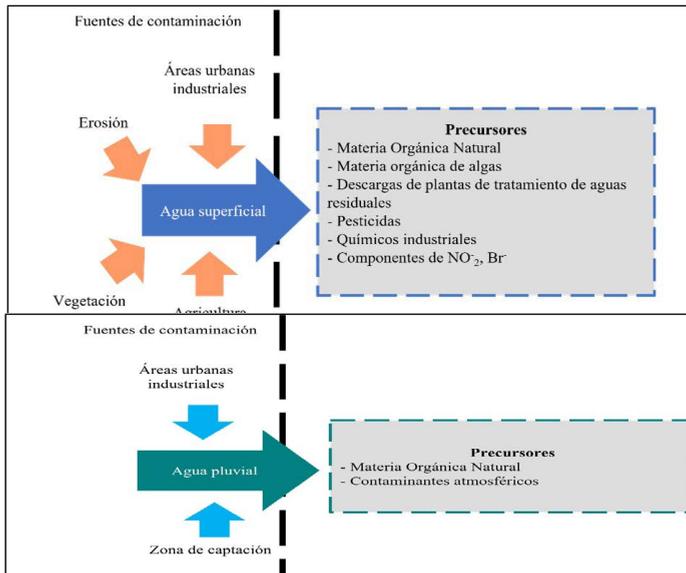
Las fuentes de agua superficiales a menudo se ven afectadas por descargas industriales, escorrentías agrícolas, floraciones de algas, descargas de aguas residuales municipales, escorrentías de aguas pluviales, incendios forestales y concentraciones elevadas de bromo y yodo (Ding *et al.*, 2019). Los productos farmacéuticos llegan al agua potable por el tratamiento inadecuado de las aguas residuales, por el consumo humano exagerado de medicamentos, el uso veterinario, o a través de fugas de las tierras agrícolas. Inclusive si están presentes en bajas concentraciones, los productos farmacéuticos pueden resistir el tratamiento de agua convencional (floculación, sedimentación, filtración) y la desinfección química (a través de cloro, cloraminas, ozono o dióxido de cloro) (Kaplan, 2013).

Las fuentes de contaminación del agua de lluvia en comparación con las del agua superficial son notoriamente menores (figura 2). Sin embargo, aunque el agua

de lluvia en su mayoría puede proporcionar agua limpia, segura y confiable, deben tomarse en cuenta ciertas medidas, dentro de las principales están, que los sistemas de recolección sean construidos adecuadamente y lleven un proceso de mantenimiento. El agua de lluvia debe ser almacenada para los usos previstos. Prestar atención a la calidad de agua de lluvia recolectada, ya que generalmente el área de captación empleada no siempre es construida especialmente para ese propósito. Una vez que la lluvia entra en contacto con un techo o superficie de recolección, puede arrastrar muchos tipos de bacterias, moho, algas, protozoos y otros contaminantes al sistema de almacenamiento.

Vialle y colaboradores (2004) encontraron contaminantes fecales y de calidad bacteriológica en agua de lluvia almacenada, recomendando tener el sistema de captación de agua de lluvia siempre equipado con un proceso de desinfección, así mismo, desviar las primeras descargas de agua para mejorar la calidad de agua de lluvia recolectada.

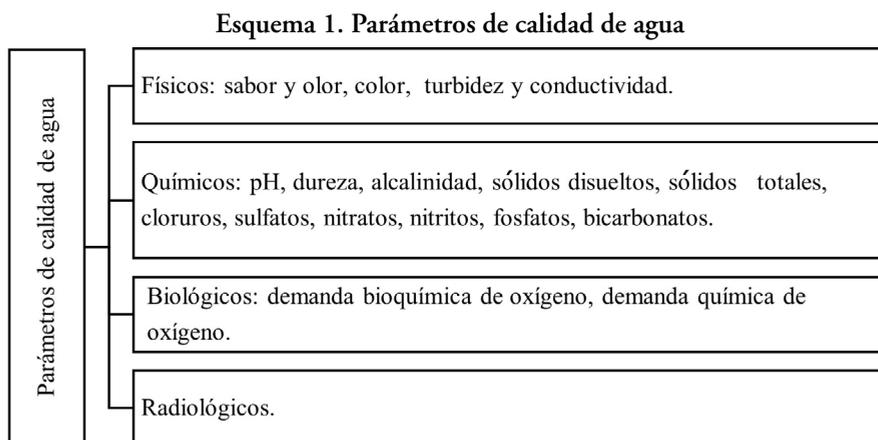
Figura 2. Comparación de fuentes de contaminación del agua de lluvia y el agua superficial



Fuente: Modificado de Gilca *et al.*, 2020

Parámetros de calidad de agua

Los parámetros se pueden clasificar en cuatro grandes grupos: físicos, químicos, biológicos y radiológicos.



Fuente: Elaboración propia

Parámetros físicos

El sabor y olor del agua son de determinación subjetiva, no existen instrumentos de observación ni unidades de medida. Estos parámetros físicos son muy importantes porque de ello depende el interés de que sea una agua potable destinada a consumo humano (Lapeña, 1999).

El color en el agua indica la presencia de materia disuelta que afecta la transmisión de la luz. Este parámetro puede ser resultado de materia orgánica disuelta en el agua, como ácidos húmicos y fúlvicos procedentes del suelo, y taninos provenientes de vegetación en descomposición (Government of Canada, 2013).

Parámetros químicos

El pH es una medida de acidez o basicidad en una muestra. Los valores de pH van de 0 a 14, donde 7 es un valor neutro. Este parámetro puede ayudar a determinar el efecto tóxico de otras sustancias como el hierro, aluminio, amoníaco o mercurio (Sánchez y Bridgewater, 2007).

Los sólidos disueltos son una medida de cantidad disuelta en el agua, su procedencia puede ser orgánica o inorgánica. El valor máximo para agua potable es de 500 ppm, sin embargo, este parámetro por sí solo no es suficiente para determinar si un agua tiene la calidad suficiente para consumo humano (Lapeña, 1999).

Los nitratos son sales solubles. Es la forma más oxidada del nitrógeno que se puede tener en el agua. Se forman en la descomposición de las sustancias orgánicas nitrogenadas (Sierra, 2011).

Parámetros biológicos

La demanda bioquímica de oxígeno es una medida de la cantidad de oxígeno consumido en la degradación bioquímica de la materia orgánica mediante procesos biológicos aerobios. Representa, por tanto, una medida de concentración de la materia orgánica e inorgánica degradable o transformable biológicamente (Sánchez y Bridgewater, 2007).

La demanda química de oxígeno es la cantidad de oxígeno que se va a requerir para descomponer la materia orgánica e inorgánica. Se emplea para tener una medida de los contaminantes orgánicos e inorgánicos en una muestra de agua (Sánchez y Bridgewater, 2007).

Parámetros radiológicos

Los contaminantes radiológicos pueden proceder de fuentes naturales y antropogénicas. La presencia de radionúclidos naturales en el agua potable se asocia más frecuentemente con el agua subterránea. Los radionúclidos naturales están presentes en bajas concentraciones en todas las rocas y suelos. Cuando el agua subterránea ha estado en

contacto con la roca durante cientos o miles de años, pueden acumularse en el agua concentraciones importantes de estos contaminantes (Government of Canada, 2013).

Desinfección

Un logro importante para la protección de la salud humana es la obtención de agua potable segura a partir de agua sin tratar. El trabajo en dicho sentido ha ido desde soluciones domésticas y prácticas cotidianas, hasta el uso de tecnologías de gran escala. La desinfección y tratamiento de agua para usos antropogénicos es un trabajo que nos debe implicar a todos más allá de nuestra condición social, ingreso, género, etc. Sin embargo, también es necesario señalar las restricciones que existen para el manejo y utilización del recurso ya que depende en muchos casos de las condiciones de las poblaciones, de las precipitaciones de acuerdo con los ciclos. Es imperativo que los gobiernos otorguen prioridad y garanticen el acceso a agua de calidad para su ciudadanía. No obstante, en muchas instancias, se observa que la infraestructura se destina a fines más orientados a la comercialización o almacenamiento del recurso, en detrimento de su empleo primordial para la satisfacción de las necesidades básicas de la población. Por ello, es primordial hacer uso de tecnologías populares y de bajo costo que, junto con conocimientos técnicos más especializados nos permitan garantizar el acceso al agua desde las mismas unidades domésticas y respetando ciclos naturales (Collectiu Punt 6, 2019).

Se han sugerido y probado varias configuraciones del sistema para purificar el agua de lluvia almacenada (Eroksuz y Rahman, 2010; Ghisi *et al.*, 2007). Entre muchas operaciones unitarias sugeridas para el tratamiento del agua de lluvia almacenada, la operación unitaria más estudiada es la desinfección.

La desinfección es un proceso de oxidación que conlleva a la eliminación, la desactivación o eliminación de microorganismos presentes en el agua (bacterias, protozoarios, helmintos y virus). La acción de los desinfectantes en los microorganismos se puede explicar mediante cuatro mecanismos: daño a la pared celular, alteración de la permeabilidad de las células, alteración de la naturaleza coloidal del citoplasma e inhibición de la actividad enzimática (Martínez y Brillas, 2021).

Es bien conocida la amplia variedad de enfermedades infecciosas que provoca el consumo de agua contaminada con microorganismos (disentería amebiana,

disentería bacilar, enfermedades diarreicas, cólera, hepatitis A, fiebre paratifoidea y tifoidea, poliomielitis, etc.), ante tal situación se han desarrollado diversos métodos de desinfección, físicos y químicos (tabla 1).

Tabla 1. Sistemas y métodos de desinfección químicos y físicos

| <i>Métodos químicos</i> | <i>Descripción</i> | <i>Ejemplos</i> |
|-------------------------|--|---|
| Cloro y sus derivados | Desinfectante de gran poder bactericida, aún en dosis pequeñas. Es económico y de fácil empleo, aunque requiere precaución en su manejo. | Compuestos de cloro, cloro gaseoso, dióxido de cloro |
| Bromo y derivados | Ocasionalmente se emplea. Para dosis iguales, el bromo es más efectivo que el cloro a valores de pH por arriba de 4. Sin embargo, su costo es más elevado. | Bromo, óxidos de bromo |
| Yodo y derivados | Raras veces empleado. Su aplicación requiere el uso de un neutralizante, por lo que resulta costoso para ser usado en grandes volúmenes de agua. | Yodo, hipoyodatos, yodatos |
| Sales metálicas | Se emplea para desinfectar alimentos, raras veces para desinfección de agua | Cobre, plata |
| Ácidos y álcalis | Se emplea en procesos tales como proceso cal/soda ash y en reciclado de aguas. | Cal, hidróxido de sodio, ácido sulfúrico, ácido clorhídrico |
| Ozono | Después de la cloración es el método de desinfección más frecuentemente empleado. | Gas ozono generado <i>in situ</i> |

Continúa...

| <i>Métodos físicos</i> | <i>Descripción</i> | <i>EJEMPLOS</i> |
|------------------------|--|--|
| Filtración | Consiste en hacer pasar una mezcla sólida-líquida a través de un medio poroso (filtro), que retiene los sólidos y permite el paso de los líquidos, remueve las partículas y materia coloidal no sedimentables. | Filtros de arena, de cerámica y de membrana |
| Radiación ultravioleta | Método eficiente para la desinfección de aguas claras y su efectividad decrece en aguas turbias, requiriendo algún proceso auxiliar (por ejemplo, filtración). | Lámparas que emiten radiación con una frecuencia de 254 nm |
| Temperatura | Sistema muy empleado en procesos de pasteurización o en desinfección casera. | |
| Radiación gamma | Solo se emplea para esterilización de equipo, no para desinfección de aguas. El costo de producción y seguridad de su manejo son una fuerte limitación | Cobalto-60. |

Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONAGUA, 2016

RESULTADOS

El desabasto de agua ocurre cada vez con mayor frecuencia, haciendo que la búsqueda de fuentes alternativas de agua y las formas de promover su uso racional sean más relevantes no solo en regiones con escasez de agua, sino también buscando proporcionar un suministro estable de agua que se adecue al aumento de la demanda de agua, la rápida urbanización y el cambio climático (Ghisi *et al.*, 2007).

La recolección y el tratamiento del agua de lluvia suministra agua directamente a los hogares permitiendo a los miembros de la familia tener el total control de su propio sistema de agua, reduciendo la operación centralizada y los costos de mantenimiento (Naddeo *et al.*, 2013). Por otro lado, la recolección de agua de lluvia no sólo es efectiva en la disminución de la escasez de recursos hídricos, minimización de la erosión del suelo y daños por inundaciones, también puede proporcionar la posibilidad para el

desarrollo agrícola y tiene pocos impactos ambientales negativos en comparación con otras tecnologías de abastecimiento de agua (Zhu *et al.*, 2004).

El agua pluvial ha sido caracterizada por diversos autores, Vialle *et al.* (2011) obtuvieron datos de una villa rural ubicada al sureste de Francia (760 mm de precipitación media anual), la superficie de captación corresponde a un techo fabricado de tejas. Gallego (2010) caracterizó agua pluvial proveniente de un techo fabricado de acero galvanizado (818 mm de precipitación media anual), en el municipio de Toluca, Estado de México. Posadas (2015) utilizó agua de una bajante de agua pluvial correspondiente a 100 m² de techo, en el interior del Laboratorio de Modelos Hidráulicos, ubicado dentro de las instalaciones del entonces llamado Centro Interamericano de Recursos del Agua (CIRA), en Toluca, México y Estrada (2022), donde se obtuvieron datos de agua pluvial del municipio de Ixtapan de la Sal, México, para analizar la historia ambiental del agua entorno a su manejo, como base de una propuesta de la implementación de un Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL), como un instrumento de convivencialidad (Illich, Iván; 2019).

La tabla 2 presenta una comparación de distintos datos obtenidos de agua pluvial en función de los parámetros de calidad de agua con los límites permisibles de estos parámetros según la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, que establece los límites permisibles de calidad y los tratamientos de potabilización del agua para uso y consumo humano, que deben cumplir los sistemas de abastecimiento públicos y privados o cualquier persona física o moral que la distribuya, en todo el territorio nacional. Basándonos en los datos obtenidos, se puede destacar la alta calidad fisicoquímica que tiene el agua pluvial al observar que la mayoría de los parámetros están muy por debajo de los límites permisibles según la NOM-127-SSA1-1994 aún sin algún tipo de tratamiento previo de potabilización, lo que la hace una alternativa eficaz para consumo humano.

Tabla 2. Caracterización del agua pluvial

| <i>Parámetro</i> | <i>Unidades</i> | <i>Vialle et al. (2011)</i> | <i>Gallego (2010)</i> | <i>Posadas (2015)</i> | <i>Estrada (2022)</i> | <i>LÍMITE PERMISIBLE NOM-127-SSA1-1994</i> |
|--------------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|
| pH | | 6.5 | 5.5 | 5.1 | 7.21 | 6.5-8.5 |
| Temperatura | °C | 14.9 | 17 | 17.6 | 19 | - |
| DQO _T | (mg/L) | 2.3 | 4.9 | - | 21.2 | 2 |
| SST | (mg/L) | - | 14 | 4 | 178 | 1000 |
| N-NH ₃ | (mg/L) | 0.58 | 0.92 | - | 0 | 0.50 |
| N-NO ₂ ⁻ | (mg/L) | - | 0.021 | - | 0.01 | 1 |
| N-NO ₃ ⁻ | (mg/L) | 2.8 | 1.7 | 8.3 | 2.44 | 10 |
| Cl ⁻ | (mg/L) | 1.9 | 2.30 | 7.4 | 14.6 | 250 |
| Fe | (mg/L) | - | 0.14 | < 0.5 | - | 0.30 |
| Mn | (mg/L) | - | 0.25 | - | - | 0.15 |
| Na | (mg/L) | 1.1 | 0.22 | < 0.5 | - | 200 |
| SO ₄ ²⁻ | (mg/L) | 1.9 | < 5.0 | 8.3 | 24.1 | 400 |
| Alcalinidad | (mg/L CaCO ₃) | - | 3.21 | 2.8 | 68.87 | - |
| Acidez | (mg/LCaCO ₃) | - | 5.16 | 4.7 | - | - |
| Dureza | (mg/LCaCO ₃) | - | - | 11.4 | 88.77 | 500 |
| Total de coliformes | Ufc/ 100 mL | 656 ± 2189 | - | 1030 ± 1060 | 4 | 2 |

Fuente: Elaboración propia con base en los datos proporcionado de los autores (Vialle *et al.*, Gallego, Posadas y Estrada

SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUA DE LLUVIA

Cloro y sus derivados

La cloración es el proceso de desinfección más común y asequible en plantas de tratamiento de agua centralizadas a gran escala, que elimina efectivamente la mayoría de los microorganismos en el agua (Sobsey *et al.*, 2002).

El agua se tiene que desinfectar porque existen microorganismos que pueden causar enfermedades a las personas (bacterias, virus, protozoos y otros microorganismos). Es la razón por la que se requiere extraer o inactivar los microorganismos dañinos. El químico más utilizado en el proceso de desinfección es el cloro y la dosis necesaria de cloro en el agua para su desinfección se determina de acuerdo con la “demanda de cloro”. Dentro de las principales ventajas del uso del cloro es el efecto residual que tiene este químico, es decir, tiene efecto desinfectante sobre el agua, mientras es transportada. Además, el cloro no interfiere en otras propiedades de agua, como la temperatura y pH (Aconsa, 2012).

Sin embargo, la cloración puede no ser la mejor opción para aplicaciones a pequeña escala, ya que requiere un proceso de mezcla química, almacenamiento químico y también distorsiona los parámetros secundarios de calidad del agua (sabor y olor) (Alekal *et al.*, 2005). Además, el almacenamiento de cloro gaseoso plantea importantes riesgos para la salud y, por lo tanto, se usa solo en grandes instalaciones de agua.

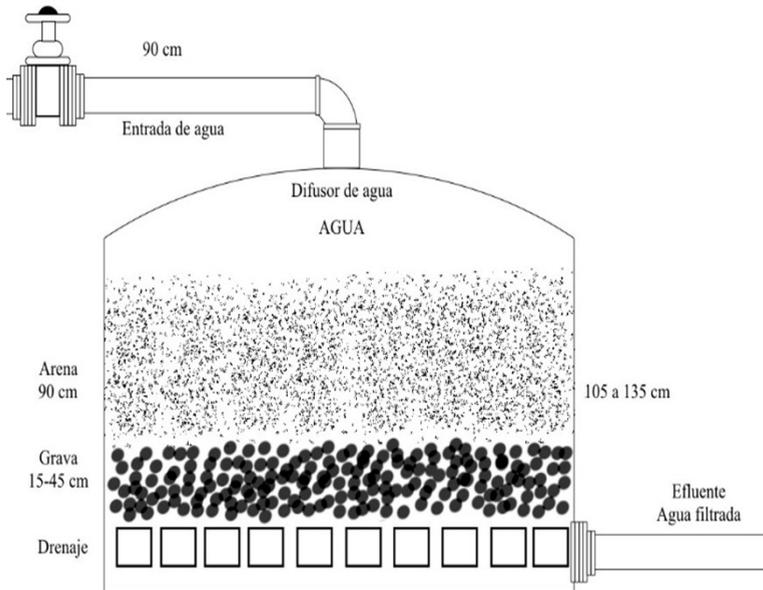
Filtración

La filtración lenta en arena se ha adaptado para uso doméstico y es también conocida como filtración de bioarena (figura 3). Los filtros de bioarena son tanques llenos de arena en los que se permite que crezca una capa bioactiva como medio para eliminar los microorganismos que causan enfermedades. Los filtros de bioarena eliminan las bacterias de manera constante, si no completamente, en un promedio del 81 al 100 %, y los protozoos en un promedio de 81 a 100 %. Sin embargo, estos filtros tienen una eficiencia de eliminación de virus limitada (Lantagne *et al.*, 2007).

La calidad del agua se puede mejorar mediante la filtración lenta en arena, que es una de las tecnologías más antiguas con resultados de tratamiento de agua, fácil de usar que genera efluentes de agua de alta calidad. Su funcionamiento consiste en hacer pasar lentamente el agua cruda a través de un lecho de arena porosa, que puede ser de diferentes tipos (con diferentes granulometrías), con la adición de diferentes tipos de arena, proporcionando mayor caudal de servicio y mejores tasas de filtración. Durante el funcionamiento, el agua entra en la superficie del filtro y sale por la parte inferior (Lesikar y Russell, 2000).

La filtración lenta en arena se puede considerar como biorremediación, utilizando otros organismos a favor del ser humano, y también puede ocurrir mediante procesos naturales a través de la proliferación de microorganismos que se alimentan de compuestos orgánicos en aguas con altas concentraciones de hidrocarburos. Sin embargo, las actividades humanas pueden acelerar las tendencias naturales.

Figura 3. Biofiltro de arena



Fuente: Elaboración propia

Los filtros de carbón activado, a menudo en forma de bloques prensados, seguidos de desinfección UV, se utilizan como unidades de mesa para el tratamiento adicional

del agua del grifo. Sin embargo, tienen una vida útil limitada (6- 8 meses) y costos relativamente altos. Este tipo de filtración, que utiliza carbón, es muy eficaz para eliminar ciertos sabores, olores y colores. Se puede utilizar carbón activado o convencional disponible localmente, que es más eficiente, pero aumenta los costos. (OMS, 2022).

El carbón activado granular a menudo se instala en las plantas de tratamiento de agua potable para controlar el sabor y el olor. El carbón activado tiene una estructura de partículas porosas y grupos funcionales de superficie donde los microbios que están presentes en el agua pueden adherirse y crecer para formar una biopelícula (denominada “biofiltración”), eliminando así los contaminantes a través de la adsorción y la biodegradación (Yuan *et al.*, 2022).

DISCUSIÓN

El agua apta para consumo humano es suficiente para satisfacer a la población actual, sin embargo, la inequidad en el acceso a la misma, la desviación de los ríos y fuentes pluviales, la contaminación, entre otros factores han hecho del agua limpia un bien escaso y controlado. Se han explorado varias tecnologías, solo o en combinación, como sistemas para tratar la fracción de agua de lluvia que se va a utilizar para beber (Sobsey, 2002). Algunos de estos métodos, como hervir agua, son tradicional y ampliamente utilizados, aunque no siempre pueden ser la solución óptima (Mintz *et al.*, 2001) en términos de cuestiones financieras y de calidad final del agua.

Las principales desventajas de la captación de agua de lluvia son la dependencia sobre la variabilidad estacional de las lluvias, la incertidumbre de las precipitaciones y también la calidad del agua de lluvia, que se caracteriza por un comportamiento fluctuante; además, las enfermedades pueden propagarse con las personas que consuman agua de un mismo sistema ya que el agua de lluvia tiene que ser almacenada, a veces por un largo periodo. Varias técnicas utilizadas para recolectar la escorrentía de precipitación caminos, campos o techos después de periodos secos pueden proporcionar a los usuarios finales suministro de agua contaminada debido a los contaminantes depositados que son arrastrados durante la precipitación (Zhu *et al.*, 2004).

Para asegurar la recolección de agua de lluvia de buena calidad, los procesos de recolección deben desviar la escorrentía muy sucia de los primeros milímetros

de lluvia lejos de los depósitos de almacenamiento para evitar la contaminación. Por lo tanto, el agua de lluvia solo se desvía a los depósitos después de que se haya lavado el área de captación (Zhu *et al.*, 2004).

Al evaluar distintos parámetros de calidad de agua de lluvia varios estudios llegan a la conclusión de que el agua de lluvia recolectada no es potable, presentando datos por encima de los niveles aceptables de contaminación microbiológica y parámetros de calidad fisicoquímica. Si bien es cierto que “no se ha alcanzado un consenso claro sobre la calidad y el riesgo para la salud asociados con el agua de lluvia recolectada” (Evans *et al.*, 2006), esto se debe al hecho de que la calidad del agua de lluvia recolectada y almacenada depende de una serie de factores que va a incluir la ubicación geográfica, tiempo que pasa almacenada, material del área de captación, mantenimiento y gestión del agua (Vialle *et al.*, 2004).

La recolección de lluvia ha alcanzado progresos importantes, estallando como una estrategia emergente para reducir el problema de la escasez de agua, despertando un creciente interés en diversos sectores de la población por encontrar modelos que consideren este recurso tanto de forma individual como colectiva.

En un mundo en constante evolución, la búsqueda de un futuro más próspero y equitativo se entrelaza estrechamente con la preservación de nuestros ecosistemas y la resiliencia de nuestras comunidades. Los “Usuarios Saludables” desempeñan un papel crucial al acceder a agua potable segura y adoptar prácticas sostenibles en el uso del agua, contribuyendo no solo a su propia salud, sino al bienestar colectivo y al fortalecimiento de la sociedad.

- | | |
|-------------------------|--|
| Usuarios saludables | • El acceso universal al agua potable segura, saneamiento e higiene, mejorando la calidad del agua y elevando los estándares de los servicios. |
| Mayor prosperidad | • El uso y el desarrollo sostenible de los recursos hídricos, aumentando y compartiendo los beneficios disponibles. |
| Sociedad equitativa | • Una gobernanza del agua sólida y eficaz, con instituciones y sistemas administrativos eficaces. |
| Ecosistemas protegidos | • Una mejor calidad de agua y de la gestión de aguas residuales, tomando en cuenta los límites ambientales. |
| Comunidades resilientes | • La reducción del riesgo de desastres relacionados con el agua para proteger a grupos vulnerables y minimizar las pérdidas económicas. |

REFLEXIONES FINALES

Aprovechar la lluvia tiene numerosos beneficios sociales, económicos y ambientales. Los estudios sobre calidad del agua de lluvia demuestran que independientemente de la zona de captación, tiene una alta calidad y se puede emplear para consumo humano.

La captura de agua de lluvia es una alternativa ante el desabasto de agua, así se entendería como una tecnología centrada en lo doméstico y en las necesidades para la reproducción, poniendo en el centro a la vida y los cuidados. Además, puede ser una forma de convivencia entre las poblaciones, organizándose para diseñar y construir los lugares de recolecta y almacenamiento de agua de lluvia.

Conocer la fuente de agua y características es el primer paso para saber qué sistema de tratamiento se requiere para obtener un agua potable para consumo humano segura. Para tomar las decisiones correctas en función al tratamiento deben conocerse características biológicas, químicas y físicas del agua.

Aunque el conocimiento sobre las técnicas de captación de agua de lluvia tiene un origen empírico y se han desarrollado a lo largo del tiempo, éstas se han perfeccionado y adaptado a diversas situaciones y finalidades, siendo de gran importancia el apoyo técnico externo para lograr almacenar mayores volúmenes de agua con calidad adecuada para consumo.

Los sistemas de captación de agua de lluvia suelen ser económicos, dependiendo del tipo de sistema de desinfección que se le implemente. Estos sistemas se consideran una alternativa para territorios que cuentan con una buena precipitación.

REFERENCIAS

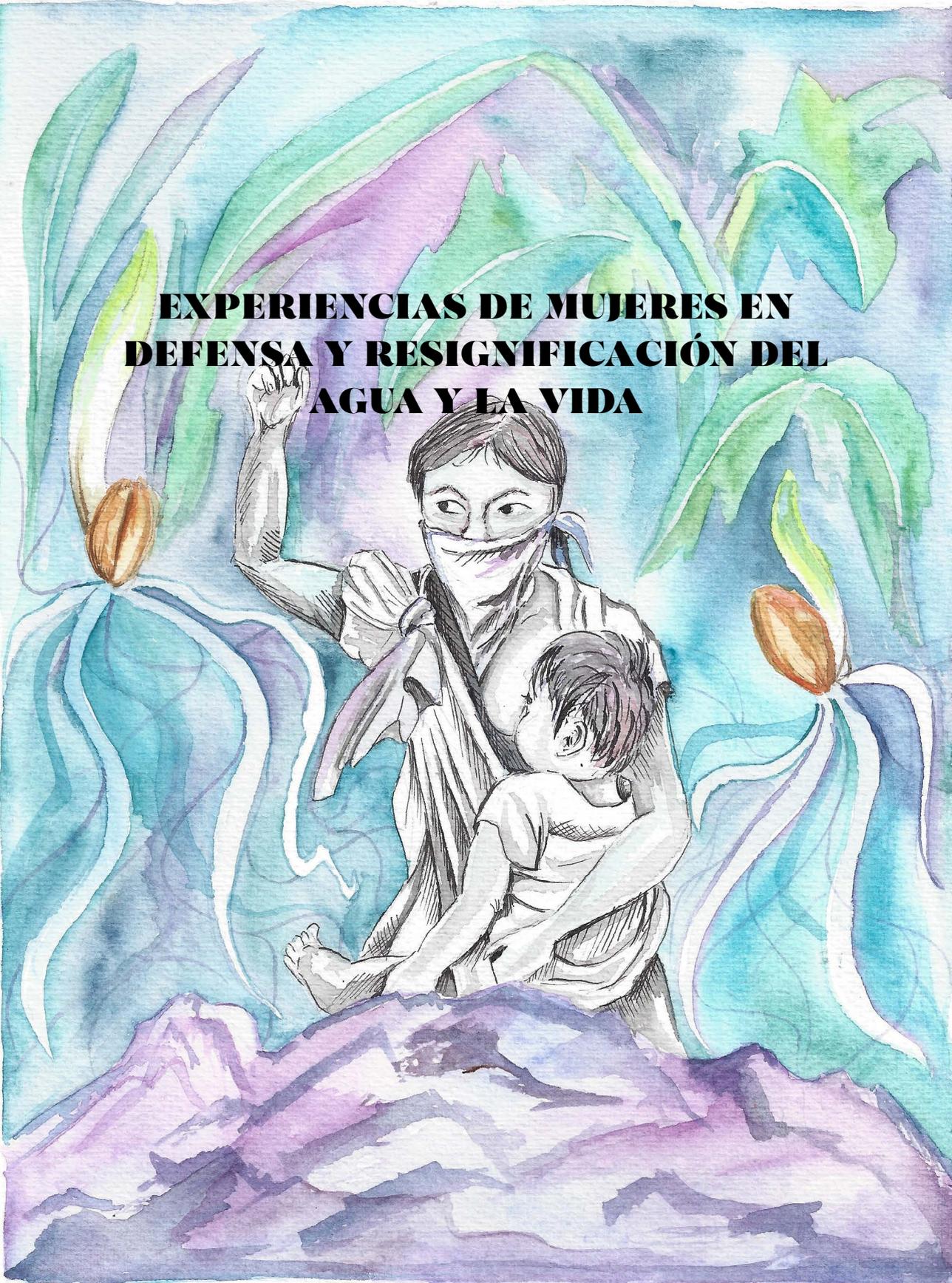
- Aconsa, E. de Comunicación. 2022. Cloro en el agua: cómo se usa, beneficios y qué países recurren a él, Aconsa. [En línea]. Disponible en: <https://aconsa-lab.com/cloro-agua-como-se-usa/> [Consultado el 26 de febrero de 2022].
- Ahmed, W., Hodgers, L., Sidhu, J.P.S. y Toze, S. 2012. Fecal indicators and zoonotic pathogens in household drinking water taps fed from rainwater tanks in southeast queensland, Australia. *Appl. Environ. Microbiol.* 78 (1), pp. 219.

- Alekal, P., Baffrey, R., Franz, A., Loux, B., Pihulic, M., Robinson, B., Young, S. y Murcott, S., 2005. Decentralized Household Water Treatment and Sanitation Systems. Civil and Environmental Engineering Department, Massachusetts Institute of Technology. Online, Cambridge, MA, USA.
- CONAGUA. 2016. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Desinfección para sistemas de agua potable y saneamiento. Comisión Nacional del Agua. México.
- Col-lectiu Punt 6. 2019. Urbanismo Feminista. Por una Transformación Radical de los Espacios de Vida. Virus. Barcelona.
- Ding, S., Deng, Y., Bond, T., Fang, C., Cao, Z., Chu, W., 2019. Disinfection byproduct formation during drinking water treatment and distribution: a review of unintended effects of engineering agents and materials. *Water Res.* 160, 313e329.
- Evans, C.A., Coombes, P.J., Dunstan, R.H., 2006. Wind, rain and bacteria: the effect of weather on the microbial composition of roof-harvested rainwater. *Water Research* 40 (1), 37e44.
- Eroksuz, E. y Rahman, A. 2010. Rainwater tanks in multi-unit buildings: A case study for three Australian cities. *Resour. Conserv. Recycl.* 54, pp. 1449.
- Fresquet A. 2018. Sistema de captación de agua de lluvia para abastecer un edificio alto ubicado en 25 y J, Vedado, Trabajo de diploma, Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría (Cujae), La Habana.
- Gallego, A. 2010. Modelación matemática de biofiltro inserto en el star de una granja trutícola alimentada por cosecha pluvial. Tesis doctoral. CIRA, Universidad Autónoma del Estado de México, México.
- Ghisi, E., Ferreira, D.F., 2007. Potential for potable water savings by using rainwater and greywater in a multistory residential building in southern Brazil. *Build. Environ.* 42, 2512–2522.
- Gilca, A. F., Teodosiu, C., Fiore, S., & Musteret, C. P. 2020. Emerging disinfection byproducts: A review on their occurrence and control in drinking water treatment processes. *Chemosphere*, 259, 127476.
- Government of Canada, P.S.and P.C. 2013. Water quality 101 : Potable Water micro-system fundamentals : A22-542/2011-DVD, Government of Canada Publications - Canada.ca.
- Herrero, Y. s/f. Sujetos arraigados en la tierra y en los cuerpos. Hacia una antropología que reconozca los límites y la vulnerabilidad. Roza y Quema. España.
- Illich, I. (2019). *Obras reunidas I*, Fondo de Cultura Económica.

- Kaplan, S., 2013. Review: pharmacological pollution in water. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.* 43, 1074e1116.
- Lantagne, S., Quick, R., Mintz, E.D., 2007. Household water treatment and safe. Storage Options in Developing Countries. A Review of Current Implementation Practices. Woodrows, Wilson International Center for Scholars, USA.
- Lapeña, M. R. 1999. Tratamiento de aguas industriales: Aguas de proceso y residuales. México: Alfaomega.
- Lee, M., Kim, M., Kim, Y. and Han, M., 2017. Consideration of rainwater quality parameters for drinking purposes: A case study in rural Vietnam. *Journal of Environmental Management*, 200, pp.400-406.
- Lesikar, B. y Russell P. 2000. On-site wastewater treatment systems. Extension Agricultural Engineering Specialist, Extension Assistant-Water Conservation. The Texas A&M University System
- Medina Martín, R. 2013. Feminismos Periféricos, Feminismos-Otros: Una Genealogía Feminista Decolonial por Reivindicar. *Revista Internacional de Pensamiento Político*, Vol. 8, pp. 53 – 79.
- Martínez Huitle, C.A. y Brillas, E. 2021. A critical review over the electrochemical disinfection of bacteria in synthetic and real wastewaters using a boron-doped diamond anode, *Current Opinion in Solid State and Materials Science*, 25(4), pp. 100926.
- Mintz, E., Bartram, J., Lochery, P. y Wegelin, M. 2001. Not just a drop in the bucket: Expanding access to point-of-use water treatment systems. *American Journal of Public Health*, 91(10), 1565–1570.
- Morrow, A., Dunstan, R. y Coombes, P. 2010. Elemental composition at different points of the rainwater harvesting system. *Sci. Total Environ*, pp. 4542.
- Naddeo, V., Scannapieco, D. and Belgiorno, V. 2013. “Enhanced drinking water supply through harvested rainwater treatment”, *Journal of Hydrology*, 498, pp. 287–291.
- Posadas, B. 2015. Sistema de cosecha de agua pluvial y reutilización de aguas grises de regadera en vivienda unifamiliar. Tesis de Maestría en Ciencias del Agua. CIRA. Universidad Autónoma del Estado de México. México.
- Sánchez Óscar, y Bridgewater, P. 2007. Perspectivas sobre conservación de Ecosistemas acuáticos en México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología.
- Sierra, A. 2011. Calidad del Agua: Evaluación y diagnóstico. Medellín: Universidad de Medellín.

- Silva, A., Porto E., Anjos B., Silva S. y Pérez S. 2000. Manual de captación y aprovechamiento del agua de lluvia. Tomo II. Experiencias en América Latina. PNUMA-FAO Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile, p. 57–71.
- Sobsey, M.D., Water, S. y Organization, W.H. 2002. Managing water in the home: accelerated health gains from improved water supply. World Health Organization, Geneva.
- Vialle, C., Sablayrolles, C., Lovera, M., Jacob, S., Huau, M.C., 2011a. Monitoring of water quality from roof runoff: interpretation using multivariate analysis. *Water Res.* 45, 3765–3775.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 2022. Agua para Consumo Humano. [En línea] Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water> (Consultado el 22 de enero de 2023).
- Yuan, J. *et al*, 2022. Evaluating the relative adsorption and biodegradation of 2-methylisoborneol and geosmin across granular activated carbon filter-adsorbers, *Water Research*, 215, p. 118239.
- Zhu, K., Zhang, L., Hart, W., Liu, M., Chen, H., 2004. Quality issues in harvested rainwater in arid and semi-arid Loess Plateau of northern China. *J. Arid Environ.* 57 (4), 487–505.

**EXPERIENCIAS DE MUJERES EN
DEFENSA Y RESIGNIFICACIÓN DEL
AGUA Y LA VIDA**



SUJETAS EN DEFENSA DE LA VIDA. EXPERIENCIAS DE LAS MUJERES DE LA ESCUELITA DEL AGUA EN MÉXICO

Aracely Rojas López¹ y Lizbeth Anabel Laguna Leal²

INTRODUCCIÓN

Visibilizar el trabajo colectivo y el intercambio de experiencias de las mujeres que colaboran en la escuela del agua, es el objetivo general de este capítulo, a partir de la recreación de diversas herramientas convivenciales, se han generado alternativas para la defensa del agua y de la vida en México.

En este sentido, el papel de las mujeres al interior de este colectivo ha sido crucial para la diversificación de las estrategias en el cuidado y manejo del agua, buscando incidir en la participación y en la toma de decisiones. Algunas de las consideraciones finales en las que este texto busca profundizar tratan sobre las herramientas que la escuela del agua ha adoptado a partir del acompañamiento de mujeres, su diversificación y las posibilidades de réplica en otros espacios colectivos.

La problemática actual del agua en nuestro país está enmarcada en una fuerte crisis ambiental, que va desde la contaminación y el deficiente tratamiento del agua, la sobreexplotación de acuíferos, la conflictividad socioambiental, la desaparición de ecosistemas y la pérdida de diversidad biológica, hasta la disputa por el control de las fuentes de agua. En medio de este panorama nacional, el cambio climático y la financiarización del agua, suponen la generación de nuevos escenarios economicistas que ponen en peligro la existencia de todas las formas de vida.

En tanto, algunos países como Canadá pretenden solucionar los problemas del agua a través de la operación de mecanismos de mercado como lo son los bonos verdes y la creación de procesos financieros crediticios, con el objeto de generar fondos para atenuar la crisis ambiental (Braly, 2022); en México, se padece una de las sequías más severas de las últimas décadas, en la que ni la intervención de la finanzas verdes, la política ambiental nacional, ni la responsabilidad empresarial han resultado suficientes

¹ Investigadora comunitaria. aracelymar@gmail.com

² Integrante de la Escuela del Agua. admon.edela@gmail.com

para atender la distribución del agua en los ecosistemas naturales, ni garantizar su acceso humano en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible como se establece en el artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

El agua, a nivel local, es escasa en gran parte del territorio nacional, esto se debe a que los ríos y manantiales se han desecado o se encuentran contaminados, al despojo del agua y al control de las grandes obras hidráulicas que llevan agua de una cuenca a otra, sin pensar en la sostenibilidad hídrica del territorio, sus habitantes y todas las formas de vida que se amparan en los cuerpos de agua. Esta situación ha motivado a diversas organizaciones vecinales, de científicos, colectivos y colectivas, asociaciones ejidales, estudiantiles, comunitarias y de mujeres, a emprender luchas por el agua, siendo estas últimas las sujetas que directamente están relacionadas con el manejo, distribución y tratamiento del agua. Históricamente, la relación de las mujeres con el agua ha permitido alimentar, sanar e hidratar a comunidades completas, manteniendo la vida humana y preservando los ecosistemas.

El acceso al agua, suficiente y limpia, para toda forma de vida es el eje articulador de la lucha de las mujeres que se han incorporado a la escuela del agua en México, misma que se integró en el año 2017 por el Sistema de Agua Potable de Tecámac (SAPTEMAC) que es una organización civil conformada en los años 70 a partir de diversos procesos de asambleas y otros sistemas comunitarios de agua del municipio, la recuperación de la historia. La escuela del agua en México surge como Red Regional de Sistemas y Comités en Defensa del Agua, con el propósito de incidir en las políticas que garanticen, el derecho humano al agua y saneamiento.

En un primer momento el objetivo común era organizarse para la administración y distribución de los pozos de agua en su territorio, pero con el paso de los años, la presión urbana que ha padecido Tecámac y la sobreexplotación de los acuíferos por parte de las embotelladoras ha dejado sin agua suficiente a los habitantes cercanos al acuífero Cuautitlán-Pachuca, el cual abastece a la región y que hoy en día padece un severo déficit hídrico; han ampliado el horizonte de su lucha. Ante ello, la escuela del agua se ha posicionado políticamente a nivel nacional e internacional como una organización en defensa de la gestión comunitaria del agua, capacitadora de sistemas comunitarios en temas técnicos, administrativos y sociales, así como promotora de la iniciativa ciudadana de la Ley General de Aguas (Moctezuma, 2020: 121).

Fotografía 1. Integrantes de la escolita del agua en un evento del Centro Latinoamericano de Ciencias Sociales



Fuente: La escolita del agua, 2022

Las mujeres dentro de la escolita del agua han tenido un papel crucial para detonar estas y otras estrategias que han permitido a esta organización, articular, a través de la experiencia, voces diversas y nuevos procesos en defensa del agua y de la vida.

ESTRATEGIA TEÓRICO-METODOLÓGICA

El presente capítulo tiene como objetivo principal visibilizar el trabajo colectivo y el intercambio de experiencias de las mujeres que colaboran en la escolita del agua, a partir de diversas herramientas convivenciales que se han generado como alternativas políticas para hacer frente a la crisis del agua en México.

Por otra parte, este capítulo se sustenta en su primera parte la revisión histórica de los sucesos más importantes para el centro de México, que inciden en el panorama hídrico actual y la configuración territorial de la lucha por el agua. En un segundo

momento, se analizan algunos estudios de caso que, en la historia reciente del agua en nuestro país, demuestran que la política hídrica nacional se encuentra profundamente vinculada al proceso de mercantilización, privatización y financiarización, sin considerar el derecho humano al agua y violentando otros derechos humanos a favor de los intereses del capital. A su vez, estos elementos nos permiten mostrar en cada hito histórico el papel de la mujer en cada periodo como unificadora de diversos procesos que tienen que ver con el cuidado, manejo, conservación y distribución del agua en nuestro país.

Posteriormente se presenta el planteamiento de la perspectiva teórico-metodológica que recupera este texto, establece el diálogo entre la ecología política del agua y los ecofeminismos, a través de las categorías de análisis de la convivencialidad, las herramientas convivenciales (Illich, 2008) y la noción cuerpo-territorio (Cabnal, 2010). Estas categorías nos permiten abordar la posibilidad de nombrar otras estrategias que están separadas del capital estableciendo una nueva relación con el agua que contemple otras escalas de defensa del agua y la vida, reconociendo así la interdependencia de todas las especies en el horizonte planetario (Navarro, 2018).

Finalmente, en un ejercicio de la investigación acción y desde la recuperación de las historias de vida de las integrantes de la escolita del agua, identificamos algunas herramientas convivenciales en la puesta en marcha de la acción que se sobreponen al uso de las tecnologías y el conocimiento científico, para el cuidado de los territorios y la defensa del agua.

RESULTADOS

La historia reciente del agua y la configuración territorial de la lucha por el agua

Históricamente en nuestro país, durante el periodo de Lázaro Cárdenas que privilegiaba el sector agrario, el boom de las infraestructuras hidráulicas a nivel internacional como la construcción de centrales hidroeléctricas, los acueductos y presas, so pretexto de la irrigación para el aumento de la producción agrícola en todo el país, generó las primeras obras de sistemas de riego. No obstante, sería hasta 1940 que iniciarían los trabajos del sistema Lerma como una obra de ingeniería hidráulica que pretendía llevar agua a la Ciudad de México, además de abastecer a las industrias

que vislumbraban establecerse en el Valle de Toluca. Otro aspecto importante es que el sistema Lerma traía consigo el proyecto de la desecación de las ciénegas del Lerma para impulsar el desarrollo agrícola de la región. Años más tarde, en 1980 la ampliación de este sistema incluiría la perforación de pozos y la construcción de la planta potabilizadora de Berros. Desde esa fecha y a la actualidad se han construido presas, una planta de bombeo y numerosos canales, en torno al ahora denominado Sistema Lerma – Cutzamala (Rojas *et al.*, 2018: 65).

En 1992, con Carlos Salinas de Gortari, se inició la privatización del agua. Las reformas a la Ley de Aguas motivaron la construcción de presas, embalses, acueductos y de grandes obras hidráulicas en la que con las reformas realizadas a la Ley de Aguas, la iniciativa privada inició el control e intervención en la distribución del agua en México.

Por otro lado, en el año 2000, la política del agua internacional en aras del Foro Mundial del Agua tenía como objetivo la adopción de la gestión integrada del agua a nivel internacional y garantizar el acceso de agua potable a la población. Durante este periodo, el presidente Vicente Fox llevó a cabo una serie de reformas a la Ley de Aguas y su reglamento, que impulsaron el crecimiento de las empresas embotelladoras de agua y refresqueras en el país, además del incremento en los volúmenes la extracción y sobreexplotación de acuíferos para el uso industrial y de servicios. La tendencia de la privatización del agua y de los bienes naturales, se encuentra latente en la actualidad.

No obstante, en el año 2012 se reconoció en México el derecho humano al agua en el artículo 4° constitucional, sin embargo, no se han realizado las modificaciones a la Ley General de Aguas y su reglamento para garantizar este derecho. A razón de esto, la escuelita del agua se ha sumado a la construcción de la Iniciativa Ciudadana de la Ley de Aguas (Moctezuma, 2020: 118).

El presente sexenio de Andrés Manuel López Obrador estableció en el Programa Nacional Hídrico (2020-2024) los pilares de este instrumento de política ambiental, los cuales son: garantizar el derecho humano al agua y al saneamiento, aprovechar el agua a favor del desarrollo sostenible, reducir la vulnerabilidad de la población a fenómenos hidrometeorológicos (en especial en los pueblos indígenas y afromexicanos), preservar la integridad del ciclo del agua para garantizar los servicios hidrológicos que brindan las cuencas y acuíferos, y mejorar las condiciones de gobernanza para reducir la corrupción en el sector (Programa Nacional Hídrico, 2020). A pesar de promover también en la planeación ambiental nacional, una serie de acciones para reforestar la

parte alta de las cuencas para promover la captación de agua en las zonas altas del país, este periodo de gobierno se ha caracterizado por una serie de decisiones en las que la violación al derecho humano al agua y al saneamiento ha quedado al descubierto, así como la violación sistemática a otros derechos humanos y colectivos.

El primero de ellos tiene que ver con las inundaciones del río Tula en el año 2021 en la región de Tula y el Mezquital. Deam Chaim investigador de la Universidad de Princeton, declaró para *The Washington Post* que la inundación en Tula obedeció a una decisión política:

“Lo que ocasionó que el río se desbordara fue el torrente adicional, de al menos 220 metros cúbicos, de aguas negras y pluviales provenientes del Valle de México que la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el Sistema de Aguas de Ciudad de México (SACMEX) mandaron al Valle de Mezquital” (Chaim, 2021).

Chaim explicó que la inundación tuvo que ver con un problema de cuencas que ahora están conectadas por el drenaje de la Ciudad de México y que, al contener las lluvias, no tenía modo de salir, sólo a través del drenaje que lleva aguas negras y de lluvia, y que se decidió que estas aguas corrieran hacia Tula, antes que inundaran a la gran ciudad.

Este artículo, basado en elementos técnicos de la ingeniería hidráulica, demostró que los tomadores de decisiones permitieron que la región de Tula se inundara considerando otros factores, como el nivel socioeconómico, el flujo económico, la distribución de la riqueza, entre otros.

Otro caso que amenaza la distribución y calidad del agua tiene que ver con la construcción del Proyecto Integral Morelos (PIM) fue construido durante el sexenio de Enrique Peña Nieto y que ha iniciado operaciones en el periodo de Andrés Manuel López Obrador. El PIM es un megaproyecto energético que incluye dos centrales termoeléctricas, un gasoducto y un acueducto, para garantizar el ciclo combinado de producción de energía eléctrica. Sin embargo, este proyecto ha desencadenado una gran polémica debido a que los estados en los que se encuentra: Morelos, Puebla y Tlaxcala, pertenecen a la zona de alta sismicidad y riesgo volcánico. Tanto el Centro Nacional para la prevención de desastres (CENAPRED), científicos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Frente de Pueblos en Defensa de la Tierra y del Agua Morelos, Puebla y Tlaxcala (FPDAT-MPT), investigadores y científicos de

universidades estatales, y otras organizaciones, han denunciado las amenazas que un proyecto de tal magnitud representa para los habitantes y ecosistemas de esta región. Por mencionar algunos como contaminación química y térmica de ríos y barrancas, atentando con la producción agrícola y la seguridad alimentaria de los habitantes, amenaza a la seguridad por riesgos volcánicos, desabasto de agua, producción de gases de efecto invernadero (González, 2020:11). Derivado de este proyecto, las amenazas a activistas no han parado. El 20 de febrero de 2019, Samir Flores fue asesinado por ser uno de los principales opositores al PIM, en ese mismo mes se llevó a cabo un proceso de consulta pública con el que la población se mostró en desacuerdo, violando el derecho a la consulta libre, previa e informada de los pueblos.

Por último, el caso del Nuevo Aeropuerto General Felipe Ángeles (AIFA) que inició operaciones en el 2022. Inicialmente, la intención para la construcción de un aeropuerto internacional surgió en el sexenio de Enrique Peña Nieto con la propuesta del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, este proyecto inició su construcción, pero nunca llegó a concluirse la obra. Diversos grupos de ambientalistas y científicos se opusieron al megaproyecto, las afectaciones ambientales se derivaban de algunas condiciones como la ubicación en el ex lago de Texcoco, el desabasto del agua, la especulación inmobiliaria y el incremento de la temperatura en todo el Valle de Texcoco y la Ciudad de México. Para tomar esta decisión política, Andrés Manuel López Obrador ordenó llevar a cabo una consulta pública en la cual se vislumbraban dos alternativas: la cancelación del NAICM y la ampliación de la base aérea militar de Santa Lucía, ubicada en Zumpango o AIFA. Al igual que el NAICM, el AIFA se encuentra en un suelo lacustre y la presión inmobiliaria de la región supone un reto ante la carente planeación urbana y ordenamiento ecológico del territorio en México (Hernández y Rojas, 2020: 64).

Pese a la oposición de los habitantes de esta región, debido a las externalidades negativas que producirá el incremento en el tráfico aéreo como: ruido, emisiones a la atmósfera, sobreexplotación del acuífero, urbanización desordenada, contaminación del agua, este aeropuerto se encuentra funcionando, articulando una de las redes de vuelo más grande de Latinoamérica que incluyen, también a los aeropuertos internacionales de la Ciudad de Toluca y la Ciudad de México.

El papel histórico de la mujer con el agua en el centro de México

El contexto que relatamos en el apartado anterior da cuenta de la configuración política territorial en torno al manejo y control del agua, y la constante imposición de formas nuevas de relación con la naturaleza. Sin embargo, en todos estos grandes hitos de la historia que hemos retomado no se nombra la participación de las mujeres con respecto al cuidado, protección y defensa del agua. Para develar esta relación, abordaremos primero las características naturales que han permitido el desarrollo actual de las ciudades, mostrando posteriormente el papel de las mujeres en el mantenimiento y cuidado del agua en la región.

El centro de México se caracteriza aún, por la abundancia en diversidad biológica y ecosistémica, es decir, situada en la Faja Volcánica Transmexicana (FVT) esta región se reconoce como un centro de diversificación, endemismo y transición biológicos (Gámez *et al.*, 2012) Al ser un conjunto de cordilleras de volcanes alineados, permite la riqueza de todo tipo de especies animales y vegetales, en el mundo. Además, la provisión de agua, la diversidad de alimentos y la regulación climática son condiciones favorables y únicas que han permitido los asentamientos humanos, que vienen desde la construcción de la ciudad de Tenochtitlán en inmediaciones al lago de Texcoco, hasta la conformación de la megalópolis del centro de México, integrada por: Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Puebla, Morelos, Querétaro y Tlaxcala. Esta megalópolis es la región más urbanizada de México y una de las megaciudades más grandes del mundo (Comisión ambiental de la megalópolis, 2021).

La articulación de esta megalópolis, no sería posible sin el papel activo de las mujeres para la reproducción de la vida. En la época prehispánica, la participación de las mujeres en el cultivo acuático de los alimentos a través de las chinampas, la provisión de agua para la higiene y sus usos rituales fue central para la estructuración de las festividades en torno al agua, principalmente en la preparación de ofrendas al Dios Tláloc y los tloques. Después de la conquista, la desecación de la región de los lagos de Texcoco, Xaltocan, Zumpango, Chalco y Xochimilco, suponían para los españoles el dominio y control sobre el pueblo azteca. Algunos historiadores, han hablado sobre la conquista biológica de esta región (Rojas, 2023). Limitar el contacto con el agua y regular las cuestiones de higiene a cargo de las mujeres en esta época, desencadenó la epidemia de viruela y otras enfermedades aumentando de manera irreversible la tasa de mortalidad (Cook, 2006: 24).

Al llegar los españoles, la relación con el medio ambiente cambió. Con la colonia, la imposición de la construcción de nuevos edificios emulando las ciudades españolas, convirtió los ríos en drenajes, los bosques en madera para muebles, combustibles y accesorios de la época (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2020). Todo el periodo del virreinato en México está representado por la construcción de múltiples obras hidráulicas enfocadas en la desecación del valle, pero también el reparto del territorio se distribuyó entre algunos grupos de poder que, a través de ranchos y haciendas, iniciaron un proceso de acaparamiento del agua.

Sin embargo, a pesar de la intervención de los españoles, los rituales del agua, el baño y en general del manejo colectivo del agua previo a la colonia, se mantuvo entre los pueblos indígenas. Las mujeres, al ser las encargadas del cuidado y la educación de sus hijos y de los hijos de los hacendados, lograron reproducir las estrategias para conseguir y tratar el agua. Si el agua no llegaba a las inmediaciones de las haciendas o poblados, las mujeres se desplazaban para la higiene familiar, además de motivar el juego de los niños en ríos y manantiales, así como del abastecimiento de agua limpia en las cocinas.

Fue hacia el año 1900, durante el porfiriato, cuando se inició con la operación de obras como el gran canal de desagüe que conduciría el agua desde la Ciudad de México, hasta Zumpango, con el objeto de potencializar el uso urbano e industrial del suelo de la región. Esto trajo consigo una ventaja para las mujeres de la época que tenían que desplazarse para el lavado de la ropa, que fue la creación de los lavaderos comunitarios o colectivos (Aguayo, 2020).

Por tanto, las mujeres pasaron de lavar la ropa en los ríos, a acudir a los lavaderos, lo cual era una práctica común en la que se reunían en torno a las piletas. De igual manera, el acarreo de agua a las viviendas por parte de las mujeres representaba una selección de esta y el intercambio de conocimientos para su tratamiento. Durante el periodo de la Revolución Mexicana el enfoque tecnológico del manejo del agua privilegiaba el manejo de los terratenientes, por lo que las inconformidades que originaron la revolución también fueron manifestadas por grupos de mujeres que defendían los derechos de las familias y comunidades a la tierra y el agua (Aguayo, 2020).

Décadas más tarde, con el reparto agrario, en el sexenio de Lázaro Cárdenas, la propiedad de la tierra y el agua quedó en manos de los hombres separando a las mujeres de la tenencia de estos la creación de los ejidos. A pesar de ello, el cuidado del agua, debido a la necesidad de las mujeres por garantizar el cuidado de los hijos,

adultos mayores y sus comunidades, se mantuvo a través del baño, la alimentación, el vapor y la reunión de mujeres en inmediaciones a los canales de riego que se establecieron en todo el país. La reconfiguración de estos periodos en la historia, a partir de la conquista, permitieron que se conservara la cosmovisión sagrada del agua que se practicaba en las culturas mesoamericanas a la par que se mezclaron con las prácticas impuestas por el catolicismo (Archivo General de la Nación, 2022).

Un momento crucial que modificó la calidad del agua de consumo humano en el país, se debió al periodo de la Revolución Verde con la reconfiguración de los espacios rurales que antes se trabajaban para producir alimentos y su consumo en el núcleo familiar, transformaron al campesinado en productores cuyos excedentes, requerían ser insertados en el mercado nacional e internacional. Para elevar la productividad de la tierra, trajo consigo un dilema: se requerían mayores volúmenes de agua, que justificaban entonces, la creación de canales, presas y embalses. Por otro lado, la utilización de fertilizantes y pesticidas representó la contaminación del agua y del suelo en el campo mexicano (Pichardo, 2006). Atentando contra el medio ambiente y el derecho al agua, que en ese entonces no era considerada como un derecho humano, sino hasta el año 2012.

A pesar del hostigamiento de la mercantilización y la financiarización que la política hídrica nacional vigente no puede contener, el gobierno actual vincula “discursivamente” que las acciones políticas permiten el acceso al agua en las condiciones establecidas en el artículo 4º constitucional. En la práctica, las mujeres representan más de la mitad de la población del país, las encargadas del cuidado del agua y del mantenimiento de los ecosistemas, por tanto, son las más afectadas ante la escasez física del agua en nuestros territorios. La creación de megaproyectos de las últimas décadas: para la movilidad interurbana, el sector inmobiliario o para la producción de energéticos, interrumpen el flujo natural del agua y la recuperación natural del ciclo hidrológicos, violentan de manera estructural contra el derecho a la vida, al medio ambiente sano y al agua (Rojas, 2023).

Sin embargo, las mujeres han encontrado formas de garantizar el acceso al agua en el núcleo familiar y comunitario. Han recuperado formas ancestrales para tratar el agua para consumo humano, comparten el agua de lluvia, reproducen ceremoniales festivos; luchan y defienden el agua a partir de la creatividad, la historia y la reconstrucción de sus relaciones sociales dialogando con diversas experiencias que buscan de igual modo frenar el despojo del agua y su contaminación.

La dimensión del cuerpo-territorio: escala del ecofeminismo

El agua presente en todo cuerpo-territorio como categoría de la ecología política del agua y del ecofeminismo aborda el planteamiento que cuestiona la territorialidad, vista no sólo como un espacio geográfico en el que habitamos, sino también en el que nuestros cuerpos humanos se posicionan como territorios porque ahí vivimos y habitamos (Cabnal, 2010, Colectivo Miradas Críticas del Territorio desde el Feminismo, 2017). La construcción de esta noción nos permite visibilizar que el agua que se disputa y se defiende, no es sólo el agua de la región geográfica del centro de México, sino que va más allá. Es el agua necesaria y suficiente para la reproducción de la vida.

Por tanto, nuestros cuerpos adquieren un nuevo significado en el que la defensa del agua es la defensa de la supervivencia de nuestros cuerpos y la reproducción de la vida en los territorios múltiples que habitamos (Cruz, 2020; Navarro y Gutiérrez, 2018). En este sentido, la escala de la lucha por el agua tiene un nuevo alcance: No se trata sólo de la defensa de la disponibilidad del agua ante el capital, la urbanización y la financiarización; sino también la escala micro de la lucha en la que nuestros cuerpos interactúan con otras formas de vida para mantener el equilibrio ecológico a través de la energía metabólica (Illich, 2008: 396). Esta energía es la necesaria para mover nuestros cuerpos, y por ende nos permite reproducir nuestra vida, cuidar de otras especies y dar mantenimiento a los ecosistemas.

La convivencialidad con el agua

Pensar en las formas que nos relacionamos entre humanos y con otras formas de vida, nos lleva a identificar vínculos y conexiones que hacen posible la vida, como ese fino equilibrio ecológico que hace posible nuestra existencia (Rojas *et al.*, 2018: 62). Es en este sentido que el agua nos conecta, ya que todos requerimos de ella para reproducir nuestra vida. Es a partir del agua que circula en el territorio que se garantiza la hidratación y alimentación de nuestros cuerpos. Esta última relación, en términos teóricos metodológicos se explica a través de la categoría de la convivencialidad:

Por convivencialidad entiendo lo inverso de la productividad industrial. Cada uno de nosotros se define por la relación con los otros y con el ambiente, así como por la sólida estructura de las herramientas que utiliza [...] La convivencialidad es la libertad individual, realizada dentro de un proceso de producción, en el seno de una sociedad equipada con herramientas eficaces (Illich, 2008: 384).

Iván Illich argumenta a partir de la convivencialidad, que es necesario transitar hacia una sociedad convivencial que respete los límites naturales y los umbrales planetarios que al ser rebasados ponen en riesgo la vida misma (Illich, 2008: 373). La destrucción de la naturaleza, en este sentido, el saqueo del agua vulnera la existencia de otros cuerpos-territorios, por ejemplo, para que solo unos cuantos puedan tener acceso al consumo de agua mineral embotellada, otros tienen que padecer sed y sequía, además de los impactos generados al ecosistema y la contaminación de los plásticos, “fragmentando las redes de interdependencia” (Navarro y Gutiérrez, 2018: 28).

La creación de la ciudad capitalista como la conocemos, es decir, del fenómeno megalopolitano basado en la sobreexplotación del agua y la naturaleza, “separa a la comunidad de sus medios de existencia y genera la pérdida de control sobre las condiciones para garantizar la reproducción de la vida” (Navarro, 2018: 35). Genera un “proceso de producción que amenaza el derecho de la -humanidad- a la palabra, es decir, a la política” (Illich, 2008: 418).

La megalópolis del centro de México es la mayor expresión del desarrollo del capitalismo en Latinoamérica, contradictoriamente a la idea de progreso que se articula desde la ciudad, casi es imposible pensar que existan otras formas de manejo del agua. Sin embargo, los sistemas comunitarios del agua existen y resisten a la constante presión del mercado de aguas.

DISCUSIÓN

Herramientas convivenciales: experiencias de las mujeres de la escuelita del agua

Si la convivencialidad se enuncia como una nueva relación social con la naturaleza, en la que las herramientas se usan para reproducir la vida y cuidar de ella, entonces las herramientas convivenciales son las estrategias, instituciones y tecnologías que ponen

en el centro la vida política y con ello están al alcance de todos los que deseen mejorar sus condiciones de vida (Illich, 2008: 397). Desde este punto de vista, la escuelita del agua ha diversificado las herramientas convivenciales y el conocimiento sobre ellas, con una característica muy particular: la pedagogía, a través de la cual ha compartido gran número de cursos y capacitaciones para que otros y otras puedan replicar el conocimiento en sus cuerpos-territorios.

En este texto, mencionaremos algunos casos de herramientas convivenciales que hemos identificado en conjunto: la recuperación del derecho, el arte, el conocimiento de la ciencia y la técnica, la pedagogía, entre otras. En tanto, estas herramientas convivenciales, ya no industriales implican un desplazamiento del interés en nuestra lucha por la justicia social, implica un nuevo género de subordinación de la justicia distributiva a la justicia participativa (Illich, 2008: 529). A continuación, abordaremos las experiencias de las mujeres de la escuelita del agua, que han adoptado las herramientas convivenciales como otras estrategias en defensa del agua y de la vida en sus cuerpos-territorios.

El derecho como herramienta convivencial le ha permitido a la escuelita del agua, descubrir el procedimiento para participar e intervenir en la iniciativa ciudadana de la Ley General de Aguas, que se presentó al congreso mexicano en el año 2020. Lizbeth Anabel Laguna Leal, abogada de profesión, es fundadora de la escuelita del agua, se ha enfocado en la capacitación en materia de derecho de aguas, defensores ambientales y en la participación en el parlamento abierto en la ciudad de Toluca, que se ha llevado a cabo recientemente en este año para discutir la necesidad de una nueva política hídrica en el Estado de México.

A pesar de que la amenaza del derecho corporativo ha permitido la instalación de megaproyectos que amenazan el acceso humano al agua, como hemos visto en los estudios de casos referidos en la primera parte de este capítulo, la recuperación del derecho crítico permite mostrar las injusticias ambientales y establecer nuevos mecanismos de defensa jurídicos que articulan también, otros territorios y luchas, a través del derecho consuetudinario (Illich, 2008: 466).

Debido a lo anterior, las intervenciones de las mujeres de la escuelita del agua han ido desde la exposición en diversos foros de la propuesta de Ley, la intervención del performance y el arte en sus activismos y la recuperación de firmas y opiniones sobre la iniciativa propuesta.

Fotografía 2. Lizbeth Anabel Laguna Leal participando en el Parlamento Abierto en el Congreso del Estado de México



Fuente: La escolita del agua, 2023

Regina Monroy Bustamante es originaria del pueblo de Ozumbilla y pertenece a la escolita del agua. Regina ha encontrado en el performance y el arte, una estrategia para manifestar, a través de la vestimenta o la presentación de materiales visuales, su relación con el agua como una alternativa para sensibilizar a la sociedad en general. Estos materiales son presentados en los foros a los que asiste, como fue el caso del Foro Indígena hacia la construcción de una nueva Ley General de Aguas en el año 2019, o en “Las Jornadas por el Agua” un evento dirigido a los niños de San Sebastián Zumpango, por mencionar algunos.

Foto 3. Regina Monroy y Emma Esther Hernández en “Las Jornadas por el Agua” evento deportivo de las infancias



Fuente: La escolita del agua, 2022

Por otro lado, Emma Esther Hernández Ramírez se integró a la escolita del agua en el año 2021. Emma ha participado en diversos foros en la impartición de cursos como lo fueron las Jornadas por el Agua y también en el Foro del Agua celebrado en la presa Los Pinos en la comunidad de San Francisco Magú.

Gloria López Salas es dramaturga y pedagoga; ingresó a la escolita del agua en el año 2019, es poeta y representante sindical. Ha encontrado en la poesía y la pedagogía una forma de transmitir experiencias y conocimientos en el manejo del agua. Gloria explicó que le interesa participar en este proyecto porque desde su trinchera puede compartir un poquito de lo que sabe, para cuidar y defender el agua como un derecho y elemento vital. Cuando era niña le tocó ir a “acarrearla” desde una empresa, en cubetas y carritos de ruedas de valeros. Ahora que es adulta y tiene una llave de agua potable en casa, al abrirla no cae una gota. Cuidar, preservar y defender el agua es tarea de todos, esta convicción quisiera que trascendiera en la humanidad.

Fotografía 4. Gloria López Salas en el séptimo taller del curso Historia de México con el tema “El porfiriato”. Centro de Innovación, Cultura y Tecnología de la UAM en Villa del Real Tecámac, Estado de México



Fuente: La escolita del agua, 2022

Algunas formas de colectividad han surgido por medio del intercambio de experiencias de la escolita del agua y otras luchas, como es el caso de la Asamblea Permanente de los Pueblos de Morelos. La compañera Marisol Sánchez Esteban compartió con nosotras su historia de vida. Hoy en día los esfuerzos de la escolita del agua se replican y llevan a cabo a la par en el Estado de Morelos. Marisol creció en una colonia popular en la que abundan los “manantiales a flor de tierra”, es psicóloga y la intención al egresar de su preparación académica era colaborar a resolver los conflictos en su localidad, por ello fue elegida tesorera del comité del agua. Sin embargo, durante este periodo fue que se aceleró la construcción del PIM. Su comunidad de inmediato se posicionó en contra de la activación del megaproyecto, ya que lo consideran una amenaza para sus territorios, una estrategia de despojo, una fuente de contaminación para el agua y el suelo, ya que se dedican a la producción agrícola de autoconsumo.

La problemática en común de la contaminación y la escasez latente del agua fue el punto en común que motivó la articulación entre comités del agua, la Asamblea Permanente de los Pueblos de Morelos y la escolita del agua. Actualmente, Marisol, en compañía de otras mujeres y compañeros, imparte cursos de capacitación en el área

técnica y administrativa para que los comités del agua se mantengan independientes a los organismos municipales de agua y saneamiento. Marisol destaca que un elemento muy importante, es la capacitación que ofrecen como “formación política”, cuyo objeto es concientizar a la población en general de la actual crisis del agua a nivel nacional, la resolución de conflictos y las alternativas culturales como una expresión en contra de la privatización del agua.

Fotografía 5. Marisol Sánchez Esteban y los compañeros de la Asamblea Permanente de los Pueblos de Morelos



Fuente: Marisol Sánchez Esteban, 2017

Las mujeres científicas también han participado de manera activa en la escuelita del agua. Iván Illich explica que la sociedad moderna, es una sociedad profundamente industrializada, en la que las profesiones dominantes están al servicio de la producción de mercancías en serie, sin que los profesionistas se cuestionen el uso de los saberes y conocimientos que ponen a disposición del capital (Illich, 2008: 502). En tanto, la ciencia y la técnica como herramientas convivenciales implican acciones colectivas desde el aparato científico para resolver los problemas que ha desencadenado el modelo neoliberal y mejorar las condiciones de la sociedad, con la intención de

crear alternativas de desarrollo que no pongan en crisis la reproducción de la vida, compatibles con la naturaleza y respetuosas de las escalas como la del cuerpo-territorio.

En este sentido, Paulina Gamallo Chaine estudiante del Doctorado en Ciencias con especialidad en Desarrollo Científico y Tecnológico, se dedica a la elaboración de estudios de evaluación e impacto social, mismos conocimientos que ha compartido con otros y otras integrantes de la escolita del agua. Paulina reconoce que actualmente la red se encuentra en un momento de colaboración transdisciplinaria en el que participan muchas personas sin distinción de género, edad, nivel académico o región geográfica. Esto implica que hay un grado de conciencia que se ha sembrado en los ciudadanos, en el cual se debe seguir trabajando desde la responsabilidad.

Fotografía 6. Mtra. Gamallo exponiendo los 12 consensos para la Ley de Aguas en Ecatepec



Fuente: La escolita del agua, 2022

También, la Dra. en Ciencias Sociales Rosalinda Castro Maravilla investigadora posdoctoral en la Universidad Autónoma del Estado de México, actual miembro de la Comisión de Selección del Comité de Participación Ciudadana del Sistema Municipal Anticorrupción del Municipio de Tecámac, de 2020 a la fecha. Se integró

en el año 2022 a la escolita del agua. La doctora Rosalinda considera importante que los ciudadanos que habitan en el municipio de Tecámac participen en la defensa del agua y el territorio, ya que es por el bien de todos y de los que en un futuro habitarán el planeta.

También imparte cursos y talleres en la escolita del agua, en los que aborda la recuperación de la memoria histórica como un elemento articulador de los sistemas comunitarios de agua potable. Castro Maravilla reconoce la importancia de los activistas de la escolita puesto que ahora son referentes a nivel nacional e internacional en la defensa del agua, el territorio y la vida, a través de múltiples estrategias: cursos de capacitación, asesorías legales, conferencias, ponencias, talleres, vínculos con otras organizaciones, académicos, universidades, institutos, comunidades, sistemas de agua potable, por mencionar algunos.

Fotografía 7. Dra. Castro impartiendo el segundo taller de recuperación de la memoria histórica para sistemas comunitarios de agua potable



Fuente: La escolita del agua, 2022

Otras experiencias que hemos recuperado son las de Lucía Valencia Silva, quien en el año 2019 ganó el primer lugar en el evento “Premio Estatal de Contraloría Social” con el proyecto denominado “Construcción del Drenaje Sanitario en Calle

Allende, Tramo Calle Independencia a Calle Xicoténcatl” de la cabecera municipal de Amecameca. Posteriormente, concursó en el Certamen Nacional de Contraloría Social y ganó el segundo lugar. Las propuestas de Lucía son un ejemplo de participación de las mujeres en la toma de decisiones en el sector hídrico del Estado de México.

Fotografía 8. Lucía Valencia Silva, exponiendo la problemática del agua



Fuente: La escolita del agua, 2022

Fotografía 9. Emilia Sánchez Enríquez, en una reunión de colectivos de Programas Nacionales Estratégicos en el sector agua



Fuente: La escolita del agua, 2022

Emilia Sánchez Enríquez y Maribel Espinosa Castillo participan activamente en la impartición de cursos en la escolita del agua. Maribel argumenta que el cuidado del planeta empieza por hacer algo de manera personal, por ello, pone sus conocimientos y manos a la causa del cuidado del agua. Emilia trabaja en la elaboración de cursos sobre la administración, cuidado y distribución del agua, y busca articular acciones con otras organizaciones para establecer vínculos de trabajo colectivo.

REFLEXIONES FINALES

Este artículo mostró el papel de la mujer en la historia del agua en México, particularmente en la reconfiguración territorial del centro de México. En este sentido, las mujeres pasaron de ser administradoras y cuidadoras del agua en sus hogares, a pertenecer a colectivas que procuran el derecho humano al agua (Cruz, 2020).

Cada historia de vida que ha recuperado la experiencia de las mujeres de la escolita del agua permite identificar algunos paralelismos: el papel de la mujer referente al cuidado y manejo del agua, no sólo se desarrolla en lo privado, ahora se ha apropiado del espacio público ante la necesidad de frenar el despojo y la contaminación del agua. Por otro lado, el reconocimiento de la escala en la que las mujeres se visualizan en el cuerpo-territorio y reconocen la violación del derecho humano al agua y el saneamiento permite comprender que no es suficiente con el cuidado del agua a nivel familiar, sino que es urgente su administración, distribución, saneamiento y cuidado. Debido a la complejidad que esto representa, la diversificación de las herramientas convivenciales se despliega desde diversas áreas del conocimiento, los saberes, las profesiones, la ciencia y la técnica para buscar alternativas de solución a la problemática ambiental en nuestro país.

Si bien, las integrantes de la escolita del agua no se consideran feministas, reconocen que su intervención en esta colectividad las posiciona como sujetas en defensa del agua y el territorio, ya que defender el agua es defender la vida humana y de las especies con las que cohabitamos el planeta.

En las historias de vida, las mujeres de la escolita del agua coinciden en las diversas dificultades que tienen que enfrentar para poder llevar a cabo su activismo. Combinar cuidados de familia, ganado, empleos y asistir a las actividades de la escolita del agua, es complejo. El sistema de cuidados recae en la mayoría de las mujeres que participan

activamente en las sesiones, los cursos y la toma de decisiones. Mencionan que la defensa del agua no es sencilla y la llevan a cabo por un bien común:

“Se lo debemos a nuestras ancestras, pero también a nuestras presentes y futuras generaciones, nos los debemos a nosotras mismas, pues dentro de la lucha que vivimos a diario hemos encontrado también una forma de autocuidado” (Laguna, 2023).

Fotografía 10. Compañeras de la escolita del agua con María Noel, directora regional de la Organización de las Naciones Unidas mujeres para las Américas y el Caribe



Fuente: La escolita del agua, 2022

REFERENCIAS

Aguayo, F. 2020. Mujeres y hombres en los lavaderos públicos, *Revista Bicentenario el ayer y hoy de México* [en línea] disponible en: <http://revistabicentenario.com.mx/index.php/archivos/mujeres-y-hombres-en-los-lavaderos-publicos/> [Consultado el 15 de enero de 2023].

- Archivo General de la Nación, 2022. El gran canal del desagüe del valle de México: un proyecto que duró casi tres siglos y medio en concretarse. *Archivo General de la Nación* [blog] 17 de marzo. Disponible en: <https://www.gob.mx/agn/es/articulos/el-gran-canal-de-desague-del-valle-de-mexico-un-proyecto-que-duro-casi-tres-siglos-y-medio-en-concretarse?idiom=es> [Consultado 12 de febrero de 2023].
- Braly Cartiller, I. 2022. Bonos verdes: inversión en agua y saneamiento para mejorar la resiliencia frente al cambio climático en América Latina y el Caribe. *Volvamos a la fuente* [blog] 18 de abril. Disponible en: <https://blogs.iadb.org/agua/es/bonos-verdes-agua-saneamiento/org> [Consultado el 8 de diciembre de 2022].
- Cabnal, L. 2010. *Feminismos diversos: el feminismo comunitario*. 1ª ed. Madrid, ACSUR-Las Segovias.
- Chaim, D. 2021. La tragedia de la inundación de Tula fue una decisión política. *The Washington Post*, 20 de septiembre de 2021.
- Colectivo Miradas Críticas del Territorio desde el feminismo, 2017. *Mapeando el cuerpo territorio. Guía metodológica para las mujeres que defienden sus territorios*. 1ª edición, Quito, CLACSO.
- Comisión Ambiental de la Megalópolis, 2021. ¿Qué hacemos? [En línea] Disponible en: www.gob.mx/comisionambiental/que-hacemosob.mx [Consultado el 23 de noviembre de 2022].
- Cook Noble, D. 2006. La conquista biológica. Las enfermedades en el nuevo mundo. 2ª ed, Madrid, Siglo XXI Editores.
- Cruz Hernández, D. 2020. Mujeres, cuerpos y territorios: entre la defensa y la desposesión. En: Cruz Hernández y Bayón Jiménez (coord.), *Cuerpos, territorios y feminismos. Compilación latinoamericana de teorías, metodologías y prácticas políticas*. Ciudad de México: Bajo Tierra ediciones, pp. 45-62.
- Gámez, N. 2012. Caracterización biogeográfica de la Faja Volcánica Transmexicana y análisis de los patrones de distribución de mastofauna. *Revista mexicana de biodiversidad* [en línea] disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532012000100028#:text=Se%20caracteriza%20la%20FVT%20como%20una%20unidad%20biogeogr%C3%A1fica,los%20%20000%20a%20los%203%20000%20metros. [Consultado el 22 de marzo de 2023].
- González Chévez, L. 2020. *Proyecto Integral Morelos: sus impactos sociales y la demanda de justicia hídrica de los ejidatarios del municipio de Ayala, Morelos*. 1ª edición, Cuernavaca, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

- Hernández Lara, O. y Rojas López, A. 2020. Dispositivos escénicos de rebeldía y subjetivación política: Propuesta teatral del Proyecto Sed como experiencia de politización. *Agua y Territorio*, 16, pp. 57-70.
- Illich, I. 2008. *Obras reunidas I*. 1ª ed. Ciudad de México, Fondo de Cultura Económica.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2020. Repaso histórico del agua parte II 1917-1970, *Instituto Mexicano de Tecnología del Agua* [blog] 18 de octubre. Disponible en: <https://www.gob.mx/imta/articulos/repaso-historico-del-agua-en-mexico-parte-ii-1917-1970?idiom=es> [Consultado el 11 de enero de 2023].
- Laguna Leal, L. 2023. Mujeres que participan en la escuelita del agua [Manuscrito]. Red de sistemas de agua potable.
- Moctezuma Barragán, P. 2020. La iniciativa ciudadana de la Ley General de Aguas. Hacia un cambio de paradigma. *Argumentos*, 33 (93), pp. 109-130.
- Navarro Trujillo, M. L. 2018. *Hacer común contra la fragmentación en la ciudad. Experiencias de autonomía urbana*. 1ª edición, Ciudad de México, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Navarro Trujillo, M. L. y Gutiérrez, R. 2018. Claves para repensar la interdependencia desde la ecología y los feminismos. *Bajo el volcán*, 18 (28), pp. 45-57.
- Pichardo González, B. 2006. La revolución verde en México. *Agraria de Sao Paolo*, 4, pp. 40-68.
- Programa Nacional Hídrico, 2020. Documentos de la Comisión Nacional del Agua, Programa Nacional Hídrico 2020-2024 [En línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/conagua/documentos/programa-nacional-hidrico-pnh-2020-2024> [Consultado el 15 de noviembre de 2022].
- Rojas López, A. 2023. Agua, vida y política. La convivencialidad con el agua en las metrópolis del Estado de México [Manuscrito] Doctorado. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Rojas López, A. *et al.*, 2018. Convivencialidad con el agua y metrópolis. Una relación antagónica. *Bajo el volcán*, 18 (28), pp. 61-79.

EXPERIENCIA DE CAMINATAS POR TRES RUTAS DEL
AGUA PARA UN PROYECTO DE CINE DOCUMENTAL
COMUNITARIO CON LA ASAMBLEA DE MUJERES DE LOS
PUEBLOS UNIDOS DE LA REGIÓN CHOLULTECA

*Itandehuitl Orta*¹ y Carolina Gonzaga*²*

Hijas de la madre Tierra.

Generadoras de vida.

Vida, vida, vida.

Vida, vida, vida.

Mujer (...)

Mujer, sostén de vida.

Mujer (...)

Vida, vida, vida.

Vida, vida, vida.

El agua se ama y se defiende.

El agua se ama y se defiende.

No se vende.

No se vende.

Cantamos, digna rebeldía.

Cantamos, alegre rebeldía.

Hermanas, luchemos por la vida.

Hermanos, luchemos por la vida.

Vida, vida, vida.

Vida, vida, vida.

El agua, se ama y se defiende.

El agua, se ama y se defiende.

No se vende.

No se vende.

Canto improvisación en el ascenso a la Iztaccihuatl.

¹ *Licenciada en Artes Plásticas por la Universidad Autónoma del Estado de México. enpeg.josefinaorta@inba.edu.mx

² *Maestra en sociología por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. carolinagog27@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Desde 2008, comunidades del municipio Juan C. Bonilla en Puebla denunciaron que las aguas del río Metlapanapa estaban disminuyendo. Las causas se atribuyeron a la embotelladora de la empresa Bonafot perteneciente a la filial Grupo Danone, que, “de acuerdo con una estimación de *La Jornada de Oriente*, en la región se embotellaban más de 1.7 millones de litros de agua al día” (Ramírez, 2022). Desde entonces, este problema se convirtió en una lucha para las comunidades nahuas del municipio. El día 22 de marzo de 2021, estas comunidades se organizaron en el Frente de los Pueblos Unidos y tomaron la embotelladora hasta su desalojo por elementos de la Guardia Nacional y la policía estatal el 15 de febrero de 2022.

A finales de 2021, en el marco de la jornada cultural en *Altepelmecalli* (La casa de los pueblos) organizada por los pueblos nahuas de la región en el espacio tomado, se propuso a La Asamblea de Mujeres de los Pueblos Unidos caminar juntas la Iztaccíhuatl. Quienes hicimos esta propuesta somos mujeres que compartimos la alegría y voluntad de caminar alta montaña en el Eje Neovolcánico Transversal,³ con el compromiso de hacernos cargo —desde los procesos artísticos— del sentimiento que nos produce el colapso de la vida frente a las lógicas desarrollistas de explotación. La invitación a realizar esta caminata se hizo extensiva a otras compañeras de la región por decisión de La Asamblea con quienes han transitado procesos de defensa. Caminamos tres rutas de agua de la Iztaccíhuatl y aquí nos referimos a dos de ellas.

Partimos de la reflexión de que nuestra relación cotidiana con el agua⁴ es de vital importancia para la reproducción de la vida. Con ella bañamos a nuestros hijos —quienes somos madres—, lavamos la ropa, los trastes, limpiamos los espacios que habitamos, hacemos de comer, damos de beber a nuestros perros, gatos y gallinas. Esa agua con la que regamos las plantas de interior, agua de lluvia que esperamos

³ El Cinturón Volcánico Transmexicano, también conocido como Eje Neovolcánico Transversal, se extiende desde el Golfo de México en la costa este hasta el Océano Pacífico en la costa oeste, atravesando el centro del país. Esta cadena volcánica incluye varios de los volcanes más altos como el Popocatepetl e Iztaccíhuatl. La Iztaccíhuatl es la tercera montaña más alta de México y un complejo volcánico también conocido como “Mujer Dormida”. Se encuentra ubicado en los estados de Morelos, Estado de México y Puebla, dentro de la Sierra Nevada, y tiene una altitud de 5 286 metros sobre el nivel del mar (msnm). Su última erupción se registró hace aproximadamente 1 500 años, por lo que se considera un volcán durmiente en la actualidad.

En este texto nos vamos a referir como la agua para hacer referencia a la idea feminizada de este vital líquido.

con entusiasmo para dar vida a los pequeños jardines de maceta o las huertitas de los frentes o traspatios de nuestras viviendas.

Fotografía 1: Fogón



*Fogón Asamblea de Mujeres. **Fotograma de video. ***Manejo de cámara.
Fuente: Yuvia Antonieta Pérez, 2022

Nuestro objetivo en este texto es reconocer la potencia de la Asamblea de Mujeres de los Pueblos Unidos a través de un acto concreto: la caminata entre mujeres que concibe la agua como cuerpo que sustenta la vida en medio del colapso de los territorios y los cuerpos explotados. Reflexionamos sobre la lucha cotidiana que compartimos desde nuestros lugares de vida junto a las mujeres que defienden territorios amenazados directamente. Habiendo recorrido la región de los volcanes en varias ocasiones, concebimos esta travesía como una forma de seguir el curso de la agua que fluye a los pies de la Iztaccíhuatl.

En este contexto, en el que se cocinaba la lucha en defensa de la agua en la región Cholulteca, pensábamos en la complejidad de los procesos extractivos por parte de la empresa Bonafont y el papel de las mujeres organizadas en esta lucha. Esto nos permitió imaginar otros relatos en relación con el mito de origen de la Iztaccíhuatl, un entramado territorial ligado indudablemente con este complejo volcánico.

En la primera parte de este texto, abordamos el contexto de la disputa y la defensa de la agua en la región. En la segunda parte, planteamos la caminata como una forma de interactuar y compartir con las mujeres defensoras del territorio, como un escenario propicio para el diálogo y la conversación, pero también como una metodología cualitativa que va hilando las experiencias tanto del caminar como de la lucha de estas mujeres. Iniciamos reconociendo la importancia de esta práctica desde una perspectiva autoetnográfica, comprendiendo el poder inherente de caminar junto a otras mujeres. En esta sección, también exploramos un enfoque que nos permite analizar la fuerza detrás de la defensa de los territorios: la noción de “cuerpo-territorio” como una categoría política que adquiere relevancia en cada contexto y experiencia única.

Finalmente, hilamos el diálogo que las compañeras de la Asamblea de Mujeres de los Pueblos Unidos nos compartieron respecto a la forma de resignificar la idea de asamblea; desde otros sentidos y simbolismos usando la analogía de las semillas. Lo que resultó sumamente interesante en tanto alude a realidades situadas en los territorios que habitan y la potencia de virar hacia formas distintas de comprender el acto político y colectivo de defensa territorial, lo que Verónica Gago (2020, p. 179) llama a la asamblea *dispositivos situados de inteligencia colectiva*.

Todo lo registrado aquí forma parte de las grabaciones, entrevistas y cantos que las compañeras improvisaron y compartieron mientras ascendían a la Iztaccihuatl. El acto de caminar entre mujeres en una zona volcánica adquiere importancia al dotar de significado concreto a la defensa territorial y a la fuerza que las mujeres poseen para visibilizar los agravios que padecen y las dificultades que enfrentan. Además, permite el reconocimiento de su territorio desde otras coordenadas; la caminata entre mujeres potencia otras narrativas que contribuyen al fortalecimiento de la Asamblea de Mujeres.

CONTEXTUALIZACIÓN

Contexto de la lucha por la agua de la Asamblea de los Pueblos Unidos

El día 22 de marzo de 2021, en el marco de la conmemoración del Día Mundial del Agua, habitantes del municipio de Juan C. Bonilla tomaron la planta de agua

Bonafont en protesta por la sobreexplotación del líquido en la región. Con este acto, según los datos de los mismos pobladores, se logró evitar la explotación de 589 millones de litros cúbicos de agua diarios durante varios meses. En ese contexto se conformó el Comité de Pueblos de la Región Cholulteca.

Gloria Tepale, integrante de la Asamblea de Mujeres de los Pueblos Unidos nos relata el proceso de lucha que han emprendido en la región por la defensa del agua.⁵

Fotografía 2. Rememorar la lucha



*Entrevista a Gloria en Ameyal, San Lucas Nextetelco. Juan C. Bonilla.
Fuente: Militza Galván, 2022

Nos encontramos en la Comunidad de San Lucas El Ameyal, junto al municipio Juan C. Bonilla en la región cholulteca Izta-Popo. Esta región se encuentra a las faldas de los volcanes y la región era muy rica en agua. Hace 30 años teníamos árboles frutales, mucha

⁵ Todos los diálogos vertidos en este texto se pondrán en cursivas y pertenecen a las palabras textuales de integrantes de la Asamblea de Mujeres de los Pueblos Unidos que fueron parte de estas caminatas de ascenso a la Iztaccíhuatl, durante el mes de marzo de 2022. Todo el material se encuentra recopilado y en resguardo por la autora Itandehuitl Orta.

producción de granos básicos, había mucho trabajo en el campo. Se surtía a las empresas productoras de sidra “Copa de Oro” de Huejotzingo, pues había bastante manzana. En nuestros ríos había suficiente agua, había peces, había cangrejos, había muchos manantiales que usábamos para regar nuestras siembras y nuestras hortalizas. El maíz se sembraba en febrero o marzo y en el suelo, había mucha humedad. A raíz de que se vino a instalar la empresa Bonafont, ya hace 30 años, se inició el saqueo de agua llenando garrafones de 20 litros diarios. Un millón seiscientos cuarenta mil litros diarios de agua se saqueaban los 365 días del año.

Bonafont es una empresa francesa del grupo Danone que nos empezó a destruir la naturaleza y los árboles empezaron a secarse. La flora y la fauna empezaron a disminuir y todo empezó en deterioro. Llegamos al grado en que nuestros pozos, los de la región, se quedaron sin agua. En los últimos años nos vimos en la necesidad de organizarnos como pueblos originarios.

Ya anteriormente nos han querido saquear y despojar de nuestro territorio, como ya lo decía la compañera, con torres de alta tensión y el gasoducto. Como pueblos organizados logramos parar esos proyectos de muerte. Son proyectos de muerte porque vienen a saquear el agua, contaminarla y regresarla a nuestros ríos en forma de contaminación y matarlos.

El veintidós de marzo del dos mil veintiuno más de veinte pueblos afectados de la región Cholulteca Izta-Popo nos organizamos y se tomó el acuerdo de hacer un plantón permanente en la planta de Bonafont, para resguardar el agua y que no siguiera el saqueo. El ocho de agosto se hizo otra asamblea como pueblos originarios que tienen el derecho a organizarse y tomar acuerdos. Tomar decisiones de cómo queremos vivir, qué no queremos para nosotros ni para la naturaleza, y se tomó el acuerdo de entrar a la planta y transformar ese lugar que fue de saqueo, de muerte y destrucción.

A los tres días de que se hizo el plantón en la planta de Bonafont nuestros pozos comenzaron a tener agua otra vez. Las personas que no habían participado en la asamblea se acercaban para agradecer y dar el apoyo para seguir sumándose, para seguir cuidando el agua. Para nosotros fue muy claro que estas empresas eran las que nos estaban destruyendo y sabemos que estos planes de empresarios y gobiernos siempre van de la mano, se respaldan entre ellos porque obtienen beneficios. Tienen el poder y abusan del poder, comenzando por el presidente municipal, José Cinto Bernal, que es el primer entreguista, el gobernador del estado, Miguel Barbosa, y el presidente de la república Andrés Manuel López Obrador.

El día quince de febrero a la 1:20 de la madrugada llegó la Guardia Nacional, la policía estatal y la policía municipal a sacarnos de una forma violenta, con armas largas

nos apuntaron para que nos retiráramos, amenazándonos. Nosotros somos gente pacífica, perseguimos la justicia y nuestros derechos que por ley nos corresponden. Sabemos bien que quien esté en el gobierno, del partido que sea, nunca persigue los intereses del pueblo, persiguen los intereses para ellos y las empresas. A nosotros, a los pueblos, nos ven como enemigos. Esa empresa que estaba destruyendo la naturaleza y estaba matando a nuestros recursos, ellos sí están protegidos y defendidos por el gobierno y nosotros como pueblos organizados, nos llaman criminales. Pero solo tenemos el deber de luchar y defender nuestros recursos y a nuestra comunidad.

Sin agua, no hay vida. La prueba está en que lo estamos logrando, porque como verán, estos manantiales, ahí donde están nadando esas personas, estaban secos. Ya no tenían agua y a raíz de esta defensa del agua se está logrando rescatar esos manantiales. Ha subido el nivel del agua como pueden ver, ya hay siembra de hortalizas de nuevo, ahí donde ya no se sembraban los árboles frutales están sembrando nuevamente los compañeros a la orilla del río. Nuestro sueño es que en esta región se vuelva a crear la naturaleza que teníamos, los árboles frutales, los peces, el agua limpia, que los niños vivan lo que nosotros vivimos cuando éramos jóvenes, cuando había agua.

Fotografía 3. Cuerpo de agua



*Habitantes de Ameyal, San Lucas Nextetelco. Juan C. Bonilla en un cuerpo de agua.
Fuente: Pamela Martínez, 2022

Otro proyecto de muerte que nos quisieron imponer es el corredor industrial del municipio de Huejotzingo, donde aproximadamente más de sesenta empresas están funcionando y no tienen drenaje para sus aguas industriales. Para estas empresas fue muy fácil descargarlas en el río Metlapanapa que está ubicado en la junta auxiliar de Santa María Zacatepec, del municipio Juan C. Bonilla. Como pueblos organizados nos dimos a la tarea de investigar cuál era el proyecto y logramos saber que ese corredor industrial iba a descargar las aguas en ese río. En ese proyecto se hablaba de los químicos que están desechando esas empresas.

En la carretera que va al aeropuerto, hay unas lagunas de oxidación que en realidad no son lagunas de oxidación, sino unos estancamientos de agua donde desembocan estos químicos. Contienen plomo, mercurio y todo tipo de metales pesados agresivos para la salud. Desembocar esos químicos en el río fue muy grave para nosotros, las consecuencias son que afectan a toda la salud de la gente de la región. Esto sería otro Atoyac, un río ya muerto que está destruido por tanta contaminación en esta región y que ha ocasionado tantas enfermedades con el agua contaminada que usan para riego en toda la zona de hortalizas. Eso genera toda una cadena de desastre, porque esos alimentos los consumimos y nos enfermamos y eso es algo que no dicen y no les importa a estas empresas.

Para nosotros, este proyecto significó algo desastroso. Todos nosotros nos organizamos y recurrimos al gobierno que nunca nos hizo caso, nos amenazaban. Su única respuesta fue que todo eso iba a estar entubado hasta el Atoyac y es mentira, porque en el proyecto dice que son cuatrocientos metros de la planta hasta Metlapanapa. Cuando íbamos a poner denuncias nos decían que ya sabían dónde vivíamos, sabían de nuestras familias y nos amenazaban para que dejáramos esa lucha. Concebimos que por ese lado no íbamos a lograr nada.

Hicimos un plantón permanente cerca del río para estar cuidando que las máquinas no llegaran y conectaran la tubería al río. Fue como estuvimos ahí en resistencia y fue la forma en la que nos opusimos a que siguieran las máquinas. Ahí fue detenido el compañero Miguel López Vega y su caso estaba en proceso. No lo habían liberado y nos ponían muchos pretextos. Otra forma de resistir fue cerrar las carreteras cuatro días hasta que lo liberaron, ahí paró la obra pero sabemos que sigue pendiente.

Estamos en pie de lucha, tenemos el apoyo de muchas organizaciones. La caravana por la vida y por el agua salió el veintidós de marzo [de 2022] para recorrer siete estados y comunidades y visualizar la lucha de cada comunidad, para visualizar los procesos de despojo y proyectos de muerte que nos quieren imponer en todos los estados. Para nosotros, es importante compartir nuestra lucha, es importante que hablemos de nuestras experiencias

buenas y malas y que nos articulemos para unirnos, para tener más fuerza y defender lo que nos corresponde. Esta lucha es pacífica, esta lucha es por la vida.

Este es el contexto del que deviene la defensa por la agua en la región. La Asamblea de Mujeres de los Pueblos Unidos surge en el proceso de la toma de la planta Bonafont y una de las consignas más significativa de estas mujeres es dar cuenta de la explotación sobre la naturaleza como sobre las mujeres, provocada por el sistema capitalista y patriarcal. Las propias políticas estatales y acciones empresariales que despojan sus territorios, determinan acciones concretas de defensa de las mujeres por sus ríos y aguas, pues significa parte fundamental de la reproducción de sus vidas y sus comunidades.

El proceso de defensa que se manifiesta en esta experiencia nos brinda una comprensión profunda de la importancia y potencia de la organización colectiva. Implica el reconocimiento del cuidado de la vida a través de la defensa de un elemento vital como la agua. La ocupación de la planta de Bonafont representa una acción colectiva destinada a enfrentar los efectos perjudiciales de la explotación de la tierra y las lógicas desarrollistas que saquean los territorios en beneficio del capital.

Fotografía 4. Mujeres por la agua



*Movilización en CDMX, día 20 de la Caravana en defensa del agua y la vida.

Fuente: Militza Galván, 2022

ESTRATEGIA TEÓRICO-METODOLÓGICA

Situar la experiencia como un acto autoetnográfico y de reconocimiento con el territorio

*No hay caminar sin entorno,
no hay pasos sin territorio,
ni recorrido sin percepción y emoción,
sin acto creativo.*

TONIA RAQUEJO GRADO.

Este trabajo plantea un ejercicio de oralidad y escritura que surge de las experiencias vividas y compartidas colectivamente por las mujeres al caminar la Iztaccíhuatl. Busca destacar, desde perspectivas distintas, la importancia hidrológica que la volcana tiene para las comunidades que habitan en las cercanías. Resalta la imposibilidad de separar el cuerpo individual del colectivo, así como del territorio y el paisaje que lo conforman. Por lo tanto, partimos del entendimiento de que el conocimiento es y siempre será colectivo. Es por esta razón que invitamos a abordarlo desde el reconocimiento de la escritura-oralidad compartida, estrechamente ligada a las palabras de las compañeras que participaron en estas caminatas.

Hacemos un llamado a la comprensión de epistemologías entrelazadas con la experiencia personal de los cuerpos, que son colectivos y se encuentran en constante interacción con procesos de saqueo, despojo y violencia en los territorios que habitan. Estos cuerpos son predominantemente feminizados, lo que añade una dimensión adicional a la lucha por la justicia y el cuidado del entorno.

En ese sentido, la Iztaccíhuatl⁶ nos sumerge en la historia de muchas mujeres y nos recuerda que más allá de la romantizada tragedia de su muerte, arraigada en principios morales que no cuestionan sus orígenes prehispánicos ni los valores que consideran la tierra y los cuerpos de las mujeres como territorio de conquista. La

⁶ La Iztaccíhuatl es un complejo de aparatos volcánicos centrales, de los cuales cuatro de los principales se encuentran alineados en un eje que corre de sur a norte y se conocen como los pies o Amacuilcatl, donde moran las cinco aguas: las rodillas, el pecho y la cabeza, conjunto que se le conoce popularmente como “La mujer dormida”. Esta idea, cartografía que los propios pueblos han trazado en su historia de vivir el territorio, nos permite reconocer y resignificar el conocimiento situado que las mujeres de la región Cholulteca tienen sobre la Iztaccíhuatl.

Iztaccíhuatl es “la hija rebelde”,⁷ un adjetivo de los más apropiados que se pueden encontrar entre las numerosas narrativas sobre esta volcana. En el paisaje mexicano, es uno de los cuerpos más imponentes y espectaculares que existen. Es un cuerpo vivo y despierto, ya que es reconocido por su biodiversidad y la riqueza de sus ecosistemas, que son indispensables para el sostenimiento de la vida humana y no humana que la rodea. Al igual que las mujeres que están en pie de lucha, caminando juntas, siendo rebeldes y cuestionando de diversas maneras el sistema depredador establecido.

Fotografía Pueblos unidos



*Movilización en CDMX, día 20 de la Caravana en defensa del agua y la vida.
Fuente: Pamela Martínez, 2022

⁷ En el primer cuadro del tríptico “La leyenda de los volcanes” (1910), obra de Saturnino Herrán, se encuentra la frase “viejo severo de la hija rebelde, formó la montaña”.

Fotografía 6. El ascenso con nosotras



*Caminata de ascenso a la Iztaccíhuatl. Ruta Portillos.
Fuente: Yuvia Antonieta Pérez, 2022

Fotografía 7. Guardiania



*Caminata de ascenso a la Iztaccíhuatl. Ruta Portillos.
Fuente: Yuvia Antonieta Pérez, 2022

Al mismo tiempo, partimos de la autoetnografía como un ejercicio de reconocimiento y reflexión de la experiencia propia, lo que nos permite explicar que caminar es más que simplemente una actividad física; es una experiencia que “difícilmente puede separarse del estado mental y de la construcción de la identidad personal y cultural”, como señala Raquejo (p. 74). Cuando caminamos, habitamos un paisaje, nos vamos adhiriendo a él y profundizamos en él. Con el tiempo, a medida que caminamos, todo se instala gradualmente en nuestros cuerpos, de tal manera que podemos experimentar mucha angustia y dolor cuando el lugar en el que hemos vivido, los paisajes que habitamos, los territorios que caminamos, el lugar que amamos y lo que ahí ha existido con nosotras, está siendo depredado.

Quiero compartir que para mí, Itandehuitl Orta, caminar es una parte fundamental de mi vida, y mis piernas son una herramienta para conocer y comprometerme con el mundo. Caminar, en los procesos artísticos colectivos y colaborativos que forman parte de mi trabajo no solo constituía una práctica estética y creativa, sino también una declaración política. Era una forma de experimentar el paisaje social con el cuerpo, una práctica colectiva que estimula relaciones afectivas y una herramienta para comprender la interacción entre una naturaleza individual y social. Representaba un desafío a las restricciones impuestas al cuerpo, al desplazamiento, al espacio, al tiempo y a la productividad, al mismo tiempo que permitía dimensionar el territorio que yo y quienes me rodeaban habitamos.

Caminar es, en mi memoria de infancia, uno de los actos más placenteros, emocionantes y liberadores. Guardo en mi mente una imagen en la que llevo una mochila de pana verde que cuelga a la altura de mis rodillas. Mi padre y yo habíamos descendido de un autobús que recorría la ruta del Pacífico en el Estado de México. A medida que caía la noche, nos encontrábamos a pie de carretera, listos para adentrarnos en el bosque y comenzar nuestra caminata. Por muchos años caminamos entre bosques y sembradíos para seguir rutas de agua, recolectando alimentos en periodos vacacionales metidos en tierra caliente, realizando rituales funerarios en alta montaña, sin razones aparentes, pero con múltiples motivos. Estos recuerdos, con el paso del tiempo, me llevaron a caminar como un apoyo fundamental para mi propia existencia.

Caminar es mi forma de enfrentarme con mis propios paisajes, de liberar el ruido y lo incomprensible del mundo, de lidiar con estados emocionales abrumadores para el cuerpo, de gestionar el vacío, el miedo y el dolor en situaciones límite. A través

de la caminata, he desarrollado una valiosa capacidad de resiliencia al enfrentar la soledad, senderos desafiantes, climas extremos y el dolor corporal derivado de horas y días de marcha. La caminata se ha convertido en un proceso mental, una práctica espiritual y una sabiduría corporal en movimiento, un medio de conexión con la tierra y, al mismo tiempo, un acto de respeto, entendimiento y reconocimiento de las particularidades de los territorios.

Al caminar por las altas montañas y al recorrer a pie diversos países europeos, así como regiones del norte y centro de América, fui adquiriendo conocimientos y desarrollando la habilidad de saber hasta dónde llegar, cuándo dar marcha atrás y cuándo abandonar objetivos o deseos que pudieran ponerme en riesgo debido a las condiciones naturales propias de cada territorio. En más de una ocasión, me vi sorprendida al amanecer en propiedad privada con un arma apuntándome desde afuera de mi tienda de campaña. También fui detenida en más de una ocasión debido a que aparentemente parecía una migrante. La tierra está cercada, tiene dueño, y una caminante solitaria a menudo genera desconfianza y suscita sospechas.

A través de esa experiencia, llegamos a reconocer que para las mujeres, caminar en solitario por terrenos agrestes siempre conlleva un elemento de peligro latente. Pareciera que a las mujeres no se nos permite existir en solitario, aunque sí lo podemos hacer. Lo constatamos con nuestra caminata conjunta hacia la Iztaccíhuatl. Experimentamos la potencia de este movimiento implícito en el cotidiano de las vidas de las mujeres nahuas de la asamblea, mientras nuestros cuerpos avanzaban sobre el territorio al ascender la montaña.

Caminar juntas la Iztaccíhuatl en medio de un contexto de saqueo de los mantos acuíferos y la consiguiente transformación de la vida implicó seguir los caminos y la memoria de la agua; un viaje en el que nos acompañaba su sabiduría. Comprender que estábamos juntas en movimiento significaba tejer una red, una forma de comprometer tanto el cuerpo individual como el colectivo en la preservación de la vida. El acto de caminar se convirtió en una manera de recono-ser y honrar el territorio, que es la vida misma en todas sus dimensiones.

El 6 de febrero de 2022 nos encontramos con las compañeras de la Asamblea de Mujeres en el Bosque Nublado, perteneciente a la Reserva de la Biosfera de los Volcanes en Amecameca en el Estado de México. En una primera caminata, diecinueve mujeres ascendimos por la parte que corresponde al lado poniente de la Iztaccíhuatl, hacia la Cueva de Alcalica (lugar de la casa del agua). Elizabeth Jiménez Benítez, una

montañista experimentada en alta montaña nos acompañó en este primer ascenso. El camino está trazado por una serie de petrograbados prehispánicos relacionados con la agua que forman parte de un paisaje sagrado para los habitantes de la región, así como lo es la propia cueva.

La caminata comenzó con cantos que surgieron de manera espontánea en los límites entre la zona urbana y agrícola, y continuamos adentrándonos en el bosque durante al menos siete horas. En los pliegues de la montaña, nos sentíamos alegres y conectadas. Las mujeres fueron como hilos que tejieron conversaciones, creando pequeños nudos de interacción a lo largo de todo el recorrido. También hubo momentos de silencio en los que cada una de nosotras se sumergía en sus propios pensamientos, pasos, cuerpos y ensoñaciones. Fue una oportunidad para percibir con todos los sentidos lo que nos rodeaba, y a menudo esperábamos a que alguien regresara de su momento de contemplación. Como menciona Tonia Raquejo (2017, p. 83), “en una actividad tan cotidiana y simple como caminar, podemos intuir los profundos y complejos misterios del universo al relacionarnos con el movimiento de los astros y planetas”, así como con los árboles, las nubes, las plantas, las aves, los insectos, el viento y la agua.

Fotografía 8. Re-conocernos



*Faldas de la Iztaccíhuatl. **Fotograma de video.
Fuente: Yuvia Antonieta Pérez, 2022

A mitad de camino, decidimos tomar un descanso junto a un río para compartir alimentos y entablar una conversación en círculo. En este primer momento, creamos un espacio de reconocimiento entre todas las mujeres del grupo. La idea era que cada una se presentara a través de un elemento de su territorio que tuviera significado en relación con nuestra intención de repensarnos como parte de él, un elemento que reflejara algo importante acerca de quiénes éramos. Cada una eligió un nombre relacionado con algún elemento del paisaje, del camino o de la Iztaccíhuatl. Esta idea surgió cuando nos dimos cuenta de que debíamos encontrar una forma diferente de nombrarnos, ya que estábamos empezando a establecer la confianza entre nosotras. Optamos por no pedir sus nombres de pila, ya que estábamos grabando audios y por cuestiones de seguridad y respeto a sus identidades, mantuvimos su confidencialidad.

Aquí están sus palabras:

-Yo me presento, soy Ehecatl, viento, aire. Cuando llegamos yo sentí que la volcancita nos recibió, sentí el vientecito, sentí que el aire nos recibió. Ehecatl representa el aliento de vida y nosotras como mujeres, desde nuestros vientres que ahorita estamos todas conectadas, damos alientos de vida. Entonces soy Ehecatl, ese es mi nombre.

Hola, me presento yo soy pino. Elegí el pino porque desde que era pequeña siempre soñé con estar lo más alto que pudiera. Es lo más sagrado que pude haber elegido, venir acá y estar con ustedes y como ellos siempre voy a ser grande. Después de todo eso era lo que me imaginaba cuando era pequeña. Por eso soy pino.

Yo soy agua porque es vida, porque me gusta, porque es algo que todos necesitamos para vivir y siempre lo vamos a necesitar. Entonces, aunque algún día muera, como agua, siempre voy a estar presente.

Yo me presento como ocote, porque el ocote sirve para sanarnos.

Yo me presento como piedra, esa grande que estaba allá abajo. Porque pensé “esta piedra la formó dios”, no sé cómo, pero la formó y no pudo ser el hombre. Entonces eso soy, piedra.

Buenas tardes, me presento soy raíces. La verdad tiene un significado muy importante para mí porque siempre han sido una parte importante para la vida, incluso para el ser humano y para nosotras como mujeres también. Porque nunca hay que olvidar de dónde venimos, somos indígenas y es algo que nos mantiene aquí, que nos mantiene luchando y sabiendo que valoramos la vida. De los árboles obviamente que son una parte importante que da vida a esas raíces y las hace crecer con agua y el sol, pues esa es la vida.

Yo soy Yali que significa alegría y creo que es por lo que estamos luchando en todos los pueblos del mundo, por tener alegría, paz y justicia.

Hola compañeras, yo soy de Tepojal porque puedo crecer en todas partes y porque también soy muy resistente ante cualquier amenaza. También mis hojas sirven como medicina para sostener la biodiversidad y dar un hogar a las aves.

Hola, me presento yo soy calor. Ese calor que todas sentimos cuando veníamos subiendo. Sentir ese calor, ese abrazo que todas necesitamos y creo que ese propósito tiene que estar siempre con nosotras. Soy calor.

Yo soy roja flor. Durante el trayecto me di cuenta que hay florecitas rojas que conforme vas caminando se van viendo muchas más. Son pequeñas, pero a mí me parecen enormes porque el rojo es uno de mis colores favoritos, porque representa el amor. Yo le doy un significado de pasión, de alegría, de hermandad, porque siento que es único y pienso también que soy única. Pero a pesar de ser única como estas florecitas que están en todas partes, mi esencia también se queda en cada una de ustedes.

Buenas tardes, yo me presento como planta morada porque al principio encontramos plantas moradas que son de campo y allá donde vivimos también hay esas plantas, y yo creo que el campo es el que nos alimenta y que nos sostiene.

Buenas tardes a todas, mi nombre lo siento como naturaleza, como el ruido del agua que se está escuchando. Cuando veníamos caminando se sentía y se escuchaba el ruido del agua, se escuchaba como si empezara a llover. Yo pensé “por ahí debe haber un río donde debe pasar agua o debe pasar una cascada”, y así me siento como la naturaleza.

Buenas tardes compañeras yo me nombro honguito porque vi unos honguitos, y estaba pensando que está bien chido que los hongos nacen sólo del musgo y sólo ahí crecen. Y como nosotras, como mujeres que hemos visto que dentro de lo malo crecemos y es difícil, pero salimos más fuertes y más chingonas.

Yo soy cardo. Me gusta mucho esta flor, me gusta que es espinosa y también muy bella y que crece en las alturas. Es una planta que es muy resistente al frío, por ejemplo, en el volcán que tenemos en Toluca el Xinantécatl se seca y se pone dorada, entonces, a pesar de que ya por así decirlo está muerta, y que en algún momento es verde y con colores muy bonitos, con el frío se petrifica. Y es esa belleza de la naturaleza la que me gusta.

Hola, yo soy musgo. Me gusta cómo suena, me gusta verlo, me gusta que es un síntoma de salud en la naturaleza que debemos cuidar y también siento que es un pequeño bosque dentro de otro bosque miniatura. Entonces siento que soy un bosque dentro de todos los rincones y la vida que hay dentro de mí también. Entonces, soy musgo.

Hola, buenas tardes a todas, yo me nombro tierra. Sin la tierra tampoco hay pasos y la tierra también contiene vida. Si cavamos un pequeño hoyo en la tierra nos daríamos cuenta que está llena de vida, es esa parte que no alcanzamos a ver, que está latente, que existe, que nos da fruto y nos alimenta también.

Buenas tardes, compañeras. Yo me siento súper agradecida de que hayamos podido coincidir y de que finalmente podamos estar en cercanía y mirarnos. Me hace muy feliz y estoy muy muy contenta, y hoy yo me nombro nube. De esas nubes que hasta parece que tienen cuerpo, hoy me nombro esa nube. Y me nombro así justo porque cuando yo veo esas nubes siento que están llenitas de alegría. Y creo que también me nombro nube porque es ese cuerpo que es capaz de poder andar entre todo. Y esa sensación de poder jugar entre nosotras ahora y entre los árboles, es una sensación que me gusta mucho.

Hola a todas, mucho gusto de estar aquí con ustedes también. Qué difícil decisión esta de nombrarse a una misma. No sé, siempre tenemos esa sensación de querer nombrarnos desde que nacemos y ya que tienes el chance no es tan fácil como parece. Yo pensaba en dos cosas distintas, pero como se me acaba de presentar, yo soy araña. Se me apareció y yo creo mucho en esas coincidencias donde la misma naturaleza te dice hacia dónde moverte, y la elegí. Probablemente porque me gustan las arañas y hay algo en ellas que me ha parecido siempre muy atractivo y muy bonito, y es esto de ser las tejedoras de la vida. Esta tradición que encontramos en todo el mundo y que casi siempre ha sido un trabajo de las mujeres como algo muy arraigado a la práctica femenina y me gusta pensar en esa idea que precisamente, los tejidos, los bordados lo podamos manifestar. Esas visiones y esos sueños, las esperanzas que tenemos como individuos, como colectivos y que podamos tejer todas juntas.

Mi nombre es luna. La luna es algo que me gusta y la admiro por su belleza, me fascina. Entiendo en ella el ciclo del cambio y que como seres humanos siempre estamos en constante cambio, es algo que me ha movido a hacer cosas, a avanzar y valoro mucho a aquellos que disfrutan de todo lo que es la naturaleza, lo valoran y lo respetan.

El nombrar-nos desde estos elementos nos permite reconocer-nos como un cuerpo más amplio, es decir, se enlaza el conocimiento situado y concreto de la vida cotidiana, y se reconoce la complejidad y la diversidad de los territorios que se habitan. Este ejercicio nos permite comprender que los sentidos epistemológicos son diversos y que esta comprensión del mundo rompe con la idea rígida de la separación entre el ser humano y la naturaleza.

Fotografía 9. Ofrendar



*Ofrenda en la cueva de Alcalica. **Fotograma de video.
Fuente: Yuvia Antonieta Pérez, 2022

El reconocimiento de esta mirada femenina y colectiva sobre los territorios nos permite comprender que existen lazos afectivos, materiales y simbólicos que nos brindan herramientas analíticas distintas para abordar el territorio desde subjetividades explícitas, como las de estas mujeres. Además de expresar su subjetividad en relación con el espacio, comparten una característica específica en su perspectiva del mundo en un sentido más amplio. Significa reconocer-nos como especie humana a través de la experiencia material del mundo más complejo. Los conocimientos encarnados por estas mujeres en colectividad generan sabidurías arraigadas en cuerpos específicos, situados y marcados por experiencias diferentes en comparación con otros sujetos sociales.

La idea de *cuerpo-territorio* es interesante en este sentido, pues es una perspectiva que se vincula con la experiencia que, como lo han nombrado mujeres centroamericanas, posiciona la defensa territorial a partir de reconocer cómo el cuerpo es el primer territorio de conquista. Significa vincular la defensa del territorio para hilar una lucha que los pueblos indígenas y campesinos han iniciado (Cabnal, 2010) y que las mujeres han potenciado significativamente.

Por su parte, se trata de:

la defensa del territorio contra la minería, la gestión comunitaria del agua, el territorio y lo comunitario. Ya no es sólo la defensa del territorio-cuerpo, como dice Lorena. Sino que es la defensa del territorio-tierra (...) nuestro territorio-cuerpo con nuestro territorio-tierra conforman elementos que se conjugan, comparten, configuran y conviven en el espacio; si algún elemento se altera hay desequilibrio, se desarmoniza, y los efectos repercuten en la vida individual y comunitaria de los pueblos (Cucurí, 2020, p. 351).

La idea de *cuerpo-territorio* nos permite posicionar estas narrativas situadas en experiencias concretas como una categoría potencialmente política, que reconoce los procesos de despojo y explotación de los cuerpos territoriales, a la vez que habilita considerar la relación de despojo de los que también son parte los cuerpos humanos y no humanos que habitan estos territorios expoliados.

En ese sentido, el:

cuerpo-territorio es un concepto práctico que evidencia cómo la explotación de los territorios comunes, comunitarios (urbanos, suburbanos, campesinos e indígenas), implica violentar el cuerpo de cada quien y el cuerpo colectivo por medio del despojo. Despojar de agua a una comunidad para que sea utilizada por las empresas mineras obliga, como lo cuentan las compañeras que resisten la instalación de la hidroeléctrica en Las Rositas, en la cuenca del Río Grande en el departamento de Santa Cruz de Bolivia, ir a buscar agua a la ciudad, pagar el ómnibus ida y vuelta más un plus por cada bidón que se transporta, hacer el esfuerzo del viaje, organizarse para ir con niños o dejarles al cuidado de alguien, cargar los bidones a pie un trecho del camino. Por supuesto, todo en nombre del “desarrollo” (Gago, 2020, pp. 94-95).

Comprender la relación que estas mujeres tejen con los espacios vitales y denunciar su explotación, evidencia las condiciones reproductivas que se ven afectadas de manera inmediata cuando se enfrentan a condiciones tales como la devastación de ríos y secamientos de sus flujos acuíferos.

Este ejercicio de re-conocernos a partir de nombrarnos desde estos elementos, nos permitió comprender la reflexión sensorial y epistémica que han construido a lo largo de su experiencia vital en este territorio alrededor de la Iztaccíhuatl. Después de este ejercicio continuamos el ascenso. Durante varias horas caminando pudimos escuchar historias de la defensa de la agua en la región, historias de la vida cotidiana y también compartir que para muchas esta caminata por la Iztaccíhuatl era la primera en su vida. Reflexionamos en silencios compartidos y compartimos sabiduría sobre las plantas silvestres y las historias que habitan esta volcana. Sentimos fortaleza que nos convocaba constantemente a pensar la lucha por la defensa territorial.

Nos permitió comprender la fuerza de sus piernas y espíritus al seguir en ascenso, un poder que hace posible su propia conexión con otras mujeres para constituirse en espacios políticos de toma de acciones y decisiones, que por supuesto tiene sus propias complejidades en la deliberación colectiva: la Asamblea.

Fotografía 10. Círculo de mujeres



*Cueva de Alcalica. **Fotograma de video.
Fuente: Yuvia Antonieta Pérez, 2022

PARTE DE LA DISCUSIÓN

Resignificar la idea de asamblea

*Como granos, unidos en mazorca.
Hoy nos unimos con todos los pueblos.
Somos granos, unidos en mazorca.
Hoy nos unimos con todos los pueblos.
A luchar, a luchar.
Por la vida y por la madre Tierra.
A luchar. A luchar.
Por la vida y por la madre Tierra.*

Canto semilla, improvisación en la Cascada de Rosita.

BERTA MELÉNDEZ

En nuestra segunda caminata, realizada el 6 de marzo de 2022, nos encontramos con las mujeres del lado oriente de la Iztaccíhuatl, en el estado de Puebla. Iniciamos esta caminata con cantos y consignas, expresando nuestro agradecimiento a la montaña y nuestras peticiones para recorrer su bosque. Durante cerca de diez horas, cruzamos por las localidades de Xalixintla, Ozolco y Buenavista, hasta llegar a La Cascada la Rosita, situada debajo del Valle de Mirapuebla en el flanco sureste de la montaña. Este lugar es considerado sagrado por los habitantes de la región y forma parte de su culto comunal, al igual que la Cueva de Alcalica que visitamos en nuestra caminata anterior.

Fotografía 11. Cascada La Rosita



*Cascada La Rosita. **Fotograma de video.
Fuente: Yuvia Antonieta Pérez, 2022

En esta magnífica cascada, fuimos acompañadas todo el tiempo por el sonido del agua que fluía a través de riachuelos, ríos y manantiales. En estos lugares, se llevan los primeros elotes de la cosecha del año como ofrenda y agradecimiento por la vida. Pensamos que este encuentro de mujeres en este sitio sagrado era, simbólicamente, como ese primer elote. Una de las compañeras incluso improvisó un canto relacionado con este gesto. De esta manera, comenzamos una conversación que hacía referencia a los granos de maíz, ya que las mujeres los conocen muy bien porque los cultivan y hacen crecer. A través de estas semillas, expresaron sus pensamientos y sentimientos sobre lo que significaba la asamblea para ellas.

Nos pareció importante que este día pudiéramos hablar sobre ello, puesto que una parte importante de quienes caminamos en estos ascensos eramos parte de la Asamblea de Mujeres de los Pueblos Unidos. En ese sentido, comprender la importancia que implican los saberes que se construyen y confluyen en una integración asamblearia de mujeres, es sin duda una exploración que se da en medios de distintos procesos de reconfiguración política actual.

Ese modo del saber, como inteligencia colectiva, supone un ritmo. Silvia Rivera Cusicanqui coloca esto en dos imágenes preciosas: la huelga de hambre y la caminata de la marcha. «La práctica de la huelga de hambre y la caminata durante días en una marcha multitudinaria tiene el valor del silencio y la generación de un ritmo y una respiración colectiva que actúan como verdadera performance», dice para recordar las largas manifestaciones en defensa del Territorio Indígena y Parque Nacional Isiboro-Sécure (TIPNIS) en 2011 (Gago, 2020, p. 170).

Si bien los espacios asamblearios son espacios de decisión colectiva donde como lo plantea Lucia Linsalata (2014, p. 94) “se define quiénes van a cooperar para conseguir el fin que la gente se está proponiendo y cómo lo van a hacer”, comprendemos también que la asamblea de mujeres representa un espacio necesario para decidir, organizar y soñar desde otros sentidos.

Las asambleas, consideramos, son espacios de organización donde tradicionalmente no tienen agencia las mujeres al menos que se dispute de manera explícita. Muchos de los espacios asamblearios de mujeres parten de una necesidad específica para articularse bajo una perspectiva distinta a la política asamblearia tradicional. Sin embargo, en muchas experiencias comunitarias y colectivas la voz de las mujeres va ganando fuerza. Es un espacio que representa una lucha de las propias mujeres por hacerse de espacios de decisión entre ellas y más allá de la asamblea mixta, por ejemplo. Un espacio que pone la corporalidad de manera distinta y expuesta desde ciertas fuerzas y sentidos.

La asamblea es ese lugar concreto donde las palabras no pueden despegarse del cuerpo. Donde poner la voz es gesticular, respirar, transpirar y sentir que las palabras resbalan y se traban en el cuerpo de las otras (...) El modo de compartir un espacio, de escuchar pacientemente las intervenciones y, finalmente, de sostener esa tensión que es pensante sin ser necesariamente productora de consensos, evidencia que la heterogeneidad no es sólo una cuestión discursiva ni de relatos (Gago, 2020, p. 166).

Si bien, el ejercicio asambleario que supone una composición más amplia, donde las mujeres pueden sostener su palabra y ser escuchadas, supone formas distintas en las que se están reconfigurando espacios de decisión contundentes. Sin embargo, la asamblea, como espacio de decisión política colectiva, sigue necesitando mucho trabajo para amplificar las voces y experiencias situadas en cuerpos específicos.

Las siguientes palabras son reflexiones que las compañeras compartieron respecto a este espacio colectivo de la asamblea.

Fotografía 12. La asamblea como semilla para la milpa



*Faldas de la Iztaccíhuatl. **Fotograma de video.
Fuente: Yuvia Antonieta Pérez, 2022

-Para mí la semilla representa la Asamblea. Es un punto muy importante porque es una aportación que cada una hace y que cada una de nosotras damos para que crezca, para que se desarrolle y para que se siga reproduciendo, para que haya unión. Porque incluso la siembra es unión. Todas las familias se reúnen para sembrar y hacer crecer esta semilla. Para la asamblea es igual, como lo comenté, lo importante es la aportación que nosotros hacemos para que siga creciendo nuestra asamblea.

-Yo quisiera empezar con una frase que es una de mis favoritas y dice: “nos quisieron enterrar y no sabían que éramos semilla”. Y pues así pasa, muchas veces las otras personas no toman en cuenta la voz de los demás, no toman en cuenta sus palabras, sus consejos, y sus acciones. Como ahora, esta lucha que tenemos por el agua, porque el agua es vida y los empresarios y el mal gobierno solamente la ven como mercancía.

-Para nosotros es algo más sagrado, porque es nuestra hermana y entonces nos quieren callar, quieren que no hablemos, pero eso jamás va a pasar. Porque cada una de nosotras es unión y vamos a seguir floreciendo y por más que nos pisoteen y por más que quieran

acabar con nosotras no lo van a lograr. Siguen existiendo estas asambleas, y las asambleas son un lugar donde puedes confiar en las personas donde se da esta amistad, donde se da esta palabra, cada uno da su punto de vista, es escuchado y tomado en cuenta. La asamblea es un lugar donde podemos crear un mundo mejor, donde poco a poco la semilla florece para un mundo donde quepan muchos mundos.

Fotografía 13. Sembrar



*Faldas de la Iztaccíhuatl. **Fotograma de video.
Fuente: Yuvia Antonieta Pérez, 2022

- Para mí la semilla es única, como cada una de las personas que estamos aquí, como en esta asamblea donde hay diferentes puntos de vista. Y así como es una semilla, somos una persona y antes de que sólo fuera una mazorquita estuvo en unión. Así como las semillas se siembran, crecen y forman una mazorquita, nosotros como asamblea somos personas que pensamos cosas distintas y al unirnos, al encontrarnos, al compartir diferentes puntos, somos como una mazorquita que alimenta a varias personas.

- Así como la palabra de otras personas, de otras compañeras, tal vez con más conocimientos, conocimientos distintos que igual alimentan a las demás y les ayudan. Somos eso, somos una mazorquita fuerte, organizadas en una asamblea que lucha por la

vida, que alimenta a las demás personas. Y seguiremos defendiendo el agua, la vida, así como la madre Tierra nos da este tipo de semillas, nosotras valoramos eso. Valoramos que tenemos semilla para comer, que tenemos agua y que seguimos defendiendo esto en forma de mazorquita, en estas asambleas.

Para mí esta semilla representa a cada una de nosotras porque, como dicen, somos diferentes, pero juntas haremos mucho. Eso es lo que hace esta semilla, si la sembramos saldrá toda una milpa y sale unida a una mazorca la cual da el alimento para cada uno. Entonces depende del cuidado que les demos y el valor que le demos, porque aparentemente se ve algo muy pequeño y algunas personas pueden creer que eso es insignificante, pero es una semilla que cuando crece, a partir del agua, la tierra, el aire y el sol, no da una gran mazorca. Y esas somos, una semilla que se convierte en mazorca y que puebla la milpa, para que futuras generaciones puedan tener de dónde tomar semillas.

Fotografía 14. Florecer



*Faldas de la Iztaccíhuatl. **Fotograma de video.
Fuente: Yuvia Antonieta Pérez, 2022.

Lo más bonito de encontrar esta asamblea de mujeres en lucha, es que desde la ciudad y desde otros espacios entendemos la asamblea como un espacio para hablar. Es importante, cómo otras estimulan y hacen el ejercicio. La asamblea también es un espacio para escuchar.

Y como colaboradora o como compañera de camino de las muchachas y de los muchachos me parece que es, sin duda, un ejemplo a rescatar. Sin duda es un aprendizaje que me llevo para el camino que me resta. Qué importante es cuando vemos y vivimos que la lucha y la vida, en general, puede estar dada por estructuras horizontales en las que podemos ser iguales, en las que podemos hablar libremente, en la que tenemos libertad desde ciertos valores que, en la ciudad y de manera más formal, le llamamos “democráticos”.

Sí es posible hacerlo, sí es posible construirlo, sí es posible construir y transformar y también es algo bonito de esta asamblea de mujeres que luchan, ver qué podemos dar de nosotras. Ya no solo para nosotras mismas sino también para todos, para otros. Ellas sin duda dan. Un montón de gente que no se entera qué les están dando, porque esta asamblea de mujeres preserva la vida, preserva el agua, preserva la madre Tierra. No es mentira, es real.

Me parece que una de las cosas más poderosas que se genera en la asamblea es el poder germinar, es hacer florecer todas estas semillitas que a lo mejor las trae el viento, no lo sé, pero que caen acá y pueden crecer y florecer también en otros espacios. Eso me hace pensar la semilla.

Fotografía 15. Germinar



*Faldas de la Iztaccíhuatl. **Fotograma de video.

Fuente: Yuvia Antonieta Pérez, 2022

Este ejercicio de relacionar la asamblea con la analogía de la semilla nos pareció importante en el sentido de que genera una idea de colectividad amplia que no se limita a la unidad, sino que implica pensar en un concepto mucho más complejo que va más allá de la asamblea en sí misma. Por ejemplo, la milpa representa un complejo más amplio en el que muchas mazorcas crecen con sus respectivas semillas, lo cual es una representación de la articulación.

La asamblea, dice (Gago, 2020, p. 161), como *un dispositivo situado de inteligencia colectiva* representa la posibilidad de un espacio donde se experimenta esa potencia de pensar juntas (...) La asamblea produce y re-produce “inteligencia que es colectiva y es situada y de ese modo inventa tiempo histórico, lo abre bajo la pregunta que ella aloja: ¿qué hacemos?” (Gago, 2020, pp. 161-162). Este ejercicio de caminata, donde la Asamblea de Mujeres de los Pueblos Unidos impulsó que otras mujeres caminaran con nosotras, y que en estos ejercicios se diera una producción de sentido vinculado a elementos del territorio, nos permitió ampliar las perspectivas que existen de los espacios estáticos que las asambleas pueden desplegar para su reflexión colectiva.

Los cuerpos en movimiento, siguiendo una ruta de agua que la volcana Iztaccíhuatl guio con sus venas y profundidades, generaron vínculos e imaginarios, a la vez que manifestamos desde el cuerpo otras memorias del territorio y posibilidades para su defensa. En el territorio, se pone el cuerpo de manera concreta, y la subordinación se experimenta desde esas vivencias. Realizar este ejercicio de reflexión sobre el sentido de la asamblea con las mujeres en esta caminata permitió una analogía para descifrar de forma novedosa la idea política de la asamblea interconectada con su experiencia espacial situada en un contexto específico.

Fotografía 16. Guardianas



*Caminata de ascenso a la Iztaccíhuatl. **Ruta Portillos.
Fuente: Yuvia Antonieta Pérez, 2022

CONSIDERACIONES FINALES

Queremos dejar un rastro de caminatas, conversación, escucha y diálogo abierto, para continuar imaginando el territorio recorrido como un espacio propicio para tejer, reflexionar y construir conocimiento de manera colectiva, desde las montañas, los ríos, los bosques y los senderos. Consideramos que la experiencia que las mujeres tienen con respecto a los territorios que habitan y que influyen en sus vidas de manera particular, representa un poderoso vínculo que contribuye al fortalecimiento de los espacios de co-creación de lo político. La Asamblea de Mujeres de los Pueblos Unidos es un claro ejemplo de esto, y además, contribuye a la reflexión sobre la idea de “Cuerpo-territorio” como una experiencia situada que potencia las luchas en defensa de los territorios frente a proyectos de explotación y despojo.

Caminar la volcana Iztaccíhuatl significó conectar con un cuerpo-tierra-mujer-volcán que no se encuentra dormida, sino que es un territorio fértil en constante

movimiento y que está bajo amenaza por proyectos extractivos. Esta realidad se traduce en la fuerza de estas mujeres, quienes como hijas rebeldes en constante movimiento cuidan y defienden la naturaleza que en ellas-nosotras mismas habita. Además de nuestras reflexiones escritas, estas caminatas también serán parte de un registro audiovisual que contribuirá a la memoria viva de la lucha de la Asamblea de los Pueblos Unidos en la región Cholulteca y de los Volcanes.

Generar una potencia simbólica en colaboración con la sabiduría que estas mujeres encarnan es crucial para fortalecer las estrategias de memoria y transformación de sus contextos de vida inmediatos, que están en peligro de devastación y despojo en todo el mundo.

Nos parece relevante continuar explorando la autoetnografía como un proceso de autorreconocimiento del *territorio-cuerpo*, encarnado por mujeres específicas que permiten la emergencia de nuevas formas de expresar su experiencia política, bajo la influencia que el territorio ejerce sobre sus cuerpos y viceversa. Comprender la potencia de las caminatas en el sentido que se propician reflexiones colectivas sobre la forma de la política entre mujeres y la fuerza que las moviliza para seguirse acompañando con el flujo de la agua que recorre por las venas de la Iztaccíhuatl.

Por último, deseamos expresar nuestro profundo agradecimiento a todas las compañeras con las que caminamos, por compartir sus palabras y aportar a la memoria de una lucha viva, que actualmente enfrenta diversas formas de violencia dirigidas hacia los miembros de la propia Asamblea. Agradecemos la profunda sensibilidad de las mujeres hacia la tierra y todas las formas de vida que la habitan. También, agradecemos por inspirarnos a imaginar un relato diferente alrededor de la volcana Iztaccíhuatl.

Fotografía 17. Ascenso de la Asamblea de Mujeres de los Pueblos Unidos, a la Iztaccíhuatl



*Caminata de ascenso a la Iztaccíhuatl en las faldas de la volcana.
Fuente: Yuvia Antonieta Pérez, 2022

REFERENCIAS

- Cabnal, L., 2010. *Feminismos diversos: el feminismo comunitario*, [en línea] Disponible en: <feminismos-comunitario-lorena-cabnal.pdf (wordpress.com)> [Consultado el 20 de abril de 2023].
- Cucurí, C. y Lang, M., 2020. La violencia afecta a toda la comunidad, no sólo a las mujeres. Diálogo. En: D. Cruz, y M. Bayón, ed. 2020. *Cuerpos, Territorios y Feminismos Compilación latinoamericana de teorías, metodologías y prácticas políticas*. Abya Yala, Bajo Tierra Ediciones, Libertad Bajo Palabra. Cap. 3
- Gago, V., 2020. *La potencia feminista o el deseo de cambiarlo todo*. 2° ed. Ciudad de México: Bajo Tierra Ediciones, Pez en el árbol y Tinta Limón.
- Linsalata, L., 2014. *Cuando manda la Asamblea. Lo comunitario-popular en Bolivia: Una aproximación desde los sistemas comunitarios de agua de Cochabamba*. Tesis para obtener el doctorado. UNAM.
- Raquejo, T., 2017. *El arte de andar por este y otros mundos: propuesta para una deriva psicofísica*. vva, Footnotes. León, Fundación Cereales Antonino y Ciria.

LA RESIGNIFICACIÓN DEL AGUA DEL CUERPO Y NUESTROS VÍNCULOS CON LOS CUERPOS DEL AGUA A TRAVÉS DE LAS ARTES DEL MOVIMIENTO CORPORAL: LA DANZA, LA SOMÁTICA Y EL PERFORMANCE COMO HERRAMIENTAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PROPUESTA ECOPEdagogICA INCLUSIVA

María del Rocío Nejapa Alonso¹ y María José Pérez Castro²

¿Cuándo tomaste agua por última vez?, ¿tienes sed?,
¿hay aguas subterráneas debajo de tus pies?,
¿has escuchado la caricia del agua?,
¿cómo danzan tus aguas?

INTRODUCCIÓN

Caudal somos un colectivo que desde 2016, hemos generado una propuesta creativa inspirada en los cuerpos de agua. Nos mueve la pregunta: ¿cómo recordar que somos cuerpos de agua en un planeta de agua?

La colectiva se sustenta y emerge principalmente de las artes del movimiento como la somática y la danza butoh. Desde estos campos hemos indagado, reflexionado y transmitido la importancia del co-cuidado del agua. Desarrollamos una propuesta de ecopedagogía somática que prioriza la experiencia de lo sensible y hemos accionado principalmente en la Ciudad de México y el estado de Morelos.

Caudal no es una propuesta fija y cerrada, accionamos según el contexto junto con la comunidad y colaboradores en cuestión. Caudal surgió tras participar en Global Water Dances (GWD), Danzas del Agua Globales,³ iniciativa internacional

¹ Artista independiente. rioyaguamarina@gmail.com

² Artista independiente. majo.perezcastro@gmail.com

³ La misión de GWD como se describe en su página en la red es “conectar y apoyar una comunidad global de coreógrafos y bailarines para inspirar acción y colaboración internacional para problemáticas del agua a través del lenguaje universal de la danza”. Describen en su historia que “surgió como una idea colectiva de un grupo internacional de individuos certificados por el Laban/Bartenieff Institute of Movement Studies (LIMS), con décadas de experiencia en producir coros de movimiento: eventos que usan la danza comunitaria para crear cohesión a través de la comunicación no verbal” (GWD, 2023).

que convoca a bailar por el agua en un mismo día a personas de todo el mundo cada dos años. En el 2013 nos unimos para bailar por el agua en el río Magdalena en el Parque Nacional de los Dinamos en la CDMX. En 2015, volvimos a participar en GWD, pero nuestra sede fue el Parque Ecológico Barranca Chapultepec en la ciudad de Cuernavaca en el estado de Morelos.⁴

Al finalizar esta segunda participación, decidimos darle continuidad a las acciones y fue entonces que surgió Caudal en 2016 como un proyecto vivo y constante con el propósito de honrar los cuerpos de agua, las trayectorias de los ríos y las aguas urbanas no visibles de la CDMX a través de acciones performáticas. Caminamos, mapeamos y creamos danzas a partir de las experiencias *in situ*, en contacto directo con los cuerpos de agua. En los procesos de creación de las piezas escénicas reflexionamos acerca de la desconexión simbólica y afectiva con la naturaleza lacustre de la Ciudad de México, ¿cómo podemos vivir sobre la superficie citadina de ríos entubados sin reconocerlos? Tras diversas acciones fue tomando peso la pregunta de cómo expandir experiencias sensibles en contextos diversos. Observábamos cauces borrados y entubados, desconexiones en la cotidianidad con las fuentes de vida. Tras recibir testimonios de personas que formaban parte de nuestras experiencias y que comunicaban un impacto significativo en sus vínculos con el agua, empezamos a soñar, imaginar, vislumbrar, expansiones inclusivas de la somática y la danza en torno al cuidado del agua. Surgió entonces la apuesta de diseñar experiencias sensibles dirigidas a personas sin conocimiento de danza y artes escénicas apoyadas en lo experimentado en nuestras acciones performáticas.

En procesos de reflexión nos dimos cuenta que había vacíos en la educación ambiental formal y surgió la pulsión de reivindicar los saberes del cuerpo proponiendo espacios de encuentro con los cuerpos de agua que dieran espacio a la afectividad cuerpos-naturaleza.

En este capítulo compartiremos nuestra visión de la ecopedagogía somática como una apuesta a resignificar el cuidado del agua desde los saberes del cuerpo y la experiencia dancística.

⁴ La codirección de GWD 2015 estuvo a cargo del Laboratorio Somático Escénico y Laura Ríos con la colaboración de Colectivo Butoyolotl y otros artistas locales con el apoyo de la Secretaría de Cultura de Morelos.

Enmarcamos nuestra propuesta en el campo de la ecopedagogía⁵ que propone reconocernos en interconectividad y como parte del planeta Tierra. Nosotras enfatizamos además: sabernos agua y parte de un planeta de agua.

Nos interesa el aprendizaje vivencial e individual-colectivo desde el soma, el cuerpo vivo, apelando al inmenso potencial que abre la consciencia somática,⁶ entendida:

...como una actitud de escucha hacia sí mismo, de atención interna, que se desarrolla a medida que el individuo participa activamente en la continua interacción entre los procesos orgánicos del cuerpo, el entorno y las intenciones; constituyéndose en un componente esencial de la formación de un sentido cohesivo del yo. (Gomez, 1991, citado en J. Castro Carvajal y Uribe Rodríguez, M. p. 33).

La ecopedagogía somática es una apuesta por el cuidado de la tierra, el agua y la vida desde la perspectiva cuerpo-territorio, que apela a los afectos y otras inteligencias corporales. Nuestra metodología se sustenta en procesos vivenciales en los cuerpos de agua que hemos nombrado mapeos coreográficos.

En el presente capítulo describiremos en qué consisten los mapeos coreográficos, introduciremos elementos de la somática, la ritualidad creativa y la danza butoh que integramos en nuestra propuesta y compartiremos un recuento de una experiencia de mapeo.

⁵ Consideramos a la ecopedagogía un campo fértil en desarrollo: “Este movimiento incorpora la vertiente crítica de la pedagogía, especialmente la promulgada por Paulo Freire (1970) en Latinoamérica, y los fundamentos del pensamiento de la complejidad (Morin, 1998), para articular un proyecto político global alterno (Kahn, 2010; Leff, 2000; Gadotti, 2000).” (Vilches Norat, M., Fernández-Herrería, A. y Martínez-Rodríguez, F. M., 2020, p.109). Nosotras apostamos además a construir una aproximación ecopedagógica desde la corporalidad.

⁶ La somática es un campo amplio de estudio desde el soma desarrollado desde el siglo xx. En los años setenta, Thomas Hanna retoma el concepto griego soma, que se refiere al cuerpo vivo, el cuerpo percibido desde adentro. Hay diversidad de prácticas, corrientes y técnicas somáticas.

Fotografía 1: Proceso creativo en el río Magdalena, Iyari Tirado Burnat



Fuente: Archivo Caudal

METODOLOGÍA

Nuestra metodología tiene como eje central el mapeo coreográfico que se enfoca en el reconocimiento del cuerpo-territorio a partir de herramientas del campo somático, la ritualidad creativa y la danza butoh. Hemos diseñado experiencias en relación con los cuerpos de agua como una posibilidad de otras formas de generación de sentidos para contribuir en el vínculo con los ecosistemas.

Mapeo coreográfico

La metodología de nuestro mapeo coreográfico surgió a partir de la creación de piezas dancísticas en torno al río Magdalena en 2017 y 2019. Con el paso del tiempo refinamos la propuesta y transitamos por otros cuerpos de agua con diversos públicos y con distintas iniciativas independientes e institucionales. Por ejemplo, río Cuautla, con grupo Malitzi Arte Escénico; los jagüeyes de Tlayacapan, con Colectiva Chanticas, y barrancas, con brigadas de SEDEMA de la CDMX.

El primer paso del mapeo coreográfico es caminar para reconocer el territorio, en ocasiones con algunas personas de la comunidad y otras veces de manera independiente. Este primer momento nos permite reconocer las condiciones del lugar y el contexto social. Lo anterior es un aspecto clave para el diseño de una ruta que pueda ser compartida con un mayor grupo de personas interesadas.

El caminar en silencio es una premisa importante, expandimos los sentidos para recibir las voces del ecosistema y escuchar las pulsiones, memorias, curiosidades que emergen en el andar. Para nosotras, el mapear es un reconocimiento del flujo y la escucha de los lugares, mapeamos desde nuestra corporalidad y desde el cuerpo territorio. Censamos los espacios y posteriormente focalizamos puntos para diseñar una ruta de experiencias sensitivas, lúdicas, dancísticas, plásticas y rituales con diálogos reflexivos para compartir con otras personas nuestra interrelación con los cuerpos del agua.

Fotografía 2. GWD 2017, sede Río Magdalena, Pool Contreras Mancilla



Fuente: Archivo Caudal

Somática

En los mapeos coreográficos nos apoyamos en herramientas somáticas para generar estados de atención internos-externos que faciliten la concentración y la apertura de los sentidos.

La práctica somática permite potenciar nuestros sentidos externos (vista, oído, gusto, olfato, tacto) y nuestros sentidos internos (propiocepción, cinestesia, interocepción, viceroccepción), así como reconocernos en el movimiento intuitivo.

La práctica somática dentro de los mapeos contribuye a la disposición del cuerpo para otras formas de aprendizaje y nuevas posibilidades de relación con nosotros mismos y el entorno. “La educación somática es el arte y la ciencia interesada en los procesos de interacción sinérgica entre la consciencia, el funcionamiento biológico y el medio ambiente” (Hanna, citado en J. Castro Carvajal y Uribe Rodríguez, M., 2010, p. 31).

La presencia celular y el encuerpamiento⁷ de fluidos son principios somáticos que integramos en los mapeos.

La presencia celular⁸ consiste en prestar atención al ritmo vital de la respiración de las células, sentir, tocar y movernos desde la consciencia celular. Podemos comparar el estado de la presencia celular al estado de la meditación. Esta práctica ha sido importante en Caudal como un punto de partida de relación con los cuerpos de agua; invita a habitarnos y habitar el entorno, a ser receptivos, a tocar “sin querer hacer”, “sin intervenir”, permitir el simplemente “ser” y “estar” en contacto. Proponemos entonces la presencia celular como una disposición de escucha, una antesala a la danza y una apuesta a desconfigurar el ritmo acelerado de producción y consumo. La condensación-expansión de los fluidos celulares respiran en sincronía con la danza de las partículas del cuerpo de agua, en la caricia del agua, en la inmersión de un pie o de todo el cuerpo, así como en la resonancia a la distancia.

⁷ Encuerpamiento es para nosotras vivir y conocer desde el cuerpo. En este caso, sentir los fluidos, vivirlos y movernos desde ellos. En inglés se habla de *embodiment*, y en español, de encarnación, acuerpamiento y corporeización.

⁸ Bonnie Bainbridge Cohen, creadora de la escuela somática Body Mind Centering (BMC) propone la práctica de la presencia celular. Nuestra aproximación se sustenta en su perspectiva que ha sido transmitida a otras escuelas somáticas.

Otro principio somático que utilizamos en los mapeos es encuerpamiento de nuestros fluidos.⁹ Integramos en nuestra metodología, estudios vivenciales sobre los fluidos celulares y fluidos generales del cuerpo como la sangre, la linfa, el fluido sinovial de las articulaciones y el fluido cerebroespinal. Desde esta aproximación, sentir nuestros fluidos, tocar y movernos desde ellos, nos invita a reconocer distintos aspectos de nosotros a través del movimiento. Esta vivencia trae, en primera instancia, el maravillarnos de *sentir, corporizar* nuestra fluidez y flujos de comunicación interna. A nivel creativo en la danza, abre un campo de exploración muy rico el movernos desde diferentes cualidades de movimiento y ritmos que los diversos fluidos convocan. A nivel de desarrollo personal también es una herramienta útil que nos invita a suavizar la percepción común de un cuerpo rígido o semejante a una máquina.

Invitamos a recordar, reconocer y sentir que el agua es parte de nuestro cuerpo, que viaja a través de las arterias y venas, que somos seres acuosos, que nuestro cuerpo es un espejo de los mares, ríos, lagunas y de animales acuáticos que habitan en los cuerpos de agua.

Al entrar al universo del cuerpo fluido experimentamos la interconexión con el entorno y las otras especies. La respiración se torna fluida al interior del cuerpo, el oxígeno que respiramos viaja a través de los ríos de nuestra sangre. El agua que hoy tomamos en casa y que hoy integra nuestras células, quizá fue parte de una nube en el Amazonas, la gota de un río en Indonesia, la lágrima de un animal, el rocío de una flor.

⁹ En la rama de escuelas somáticas como BMC y Body Mind Movement (BMM) se estudian vivencialmente los diferentes sistemas corporales: óseo, orgánico, muscular, endocrino, nervioso, etc., así como el desarrollo motriz.

Fotografía 3. GWD 2019, sede Río Magdalena, Pool Contreras Mancilla



Fuente: Archivo Caudal

En nuestra propuesta damos valor a experimentar principios vitales-biológicos-ecológicos corporalmente, creemos que si se abrazan en la experiencia contribuimos a que no queden difuminados en una educación circunscrita solamente a meras ideas y conceptos. Al hacer la respiración consciente se experimenta la interconectividad con otras existencias, el oxígeno de los árboles y los mares, se torna una substancia que se vive, no un concepto.

En Caudal, convocamos a escuchar los latidos, las intuiciones, las pulsiones de esas otras inteligencias no comúnmente aceptadas. Sentipensamos que vale la pena apostar a los flujos entre las otras inteligencias que nos habitan. Hoy se reconoce en el ámbito científico que en el corazón hay neuronas y que posee un campo electromagnético de tres metros de distancia capaz de resonar y sincronizarse con objetos y seres alrededor.¹⁰

¹⁰ En el libro *Las enseñanzas secretas de las plantas*. La inteligencia del corazón en la percepción directa de la naturaleza, el autor, Stephen Harrod, hace una recopilación de investigaciones en torno al corazón como glándula, cerebro y campo electromagnético.

A través de la apertura de los sentidos, la inteligencia cardíaca se sincroniza con el entorno. La inteligencia cardíaca pulsa por el torrente sanguíneo y fluye en espiral como el agua viva en todas sus manifestaciones. La inteligencia de entrar en sincronía, la sabiduría de la distribución del corazón y del torrente sanguíneo, son saberes del cuerpo fluido.

Según el cuerpo de agua, las condiciones geográficas y ambientales, como las características de las personas presentes, llevamos a cabo exploraciones de inmersión y nos sumergimos en las aguas. En estos procesos integramos nuestros saberes somáticos embriológicos. En la inmersión de las aguas se avivan memorias y espirales fluidas del cuerpo, se suavizan tensiones y retenciones extras. Nos revitalizamos cuando es posible el diálogo con las aguas frías de los ríos y el abrazo templado de lagos y lagunas, nos mueve la impotencia de encontrarnos más frecuentemente con cuerpos de agua inhabitables y contaminados. Así como contemplamos el potencial de la danza inmersiva, también encontramos un potencial enorme en el gesto mínimo de tomar un vaso de agua, o tocar nuestra piel con una gota de agua. Nos intrigan las cualidades de la organización molecular del agua descritas por investigaciones como las del Doctor Masaru Emoto, consideramos cada instante como un potencial para vibrar y reorganizar las moléculas de agua de nuestro cuerpo y del agua que bebemos a través del gesto mínimo.

Las imágenes propician la conexión mente-cuerpo y los estados lúdicos y creativos. La ideokinesis¹¹ es una metodología fundamental en el campo de la somática. Las imágenes convocan a estado de presencia y cualidades de movimiento. El tipo de imágenes varía según la práctica somática, en ocasiones son imágenes abstractas, concretas, metafóricas. En Caudal, usamos tanto aquellas que refieren a principios anatómicos o fisiológicos específicos, como a las imágenes metafóricas y poéticas que evocan a la interrelación entre la naturaleza afuera y nuestros paisajes anatómicos.

En estos tiempos que hay una tendencia marcada hacia interacciones mediadas por lo digital, se nos convoca a enfatizar el valor de los sentidos que nos permiten tomar bocanadas de colores, olores, sonidos, que nos permiten el disfrute de la caricia

¹¹ La ideokinesis es empleada de diversas maneras en las prácticas somáticas. A continuación una definición que Laura Ríos, pionera de la somática en México, nos comparte: “La ideokinesis es definida como un proceso de reeducación fisiofilosófico, el cual emplea el uso de imágenes como medios para modificar patrones neuromusculares. A este proceso se le denominó ideokinesis que viene del griego *ideo* (idea, pensamiento) y *kinesis* (movimiento)” (Ríos, L, 2007, párr.10).

de la brisa de aire, del canto, de los murmullos del agua y de una respiración. Lo anterior es vital como un acto de rebelarnos y contravenir el consumo incesante de contaminación, visual y auditiva que somete a los cuerpos a ser sólo espectadores de la destrucción de la naturaleza y los ríos. Apostamos por la reflexión desde los sentidos y el encuerpamiento, nos rebelamos ante un panorama colonizante de la tierra y de los seres que habitan en ella.

Encuerpar nuestra biología, invita a sorprenderse de la maravillosidad de quienes somos. Es recurrente escuchar a los participantes al término de una experiencia “lo increíble que es el cuerpo” pero “no lo valoramos, no lo atendemos, no le damos tiempo, no nos enseñan”. Vemos una relación entre dar valor a la maravillosidad de nuestra biología y el dar valor a los ecosistemas de la tierra.

RITUALIDAD CREATIVA

En Caudal se apela a la ritualidad-creativa, apostando por reinventar el acto ritual a través de las metáforas de la palabra, los movimientos y los gestos para congregiar intenciones y anhelos. El punto de partida de los mapeos es la pulsión de honrar la belleza de las aguas vivas y las aguas contaminadas. Desde el ritual creativo generamos un círculo de la palabra respetuoso en donde las metáforas se interconectan con los cuerpos de agua. Realizamos altares y acciones coreográficas con objetos y elementos para realizar peticiones colectivas honrando la tierra, el agua, las especies vegetales y animales.

Los actos mágicos o rituales son formas de pensamiento y acción que históricamente han ayudado a la gente a tomar el control simbólico de procesos que difícilmente pueden modificar, pero que afectan profundamente sus vidas, como las pestes, las inundaciones, el florecimiento de los campos, etc. Los rituales pueden ayudar a eliminar el miedo y /o agradecer frente a este tipo de sucesos. Por ello, los rituales permiten que sintamos que tenemos algún control sobre lo que pasa en nuestras vidas. Al ser una acción que llama a los comunitarios, la sensación de seguridad se vuelve más fuerte. (Elías citado en Antivilo, J., 2016-17, párr. 58).

Dentro de las rutas, proponemos dinámicas corporales no convencionales en donde, a través de los gestos y la respiración, generamos un espacio de conexión para honrar nuestros cuerpos agua, nuestros cuerpos tierra y los ecosistemas de que somos parte.

Las experiencias que compartimos están encaminadas a afirmar que los ríos, los árboles, las piedras, la tierra, son seres vibrantes, semejantes a los cuerpos humanos desde su composición y desde su vitalidad. Lo antes mencionado no es una visión nueva, en algunas culturas y comunidades indígenas el agua tiene gran relevancia y es sagrada. Por ejemplo, en el sintoísmo se tiene una devoción al mundo espiritual de la naturaleza. La naturaleza tiene espíritu y ésta se hace presente con los “kamis”.

Los Kamis están íntimamente unidos a la belleza de la naturaleza, por ejemplo, se les asocia con cascadas, árboles o montañas. Al fin y al cabo, son las fuerzas que renuevan constantemente la vida, por lo que se manifiestan a través de la naturaleza. No todo el mundo sabe de todos los kami. A excepción de los más importantes, la inmensa mayoría son locales centrados en pequeñas comunidades rurales o familiares (Cartwright, 2017, citado en Ayechu Orta, X., p. 180).

En algunas comunidades de los pueblos originarios en México, el agua se venera con ritos y ofrendas con la finalidad de agradecer a los ríos y a las lluvias. En Caudal, la importancia que le damos a la resignificación del agua, a través de la recuperación de lo sagrado es una apuesta por la vida ya que compartimos lo que menciona Vandana Shiva: “La vida en la Tierra solo puede conservarse si la gente vuelve a percibir que *todas* las formas de vida son sagradas y las respeta como tales” (Mies y Shiva, 2004, p. 90).

La ritualidad se detona a partir de nuestro mundo interno, al cual logramos convocar a partir de la integración de dinámicas somáticas y colectivas que contribuyen a la apertura de la percepción. Nuestra propuesta es abierta, se gesta y se construye desde las entrañas del movimiento intuitivo, en las sensaciones y en la introspección, las cuales permiten que la experiencia sea un hecho irrepetible.

Poner en relación al cuerpo-naturaleza con la ritualidad creativa, es una propuesta que resuena con la mirada de mujeres artistas que se autodenominan ecofeministas. Aún cuando nosotras no adoptamos dicha identidad, nuestra propuesta y líneas creativas se entrecruzan con estas perspectivas.

Para nosotras es importante recuperar historias ancestrales, pero también lo es recrear nuevas historias que comuniquen de manera simbólica y lúdica la relación sagrada de los humanos con el agua. Buscamos no esencializar las cosmovisiones de los pueblos originarios y evitar la cosificación de prácticas tradicionales.

La apuesta por la ritualidad creativa desde lo antes mencionado ha resonado en algunos participantes de los mapeos, como Miriam Djeordjian, bruja pagana feminista, que nos compartió su testimonio de la experiencia en el río Magdalena: “Honrar los cuerpos de agua sabiéndonos parte de la naturaleza, nos vuelve hermanas y hermanos de ríos, lagunas, lagos, glaciares, mares y océanos. Un solo cuerpo vivo, en movimiento, en transformación permanente dando vida siempre. Caudal compartió su danza con el Río Magdalena en Los Dinamos, zona montañosa de la Ciudad de México, recordando-nos que somos agua en nuestras emociones, nuestros fluidos, nuestra ciclicidad en un rezo entre las orillas y el cauce de sus aguas. En sintonía con las Danzas Globales por el Agua, Ciudad de México sumó su participación en honor a los cuerpos vivos del agua y su defensa”.

Fotografía 4. GWD 2019, sede Río Magdalena, Pool Contreras Mancilla



Fuente: Archivo Caudal

DANZA BUTOH

Nuestra visión también es influenciada por la danza butoh,¹² que abre la posibilidad de indagar lo sutil, lo no visible, el misterio, lo sin-forma, lo comúnmente llamado espiritual, desde el campo del cuerpo. En palabras de la maestra Natsu Nakajima (1997):

Desde el punto de vista del dualismo occidental, la espiritualidad aparece como superior a la carne. El Ankoku Butoh está fundamentalmente en conflicto con esto porque se basa en la creencia oriental de la unidad cuerpo-mente/ cuerpo-corazón. Tenemos la creencia en el cuerpo total y la escena del “cuerpo como la vida plenamente realizada, colmada”¹³(párr.17).

Retomamos principios de apertura corporal de prácticas como el butoh que invitan al entrenamiento del vacío para la transformación y activación de memorias, dice Yumiko Yoshioka: “Las antenas pueden ayudar a activar las memorias o potenciar dentro del cuerpo algo que está escondido como la memoria animal o celular. Todas esas memorias del cosmos” (2014, p. 33), cuando se refiere al movimiento y expresión corporal en el butoh y su propuesta de Body resonance.

Coincidimos y nos conocimos en el terreno del butoh antes de cocrear Caudal.¹⁴ El rompimiento de límites corporales, la apertura energética del cuerpo, la ritualidad creativa y la conexión simbólica con elementos naturales en situaciones extraordinarias, son prácticas que nos permean en el diseño de las prácticas corporales para la

¹² Danza teatro que emerge como un movimiento de contracultura en Japón al término de la Segunda Guerra Mundial, buscaba el rompimiento del cuerpo domesticado y de los cánones de belleza de la danza occidental; propone no representar sino ser y dar espacio a danzar la obscuridad, lo grotesco, la vida-muerte. Tatsumi Hijikata y Kazuo Ohno son los maestros pioneros de esta danza. Ha tomado diversas formas a través del tiempo y se ha expandido geográficamente.

¹³ Natsu Nakajima es maestra de danza butoh, primera generación de discípulos de los maestros Hijikata y Ohno. Ha visitado en varias ocasiones México. Distingue en su ponencia: La espiritualidad femenina en el Teatro, la ópera y la danza al “ankoku butoh” para referir a la ideología original de este movimiento. Narra que es difícil traducir “ankoku”, que tal vez podría ser “espiritualidad” pero que Hijikata prefería el término “yami” la obscuridad de las sombras.

¹⁴ Tuvimos una primera aproximación al butoh a través de los maestros mexicanos: Diego Piñón y Jose Bravo, pioneros de la danza butoh en México. Cabe mencionar que hoy sus trabajos han evolucionado a propuestas que no se califican propiamente como butoh. Diego Piñón nombra su trabajo como Cuerpo Ritual del Movimiento, antes Butoh Ritual Mexicano, y José Bravo, Butoyolotl, danza del corazón.

sensibilización dentro de los mapeos ya que resonamos con principios filosóficos de algunos maestros del butoh.

La propuesta de Jinen Butoh del maestro japonés Atsushi Takenouchi, un trabajo inmersivo sutil y profundo en la naturaleza que apela al cuerpo como vehículo de memorias embrionarias y ancestrales, es un referente en nuestra aproximación al diálogo con lo invisible y seres sintientes.

El testimonio de personas que han sido parte de los mapeos coreográficos, nos han dejado ver que la apertura sensible del cuerpo que danza puede renovar nuestra mirada de los lugares y resaltar cómo los cuerpos humanos se integran en el paisaje y se interconectan con lo ancestral. “¡Maravilloso! Los bailarines desdibujan los límites entre la gente y el agua. Rocas, piedras de río, colores; la tierra, arbustos y árboles, todos se integran en los movimientos, a veces suaves y a veces bruscos, así como el elemento central: el agua. ¡Pocas veces he experimentado tanto aprecio y atención en un baile! ¡Muchísimas gracias!” Nos compartió Matthias Wanner, investigador de sustentabilidad tras su experiencia en GWD 2019.

MAPEOS COREOGRÁFICOS DEL RÍO MAGDALENA

A continuación, describiremos la experiencia del mapeo coreográfico que realizamos en 2017 en el marco del Global Water Dances.¹⁵ Cabe mencionar que en esta experiencia nos vinculamos con PAIDOS, un proyecto de educación ambiental en el segundo dinamo.

A manera de una suerte de crónica subjetiva, describiremos la experiencia del mapeo coreográfico en 2017 en el río Magdalena:

El punto de inicio de la ruta fue el edificio del dinamo abandonado. Ahí surgieron gestos que devinieron de reflexiones sobre el Porfiriato y las dinámicas sociales de aquel tiempo, las lógicas de modernización y las implicaciones del uso del río como

¹⁵ Cabe mencionar que parte del diseño, tomaba como referencia, además de nuestro mapeo, la propuesta de estructura coreográfica que GWD invita a llevar a cabo en todas las sedes. La estructura se organiza en 4 secciones: I. Apertura ritual, II. Problemática local, III. Danza global y IV. Danza participativa. Las secciones I y II son totalmente libres de realizar de acuerdo con el criterio de los coreógrafos de cada sede; la III sección es una coreografía pre-establecida basada en el lenguaje de movimiento de Laban, con una música específica. La IV sección son una serie de gestos muy simples que se propone realizar con el público asistente.

generador de electricidad para la urbe y el desarrollo de fábricas textiles. Las turbinas abandonadas nos hablaban de fuerzas de cuerpo máquina contrastantes de los ritmos orgánicos de los cuerpos vivos del paisaje. Las texturas de las paredes emanaban lo nuevo en lo viejo, lo vivo en lo fabricado. En ese espacio jugamos a reproducir sonoramente *Vals sobre las olas*, de Juventino Rosas, inspirado y creado en el fluir del río Magdalena en épocas porfirianas. Caminar en dirección contraria al flujo del río nos despertaba un sentido de regreso al origen, mirar hacia el sentido del fluir del río, nos significaba la continuidad del flujo de vida; cruzar a la otra orilla, nos evocaba la posibilidad de entrar a lógicas de otro tiempo. En el cruce de un puente nos adentramos en la ritualidad creativa desde la presencia pausada de ser piedra pulida por las caricias del agua. Nos permitimos dar tiempo al saludo táctil del río y dar espacio a los afectos e imaginarios que en nuestras células despertaban. Creamos gestos con objetos como: peines, una muñeca de papel, un jarrón. Resonamos con las imágenes simbólicas de una narración náhuatl que habla de dos mujeres guardianas de la montaña: la mujer de tierra y la mujer del cielo. Permitimos que nuestros cabellos dialoguen con las aguas, como antenas comunicantes entre tierra-agua-cielo. Exploramos gestos de reciprocidad que despiertan una suerte de sentido de limpieza comunitaria antigua: el irse a bañar a las aguas, el limpiarse en complicidad, la renovación, la frescura, la inmersión para abrirse a la transformación. Emergió un gesto colectivo de caminar acarreado el agua encuerpando la corresponsabilidad de llevarla entre todos. Sentimos el ritmo de la ruta, integramos pausas, transiciones y acciones colectivas con los espectadores, jugamos a volverlos cómplices. Dimos espacio a preguntarnos las problemáticas socio-ambientales en torno al río, olfateamos nuestra posible implicación, nuestras contradicciones, desconocimientos y límites en torno a ello. Nos asumimos como una suerte de visitantes respetuosas del territorio. Entonces recordamos la sencillez de nuestro oficio invisible de danzar como ofrenda. Una premisa que tuvimos presente era: “Dejar que hable el río a través de nosotras”, asumiendo la danza como un servicio, el cuerpo como un canal de voces y memorias personales y colectivas; se nos dificulta describirlo en una forma racional convencional, pero simplemente sentimos voces que tienen que ser expresadas. Hablan los kamis del río. Caminamos, y también corrimos desde el instinto de defensa y sobrevivencia. Jugamos con azules, morados, blancos y rojos en la vestimenta. Los colores nos evocan la sabiduría de la transformación de los fluidos del cuerpo que cambian de un pasaje a otro al igual que su composición química y su color igual: sangre venosa,

sangre arterial, linfa, cerebrospinal. Hacia el cierre del recorrido generamos gestos en espirales, como pulsa la sangre y el agua viva; dimos espacio a voces de digna rabia, lamento y dolor; transitamos hacia percusiones como caricias en el agua, como late el corazón; escuchamos la voz transparente del río, lo honramos. Adaptamos la coreografía global propuesta de GWD en un juego colectivo de improvisación guiada. Los gestos de la danza participativa fueron un potente cierre, con sonrisas y un poderoso oleaje de conectividad, de alguna manera se siente y respira que en más de 180 países estamos danzando juntos y es emotivo. Llega la ola. Al finalizar la ruta, invitamos a los asistentes a dibujar un mapa de su experiencia y a compartir un círculo de palabra sobre sus mapas, sus sentires y experiencias.

La experiencia que le generó a una asistente no permitió reafirmar lo importante de seguir compartiendo experiencias sensibles, un detonante para seguir profundizando y trasladando la metodología a nuevos territorios: “Danzarle al río y sentirlo vivo fue una experiencia compartida muy bella. Sentí una sensación de unidad. Sentí que todos los que estábamos allí uníamos nuestros talentos y voluntades para hacer notar que los ríos deben conservarse vivos, que deben rescatarse sus afluentes y liberar a esos otros ríos entubados. Fue un día de gran inspiración para nuevos proyectos. Gracias por la invitación”. Nos compartió Mirsa Eréndira Aguirre Lara, bióloga y arqueóloga.

Fotografía 5. Somos Río en Cuautla, 2022, Jesús Estrella



Fuente: Malitzi Arte Escénico

CONCLUSIONES

A partir de los mapeos coreográficos en el río Magdalena emergieron las siguientes reflexiones en torno a conceptos clave en nuestra propuesta:

Intervención vs. diálogo

La palabra intervención desligada del ámbito del arte tiene variados significados pero desde nuestros senti-pensar inmediatos nos remitía a imponer nuestra humanidad sobre los cuerpos de agua y los ecosistemas. En este sentido, pensamos que la palabra intervenir podría leerse de manera inmediata como un acto que implica intromisión violenta a los ríos, es por ello que nos desligamos de esta palabra y canalizamos nuestra propuesta creativa hacia la generación de experiencias sensitivas y creativas desde el diálogo y la escucha, intentando respetar lo más posible los afluentes y los diversos ecosistemas.

Recurso vs elemento vital

Nos ha parecido de manera relevante distanciarnos del concepto de recurso natural ya que es una visión antropocéntrica. Consideramos que esta visión invisibiliza a los cuerpos de agua como seres sintientes y los coloca como objetos, los cuales se pueden explotar e intervenir sin miramientos. El mensaje que se ha propagado sobre el agua es su valor utilitario y se hace hincapié que sólo nos sirve para cubrir las necesidades biológicas del ser humano. Así mismo, las grandes empresas extraen los cuerpos de agua sin importar el valor simbólico que algunas comunidades y culturas le atribuyen. La visión mercantil sobre el agua niega las concepciones de vida, la diversidad de cosmovisiones y minimiza los saberes de culturas y pueblos originarios dando el poder al pensamiento racionalista, el cual se ha expandido como único verdadero y suprime la veneración y vínculos afectivos entre agua y humanidad.

Cabe señalar que así como es indigno considerar al ser humano solo como un recurso de productividad y explotación también es indigna la explotación del agua y los ecosistemas.

Cambiar la perspectiva del capitalismo verde, el cual coloca al agua y a los ecosistemas como un conjunto de objetos que solo se les valora como insumos de explotación y consumos, no es fácil, sin embargo nuestra apuesta es detonar pequeños cambios individuales y colectivos desde la creatividad y el movimiento.

Consideramos que prácticas que valoran la experiencia son un territorio fértil de posibles caminos y herramientas que contribuyan a la generación de nuevas sensibilidades y, por lo tanto, a formas de vinculación, fuera de las lógicas de explotación, con nuestros entornos y los cuerpos de agua. En nuestra experiencia, la apertura de la percepción, la re-conexión con los sentidos y la ritualidad, pueden contribuir al rompimiento de la visión antropocéntrica y capitalista que se tiene sobre el agua y la tierra.

A partir de la metodología desarrollada, hemos visto la posibilidad de trabajarla en por lo menos dos direcciones: (1) en la profundización en el desarrollo del lenguaje corporal con personas interesadas en el ámbito creativo-artístico; (2) así como en la activación de experiencias accesibles e inclusivas, dirigidas a todo público. Nos interesa continuar trabajando en ambas líneas de acción, y además en explorar posibilidades de sistematización que nos permitan compartir nuestra metodología a personas interesadas en detonar experiencias en sus entornos y comunidades.

A partir de las experiencias en GWD 2017 y GWD 2019 hemos visto que el trabajo, desde el cuerpo sensible, puede detonar cambios de enfoque, ampliar perspectivas, inspirar a propios emprendimientos, fortalecer impulsos y acciones en relación con nuestros vínculos con el agua. La vivencia encarnada es potencia de cambio, al sentir y permitir la apertura del cuerpo los vínculos hacia el agua y los seres que nos rodean pueden hacerse más fuertes.

En 2021, en contexto de pandemia, colaboramos con una acción íntima creativa en Tlayacapan, Morelos, en el marco de GWD 2021 y artistas que participaron con Caudal en 2019 desarrollaron nuevas sedes en la CDMX (Tláhuac e Iztapalapa). Esto nos da cuenta de cierta reverberancia de nuestras rutas y mapeos coreográficos.

Consideramos que nuestro quehacer suma al tejido de esfuerzos a favor del cuidado del agua, dando espacio y peso a la dimensión afectiva y simbólica desde el soma y un soporte a la reflexión desde la experiencia. Vislumbramos continuar trazando, caminando y mapeando ríos. Nos atraviesan muchas preguntas irresueltas, pero éstas nos seguirán moviendo hacia nuevos mapeos y futuras danzas.

Los cuerpos ríos rememoran el líquido amniótico del útero, el cual permite florecer la semilla de la vida. Los ojos de agua, los ríos quietos, las lagunas, los mares, son miles de úteros que albergan y procrean la creación de seres unicelulares, marinos, mamíferos, vegetales. Los ríos son venas de la tierra que permite nutrir a otros seres. Sumergirnos en el río es ir al encuentro de nuestra memoria acuática. El río es un ser vivo que acaricia y refresca nuestro espíritu. Ser río es contemplar la fugacidad, la fluidez, el cosmos de la vida y lo efímero del ser. Ser río nos sumerge a escuchar los latidos, los arrullos y rugidos de los ecos del agua, nos permiten regresar a conectar con la suavidad de las nubes y contemplar el cosmos quimérico de la vida.

Fotografía 6. Somos Río en Cautla, 2022, Rodrigo de la Cruz Abúndez



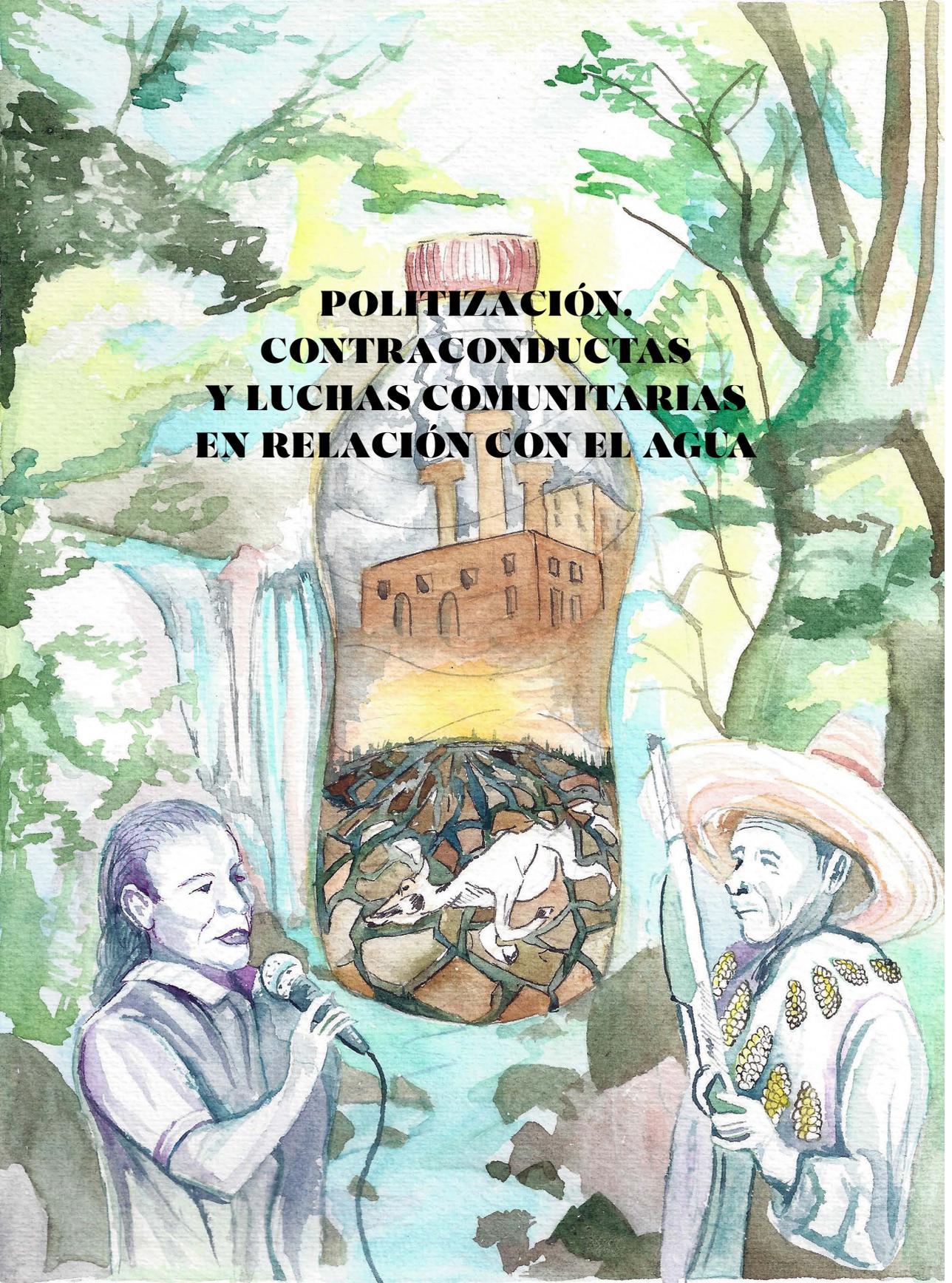
Fuente: Malitzi, Arte Escénico

REFERENCIAS

Antivilo, Julia., 2016-17, Entre lo sagrado y lo profano se tejen rebeldías. *Karpa 9: Journal of Theatricalities and Visual Culture*, California State University - Los Ángeles [en línea]. Disponible en: [/al/karpa/julia-antivilo.KARPA 9](#) [Consultado el 20 de enero del 2023].

- Ayechu Orta, X., 2020, *Sobre la naturaleza del sintoísmo*. Trabajo de fin de grado [en línea]. Universidad de Zaragoza. Facultad de Filosofía y Letras. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/94639/files/TAZ-TFG-2020-2464.pdf> [Consultado el 20 de febrero de 2023].
- Castro Carvajal, J. y Uribe Rodríguez, M., 2010, La educación somática: un medio para desarrollar el potencial humano. *Educación física y deporte*, revista editada por el Instituto Universitario de Educación Física y Deporte de la Universidad de Antioquia (Colombia) Volumen 20 (1), 31-43, [impresa y en línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.17533/udea.efyd.3388> [Consultado el 2 de febrero del 2023].
- Nakajima, N. 1997, *La espiritualidad femenina en el Teatro, la ópera y la danza*. Ponencia ofrecida en la conferencia de la década en la Universidad Fu Jen, Taipei en octubre de 1997 (trad. Noemi Brickman, 2007). Texto sin publicar, impresión compartida por el autor.
- Ríos, L., 2007, ¿Qué es release en la danza? *Blog. Danza Ballet*. <https://www.danzaballet.com/que-es-release-en-la-danza-posmoderna-o-nueva-danzaa/> [Consultado el 20 de febrero del 2023].
- Santacruz Benavides, L., 2018, Ecofeminismo, espiritualidad y subjetividad. *La Manzana De La Discordia*, 12 (2), 49–60. [en línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.25100/lamanzanadeladiscordia.v12i2.6230> [Consultado el 20 de enero del 2023].
- Vilches Norat, M., Fernández-Herrería, A. y Martínez-Rodríguez, F.M., 2020, La ecopedagogía: un referente necesario para el tránsito a la sostenibilidad. En Yudkin Suiliveres, A. y Pascual Morán, A. (Eds). *Descolonizar la paz: Entramado de saberes, resistencia y posibilidad. Antología conmemorativa del 25 aniversario de la cátedra UNESCO de Educación para la Paz*. Cátedra UNESCO de Educación para la Paz.(en línea) Universidad de Puerto Rico. Disponible en: <https://unescopaz.uprrp.edu/documentos/Antologia25final/EcopedagogiaReferenteSostenibilidad.pdf> [Consultado el 20 de enero del 2023].
- Yoshioka, Y, Activar las memorias del cosmos, En: J. Seguirá y F. Guerrero (entrevistas), 2014, *La eternidad en un instante, La danza butoh en voz de sus maestros*. México: (in) Fluir ediciones, p.30-35.
- Global Water Dances, 2023, Misión e Historia. (página web). Disponible en: <https://globalwaterdances.org/about/> [Consultado el 20 de febrero del 2023].

**POLITIZACIÓN,
CONTRACONDUCTAS
Y LUCHAS COMUNITARIAS
EN RELACIÓN CON EL AGUA**



PRÁCTICAS DE POLITIZACIÓN EN TORNO A LA AUTOGESTIÓN DEL AGUA DOMÉSTICA ENTRE POBLACIONES RIBEREÑAS DEL RÍO TRANSFRONTERIZO SANTO DOMINGO

Ludivina Mejía González^{*16}

INTRODUCCIÓN

Durante el 2018, recorrí la ribera del río Santo Domingo, sus caudales eran abundantes que en algún momento consideré que las familias cercanas a esta corriente se abastecían de agua para consumo y actividades domésticas. Observaba ciertas actividades que se realizaban en el río como lavado del café, pesca, familias reunidas por las tardes para tomar el fresco, nadar, y algunas mujeres que acarreaban el agua para sus viviendas. En la localidad Río Blanco, me percaté que la mayoría de las viviendas contaba con tuberías hasta el patio de la casa, el agua se almacena en tanques contruidos de cemento, en recipientes grandes de plástico, o los llamados tambos que en algún momento fueron utilizados para transportar la gasolina o el petróleo. También observaba en algunas viviendas los sistemas mejor contruidos con tanques de almacenamiento, materiales donados por alguna institución gubernamental.

“El agüita que llega a la casa viene del otro lado del cerro” me dijo doña Hilaria, mientras desgranaba maíz en el patio de su casa; su relato se centró en recordar cuando llegó a vivir a Río Blanco, “íbamos hasta en el río, íbamos cargando, en el verano pues, es que en el río viene el agua para tomar, para lavar, allá en el río se llega a lavar la ropa, solo pá tomar, los servicios pue de la cocina”. Pero, “Dejamos de ir al río cuando llegó el estudio de aguas, cuando los hombres comenzaron a buscar el agua”.

Se trataba de llevar el agua del río a las viviendas, lo cual implicaba instalar sistemas por bombeo. Además, en temporadas de lluvia, el río es más caudaloso y llega muy revuelto. Fue necesario recorrer algunos kilómetros aguas arriba para saber de dónde se podía obtener un lugar de captación y construir un sistema por gravedad, mencionó el presidente Comité del Agua de Río Blanco. Esta condición llevó a un grupo de personas de diferentes localidades ribereñas cercanas a organizar el sistema local de abasto de agua.

¹⁶ *Profesora-investigadora del Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (ciesas-Sureste). ludivina_m2@hotmail.com

En este capítulo abordaré un estudio de caso, para evidenciar y reflexionar en torno a las prácticas de politización cotidiana, que se explican a partir de la construcción del sistema local del agua entre poblaciones ribereñas del cauce medio del río transfronterizo Santo Domingo, ubicado en la frontera entre México y Guatemala; prácticas entendidas como: diversas formas de articulación, capacidad de decisión, saberes y conocimientos locales, formas de gobierno territorial, procesos de organización y construcción de redes colectivas que las localidades han construido para la gestión del agua.

La construcción y organización de los sistemas locales del agua por las propias localidades ha sido un tema estudiado desde diversas perspectivas, principalmente se ha resaltado el papel de los grupos indígenas que han mantenido durante siglos sus formas de autogobierno, rigiéndose por sistemas normativos, conocidos como usos y costumbres;¹⁷ formas de organización social donde dominan criterios colectivos, toma de decisión sobre sus naturalezas, como prácticas ancestrales autonómicas (Ávila, 2007). Es decir, muchas localidades indígenas, rurales, campesinas resuelven de manera particular los problemas que enfrentan en torno al agua y otros temas relacionados a su territorio (ver los trabajos de Ávila, 1996 y 2007; Burguete, 2000; Mejía, 2011, 2013; Díaz, 2012).

Las bases investigativas en el tema, dan cuenta de la relevancia que tienen las prácticas políticas que las propias localidades ejercen, construyen, y sostienen en torno al agua y su territorio. Estas prácticas permiten el surgimiento de una acción colectiva que va más allá de las propias políticas institucionales, y de los límites administrativos de municipios o ejidos.

En ese sentido, es importante continuar con los estudios del agua territorializada, evidenciando las prácticas de gestión, las relaciones y redes que se construyen para accionar de manera colectiva. A la vez, como proponen Boelens *et al.* (2017, p. 86), se trata de repolitizar la gestión del agua y el territorio; es decir, “que se reconozca el carácter político de los territorios hidrosociales a través del estudio de la praxis cotidiana del uso del agua”.

¹⁷ Estas formas de gobierno indígena han sido trabajadas en los Altos de Chiapas. Burguete (1999) y Lomelí (1999), afirman que los pueblos indígenas conservan sus sistemas organizativos, culturales y productivos que existían antes de la conquista, aunque con contenidos que muchas veces son y han sido resultados de mezcla de lo indio y no indio, o de algo plenamente moderno.

Asimismo, reflexionar, desde la episteme local, dos puntos importantes, poniendo en cuestionamiento la mirada economicista que “naturaliza” los problemas del agua a un tema de escasez. Primero, se trata de entender que “el agua territorializada se manifiesta no en esos imaginarios tecnocráticos llamados cuencas, sino en cuerpos de agua como ríos con todos sus afluentes, lagunas, manantiales o afloramientos, incluso ríos subterráneos o acuíferos, de los cuales son muy conscientes y conocedores los pobladores locales” (Peña, 2022). Segundo, que un río no es solamente un cauce de agua, sino un sitio de vida organizada de manera especial, donde las mujeres y hombres pueden encontrar un lugar para llevar a cabo una serie de actividades cotidianas, además actividades lúdicas y recreativas.

Desde la perspectiva que Latour (2005) planteó en este texto, posicionar los ríos y manantiales como actantes que conectan, articulan, desarticulan, fluyen y organizan prácticas sociales, usos, manejos y gestión de los mismos. Es así que, la politización, se entiende a partir de las relaciones que construyen los sujetos humanos y no humanos como ríos y manantiales, desde ámbitos muy cercanos de representaciones simbólicas–culturales hasta relaciones sociales y políticas para el uso y aprovechamiento de afluentes. Asimismo, la politización comprende acciones que transforman un asunto particular en un tema de reflexión colectivo entre los participantes e interés público en torno a la gestión del agua, defensa de los ríos y el territorio. En otras palabras, la politización también constituye un proceso de lucha, resistencia y acción política.

El texto forma parte de un estudio más amplio que realicé en el marco del proyecto “Seguridad hídrica de las comunidades indígenas y rurales en torno al río fronterizo Santo Domingo (México-Guatemala): intervenciones, disputas y afectaciones”, entre los años 2017-2021. Esta investigación basó su metodología en una etnografía multisituada, siguiendo la propuesta que ofrece Marcus (2001), de no situar el estudio en un solo lugar, sino definir procesos a los cuales di seguimiento con mayor profundidad, en ese sentido, las corrientes del río Santo Domingo dieron la oportunidad de seguir procesos y relaciones que se construyen para entender las prácticas de politización que construyen los actores en el territorio, por ejemplo la gestión intercomunitaria del agua. Así, identifiqué relaciones sociales y políticas, formas y estructuras de organización en cada una de las localidades y entre los representantes de cada una de ellas, los conflictos, entre otras tensiones. En el transcurso del trabajo de campo usé algunas herramientas técnicas como la entrevista, la lectura del paisaje acompañada de actores locales, conversaciones informales y recorridos por las riberas del río.

Lo que se leerá en el texto está organizado de la siguiente manera: primero, ubicación de las localidades ribereñas, destacando la importancia del espacio y la vida ribereña; segundo, la descripción del proceso de politización para la construcción del sistema local del agua; tercero, las estrategias de politización para el funcionamiento del sistema, y finalmente, algunas conclusiones.

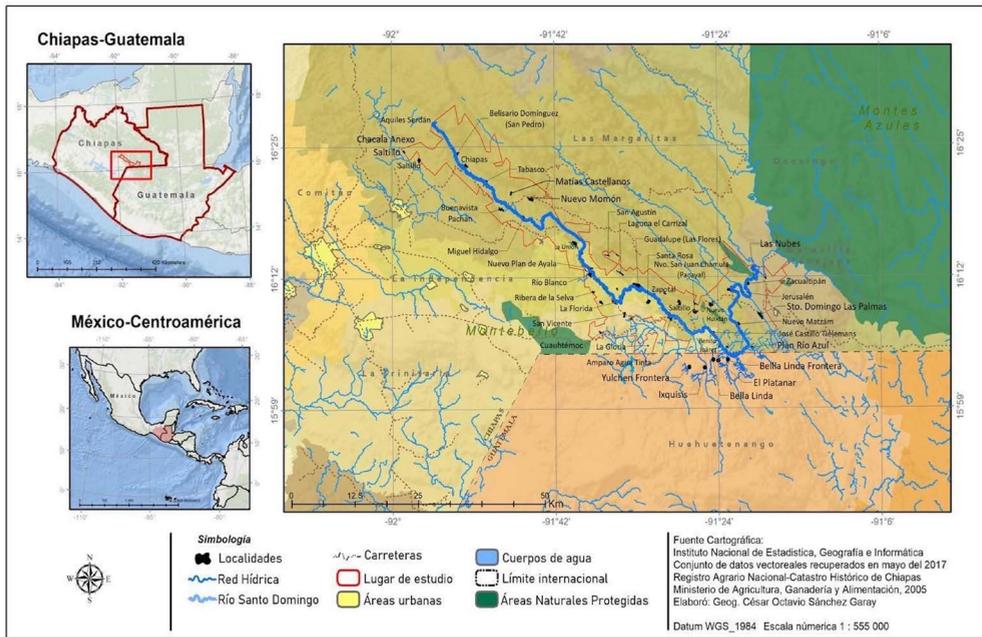
LOCALIDADES RIBEREÑAS DEL RÍO SANTO DOMINGO

Las localidades que participan en el sistema local de abasto de agua están ubicadas en la parte media del río Santo Domingo, este río transfronterizo nace en territorio chiapaneco, conecta y transita por varios lugares de los municipios Las Margaritas, Independencia y Maravilla Tenejapa, cruza la frontera política hacia Guatemala y regresa para unir sus aguas con el río Lacantún del lado mexicano (*ver mapa 1*). En los lugares de la zona media y baja del lado mexicano, el río se reconoce como río Grande, en tanto que su caudal se amplía al recibir las corrientes de aguas arriba y otros afluentes como el río Chiquito que está a la altura de las comunidades Río Blanco y Pinar del Río. Conjuntamente cruzan tierras dedicadas a la agricultura de café, piña, maíz y áreas de actividades pecuarias. Las familias ribereñas identifican que el río Chiquito es de agua fría y el Grande o río Blanco de aguas templadas, ambos les da la oportunidad del disfrute para nadar y en ciertos periodos, durante la cosecha del café para el lavado de los granos.

Las zonas ribereñas del río Santo Domingo se caracterizan por su diversidad ecológica, fisiográfica, que van desde cañadas, lomeríos y selvas, con climas fríos templados, semicálidos y cálidos. Sin embargo, cada fragmento se distingue por ciertas particularidades que han marcado las dinámicas socioculturales y políticas de este territorio húmedo.

Al ubicar el río Santo Domingo en una región heterogénea y compleja, saltan a la vista algunos componentes geográficos, históricos y políticos. Los múltiples relieves de cañadas y serranías; una red fluvial de gran magnitud que se comparte entre México y Guatemala, forma parte de la llamada cuenca Usumacinta, cubre la parte occidental y septentrional de Guatemala, el este y noreste de Chiapas y la mitad oriental de Tabasco (De Vos, 1988).

Mapa 1. Ubicación geográfica del río Santo Domingo



Fuente: Reelaboración de Gamaliel Mejía González

En las riberas del río están asentadas una serie de localidades conformadas por grupos indígenas, campesinos y mestizos, particularmente en el curso medio del río se encuentran familias tojolabales que llegaron con el proceso de reparto agrario que afectó algunas de las fincas situadas en su mayoría en tierras de los municipios de Margaritas, Altamirano, Comitán e Independencia (Gómez y Ruz, 1992).¹⁸

Las familias ribereñas han construido una relación estrecha y una vida acuática a partir de sus prácticas; una imbricación con el espacio que se logra entender cuando los pobladores se organizan, acuerdan, defienden la vida de los ríos y definen las formas de uso y manejo de los mismos. La vida ribereña de las familias no solo se entiende por su ubicación cercana a los ríos, sino por esas relaciones construidas entre todo tipo de corrientes superficiales de agua como manantiales, afloramientos, lagunas, e incluso, ríos intermitentes, aun cuando ya no llevan agua; los conocimientos locales

¹⁸ Para conocer el proceso de colonización de la zona media del río Santo Domingo, se recomienda leer los trabajos de Escalona, 2007; Ruz, 1992; Valtierra, 2013; Viqueira, 2004, Leyva, 2004.

que han ido adquiriendo con el paso del tiempo y su cercanía, les permite decidir y accionar en escenarios en donde los afluentes se convierten en ejes articuladores, que van de mediadores a intermediarios como refiere Latour (2005).

La vida ribereña toma sentido cuando las personas realizan actividades cotidianas que las vinculan con el río y otros manantiales, como la pesca artesanal, labores del hogar, el lavado del café, o actividades recreativas para nadar, sentarse a la orilla del río para conversar, las relaciones simbólicas y culturales que hay entre los seres humanos y las diversas fuentes de agua van tomando mayor significado cuando el conocimiento y las relaciones se profundizan. Incluso, las labores de agricultura se asocian con el hecho de poseer una riqueza de tierras húmedas. Es en ese sentido cuando se plantea que el río es el lugar en donde las familias ribereñas organizan su vida.

PROCESO DE POLITIZACIÓN EN TORNO A LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA LOCAL DEL AGUA

La politización como proceso se entiende a partir de las prácticas cotidianas de gestión que van generando sentido y tomando significado. Tapia (1996) refiere que “se significa al organizar y dirigir de una determinada manera un conjunto de prácticas y relaciones, a la vez que se abre a un proceso de pugna por el sentido en ellas y el espacio político que configuran”. En la acción cotidiana, los sujetos sociales reflexionan sobre las maneras de hacer política, y son en estos ámbitos de la vida en donde definen, delimitan, configuran, plantean estrategias organizativas de autogestión; “la presencia de los sujetos y sus modos de definir política genera una serie de consecuencias, resultado de articulaciones a veces no previstas, una realidad política que algunos sujetos pueden ser capaces de sintetizar y plantearlas de nuevo (en una fase reflexiva) al conjunto, tratando de adecuar un poco de intelecto y vida política general” (Tapia, 1996: 16). Lo político implica un acto de demarcación, agruparse de manera específica, la defensa de una forma de vida que implica distinguirse de otras (Laleff, 2016).

Es importante decir que muchas de estas acciones locales o micropolíticas contribuyen a estrategias de politización más amplias como mecanismos de resistencia, movilización y lucha en esferas públicas, o viceversa, las experiencias y conocimientos que han surgido de los movimientos sociales más grandes, llevan a pensar y definir las propias maneras de organización comunitaria. Sin embargo, como refiere Tapia (1996: 16): “La condición de la práctica minoritaria, no predominante, no debe convertirse en su anulación para el análisis político”.

En este caso de estudio, la acción colectiva para la organización, las formas de representación sociocultural del río y manantiales, y las redes de conocimiento local que se construyen han sido las estrategias de politización; los sujetos políticos son las propias poblaciones, representadas por sus líderes y autoridades locales, quienes han impulsado y sostenido un proceso autogestivo que ha durado más de veinte años de manera intercomunitaria para la construcción del sistema local del agua.

En la zona media del río Santo Domingo, trece localidades ribereñas pertenecientes a tres municipios diferentes han trabajado organizadamente en la gestión del agua para cubrir sus necesidades de consumo humano y uso doméstico. Esta práctica colectiva ha tenido grandes retos para que el sistema de agua funcione; los responsables del servicio enfrentan dificultades, tensiones, diferencias y cuestionamientos por las propias familias y al interior de las otras localidades que requieren de agua en sus viviendas. Es importante también señalar que esta forma de llevar el agua a cada una de las localidades ha tenido un proceso como dice Swyngedouw (2009: 50) no exento de conflictos, porque cada sistema técnico-social –por más elemental que sea– “que organiza y transforma el flujo a través de tuberías, muestra cómo está distribuido el poder social en una sociedad”, al mismo tiempo se puede ver, aún en los niveles locales, las distribuciones desiguales. También se trata de ver la otra cara que va en paralelo a la politización; la despolitización, como un proceso que se produce y reproduce en todo ordenamiento; en lo político, la despolitización no puede prescindir (Laleff, 2016).

El inicio de este proceso autogestivo surgió desde los habitantes de la localidad Río Blanco, cuando consideraron que no tenían la capacidad financiera para continuar con un sistema por bombeo tan solo por temporadas, o en todo caso continuar con el acarreo de agua, o el uso del río Santo Domingo para otras actividades del hogar. Además, otras localidades cercanas estaban viviendo la misma situación.

Río Blanco como espacio de gestión

Es importante describir rápidamente la localidad Río Blanco (ver fotografía 1) para comprender por qué se ha considerado un espacio de gestión en donde se desarrollan diversas actividades políticas, sociales y económicas; este lugar no solamente está conectado a través de las corrientes del río Santo Domingo con otros centros poblacionales ribereños, sino también la gestión se ha dado hacia adentro y fuera

de la localidad. Por ser un centro rector, en el año 2000 fue elegido como cabecera microregional por el Programa de Concejos Microregionales de la Selva de Chiapas, impulsado por la Secretaría de Desarrollo Social y el Proyecto de Desarrollo Social y Sostenible del Estado de Chiapas (PRODESIS).¹⁹ La administración municipal de La Independencia adoptó esta forma de organización territorial a través de la microregionalización. Desde entonces, Río Blanco se volvió un lugar estratégico para ser sede principal para la gestión administrativa municipal y regional, así como el centro para el desarrollo de diversas actividades. La microregionalización también fue adoptada por el resto de localidades para gestionar programas sociales, organizar a productores agrícolas y sobre todo aceptar a Río Blanco como el espacio en donde se construyen las relaciones políticas y los procesos de gestión.

Fotografía 1. Lugar fronterizo de la selva. Localidad Río Blanco, La Independencia, Chiapas



Fuente: Autoría propia

¹⁹ El Proyecto Desarrollo Social Integrado y Sostenible (PRODESIS), fue un programa financiado por el gobierno chiapaneco y la comunidad europea, a partir del año 2004. Dicho programa de desarrollo, implementa, entre sus acciones de trabajo, un nuevo ordenamiento territorial participativo, que de alguna manera se venía consolidando desde el Programa Cañadas y el Programa Integral para el Desarrollo Sustentable de la Selva, efectuados por el gobierno federal, a través de la Secretaría de Desarrollo Social, que surgieron después del levantamiento armado de 1994 en Chiapas (Martínez, 2012).

También se puede observar a Río Blanco como centro estratégico para una serie de localidades colindantes que se conectan a través del tránsito vehicular: colectivos de transporte público, transporte particular, mototaxis, camionetas de carga, salen y entran a la localidad, ya sea para encontrar la carretera fronteriza hacia Comitán, la selva, o para quedarse ahí y adquirir algunos productos que compran en las tiendas más grandes de abarrotes, materiales de construcción, fertilizantes, entre tantos otros. Por otro lado, la presencia de jóvenes que asisten al bachillerato, llegan de otros centros poblacionales cercanos; el flujo vehicular de carga para la compra del café, plátano y ganado; y por supuesto, la visita de fuereños, como mi presencia y de otros actores como autoridades gubernamentales municipales y estatales, grupos de políticos que juegan las candidaturas para lograr los cargos en la presidencia municipal de La Independencia, profesores de las escuelas de diferentes niveles, personal de salud, y los pocos trabajadores que llegan de otras regiones para ser contratados en actividades relacionadas con la producción de café.

Esta localidad también se caracteriza por ser muy dinámica, por las mañanas se puede observar a las personas que salen del lugar con su propio transporte o caminando para llevar a cabo las labores agrícolas en los terrenos de cultivos de café, plátanos, y para desarrollar actividades pecuarias en los potreros. Por la tarde, están de regreso y se puede ver la presencia de jóvenes jugando en las canchas de basquetbol, por las calles intentando encontrar una señal de wifi en los centros que ofrecen servicios gratuitos, como el Centro de Salud, el Centro Comunitario de Aprendizaje, y el Colegio de Bachilleres (COBACH), recorriendo las calles en motocicletas y caminando rumbo al río para nadar y disfrutar del fresco de la tarde; las personas que van y regresan de la pesca; una diversidad de dinámicas que se entrecruzan en el vivir cotidiano.

Por supuesto, Río Blanco también es la sede microregional—como las localidades lo refieren, ahí se llevan a cabo reuniones comunitarias e intercomunitarias relacionadas con los programas sociales, problemas de salud, organización de cafecultores y ganaderos de la zona, reuniones de grupos partidarios durante los procesos electorales, —surgiendo de ahí líderes políticos que participan activamente en los cargos administrativos municipales—, y actividades intercomunitarias en torno a la gestión del agua y al territorio. En este último punto me centraré para revisar la profundidad organizativa que ha tenido el grupo de localidades para autogestionar el agua que llega a sus viviendas; haciendo hincapié que no se trata solamente de mirar este caso como un servicio de agua doméstica, sino los procesos organizativos, la experiencia

de trabajar en un proyecto autogestivo que lleva largos años, configurándose, y cuestionando su propias formas de gestión y aprovechamiento de los manantiales y organización colectiva.

Las primeras alternativas para llevar el agua a los hogares

Para las localidades de la zona media del río, al igual que muchos otros lugares ribereños, en algún momento de la conformación de los centros poblacionales, el río Santo Domingo fue la fuente principal de abastecimiento para el consumo humano y uso doméstico del agua.

Los pobladores narran acerca de llevar el agua del río hasta los hogares a través de sistemas por bombeo para evitar la actividad de acarreo de agua en cántaros o cubetas, no solo porque era una labor difícil para las mujeres, sino para facilitar otras actividades como el lavado de la ropa y el café. Sin embargo, las personas encontraron muchos obstáculos y dificultades para operar el sistema por bombeo; varios centros poblacionales están ubicados geográficamente aguas arriba del río, eso implicaba el uso de bombas que operaban con gasolina o energía eléctrica, gastos que las propias localidades tenían que cubrir. Los gastos financieros para sostener esta forma de abastecimiento eran muy altos, como lo narra el presidente del Comité de Agua de Río Blanco:

Lo que pasa que aquí Río Blanco es más alto de dónde viene el agua de gravedad, de aquí del río no sube ya se intentó dos veces una vez se trajo aquí por el Triunfo vino el agua pero es por bombeo, sí; se quedó un tanque ahí en el campo de fútbol no funcionó, no subió y vio la gente que es mucho gasto, sí [...] fue dos veces que se probó el de aquí, el tanque que está en el campo no funcionó de ahí lo volvieron a intentar aquí en el del peñasco del río Chiquito pero tampoco volvió a funcionar, porque, habían mañanas subían el agua pero ya luego como es mucha la gente termina, tenía que estar más mantenimiento, más gastos de ahí se aburrió la gente, otra vez se dejó tirado esa tubería de ahí, no funcionó (Delmar Velasco, entrevista realizada en Río Blanco, La Independencia, julio de 2018).

El sistema por bombeo ha sido una técnica que no favorece a las necesidades económicas de familias rurales e indígenas, porque no siempre disponen de los recursos

económicos para costear este tipo de infraestructura. Por otra parte, la distribución y cantidad del agua no eran equitativas y suficientes para cubrir las necesidades de todas las familias, porque el líquido no lograba llegar hasta algunas viviendas; en muchas ocasiones el agua tenía que ser racionada, como el caso de la localidad El Triunfo, como Saúl, presidente regional del agua comentó:

Porque realmente así estábamos antes en eso del bombeo que le digo, así andábamos, jalábamos de un arroyo pero no es igual. Uno, de que acumula más gastos, otro de que si mucho, casi diario deben de estarlo, pues ahora sí, tienen que manejarlo la bomba para que llegue el agua, casi diario, y que está generando lo que es gasolina y tiempo, porque ahí sí era por turno, lo agarraban los habitantes de la ranchería donde yo viví, por turno y otro de que a veces no subía (el agua) al cien por ciento (Saúl Hernández, entrevista realizada en Río Blanco, La Independencia, julio de 2018).

Pero, de manera generalizada, entre los pobladores ribereños y principalmente las mujeres, se mencionaba el motivo fundamental de no llevar agua del río, se debía a la calidad de agua que, por estar ubicados en la parte media “las corrientes del río acarrear de todo y en temporadas de lluvia el agua está revuelta”, tan solo el color oscuro puede ser un símbolo de mala calidad, e incluso por esas épocas, el lavado de la ropa se hacía con agua de lluvia que recogían en los techados de láminas de las viviendas. El río que recorre kilómetros no tiene la connotación de calidad suficiente para consumo; el agua será más limpia si llega del cerro o de algún manantial donde brota el agua.

La representación social de la calidad del agua está ligada a los conocimientos que han ido adquiriendo las familias al tener una relación cotidiana con las fuentes de agua, las épocas en que se puede beber, nadar, disfrutar o simplemente observar desde la orilla del río. Existen otras atribuciones asignadas al agua del río y por las cuales no pueden beberla, como “las aguas revueltas”, “el río contaminado”, “han muerto personas en el río y su alma se queda dentro”, “es agua sucia porque ahora se bañan los turistas”. Los ríos han pasado de ser corrientes de aguas limpias a ríos contaminados, y de mala calidad.

Por otra parte, también están presentes las representaciones sociales que tienen las familias acerca del agua que brota en las faldas de los cerros, que se vinculan

con la idea del agua de buena calidad, limpia, que puede beberse.²⁰ Las poblaciones prefieren buscar alternativas y comprar agua de manantiales que brotan de los cerros o cuevas porque les da mayor seguridad de consumirla “porque ahí nace”. La charla con Horacio de Río Blanco, y otros habitantes de estas áreas nos lleva a comprender los motivos de la compra y venta de manantiales, a pesar de que el río transita por las orillas de los asentamientos.

Proceso de organización, acción colectiva para la autogestión

La primera etapa inició en el año 2000, la población Río Blanco fue la responsable de dirigir la gestión del sistema de agua por gravedad, organizada con seis localidades vecinas. Este trámite se hizo a través de las autoridades municipales de La Independencia. Delmar recuerda que, tiempo después, llegaron las autoridades gubernamentales de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez para confirmar que se había autorizado un proyecto: “Sí, lo que pasa que vinieron pues del municipio de Tuxtla, vinieron y dijeron que sale aprobado Río Blanco, eran como seis o siete comunidades, pero más que nada fue Río Blanco que salió aprobado con el sistema de agua, pero ya poco a poco se fueron incluyendo las demás comunidades, lo oyeron que si va venir por gravedad el agua de aquí arriba de Santa Rosa” (Delmar Velasco, entrevista realizada en Río Blanco, La Independencia, julio de 2018).

El proyecto hidráulico permitía incorporar a otras localidades ribereñas que vivían las mismas necesidades que el primer grupo solicitante. Así, el proceso de mantenimiento no quedaría solo en manos de este. Las autoridades estatales, quienes autorizaron la obra, únicamente se encargaron de entregar los recursos financieros para la construcción del sistema. Los trabajos de construcción, gestión de manantiales y mantenimiento de la obra quedaron en manos del comité de agua quien había sido nombrado para realizar las gestiones en ese momento.

Una serie de localidades se adhirieron al proyecto, situación que llevó a un proceso de organización y negociación entre trece lugares solicitantes, tres corresponden al

²⁰ Entendiendo que las representaciones sociales son todos aquellos conocimientos, saberes, actitudes, creencias y significaciones que los grupos construyen en su sistema cognitivo e integran a su sistema de valores; y se vuelven las orientadoras de las acciones y prácticas de las personas que habitan los territorios (Mejía, 2013).

municipio de Las Margaritas, diez a La Independencia (como se puede ver en la tabla 1) y una localidad con quien tenían que negociar el manantial para abastecerse de agua que correspondía al municipio de La Trinitaria. En principio, el grupo de localidades llegó al acuerdo de trabajar de manera intercomunitaria sin que los límites administrativos tanto ejidales como municipales fueran un obstáculo para realizar las labores en conjunto.

Tabla 1. Localidades autogestivas del agua

| <i>Municipio</i> | <i>Localidad</i> | <i>No. Pobladores</i> |
|------------------|-----------------------------|-----------------------|
| La Independencia | La Florida | 175 |
| La Independencia | Río Blanco | 1433 |
| La Independencia | Ribera de la Selva | 270 |
| La Independencia | San Isidro el Zapotal | 848 |
| La Independencia | Pinar del Río | 456 |
| La Independencia | Playa Azul | 606 |
| La Independencia | Tierra y Libertad | 582 |
| La Independencia | La Esperanza (El Horizonte) | 224 |
| La Independencia | El Triunfo | 54 |
| La Independencia | San Caralampio | 26 |
| Las Margaritas | San Agustín | 505 |
| Las Margaritas | San Antonio Villaflores | 253 |
| Las Margaritas | Nuevo Plan de Ayala | 329 |

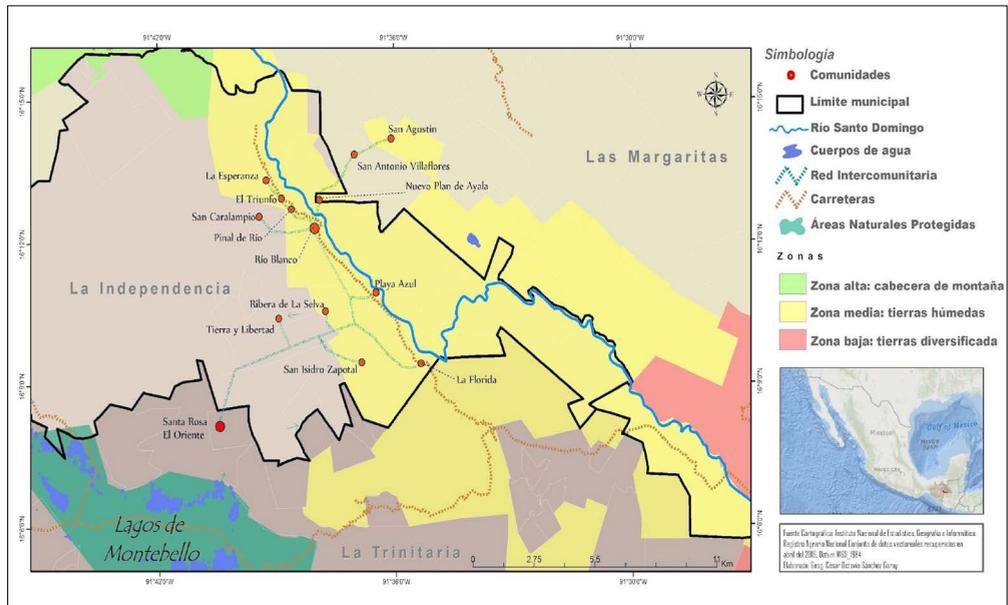
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2010

Por supuesto, se trataba de un sistema mucho más grande y complejo en infraestructura, el cual implicaba la participación de un mayor número de familias, localidades. Pero, sobre todo, la organización para administrar el proyecto, la negociación para el derecho del manantial, las formas de manejo y distribución del agua, las tarifas de cobro, el mantenimiento de la obra, entre tantas otras actividades.

Un asunto importante que debían resolver, era la adquisición del manantial, por lo tanto, tenían que negociar y llegar a un acuerdo con las autoridades locales del ejido Santa Rosa que cedería los derechos del manantial.

El manantial de Santa Rosa está ubicado cercanamente al Parque Nacional Lagunas de Montebello, un sistema lagunar que tiene alrededor de treinta y nueve cuerpos de agua (véase el mapa 2). Entre Santa Rosa el Oriente y las primeras localidades de la zona media hay un tramo de aproximadamente 16 km de distancia sobre terrenos accidentados y lomeríos. Geográficamente se localiza en una zona alta, la cual permitía construir el sistema de agua por gravedad y vincular a Santa Rosa en este proceso.

Mapa 2. Siguiendo la ruta autogestiva del agua



Fuente: Geógrafo Cesar Octavio Sánchez Garay

El grupo de localidades y Santa Rosa lograron el acuerdo, hicieron el convenio de un pago anual de cinco mil pesos, que les daba el derecho al uso del manantial. Así construyeron una cortina que retiene el agua y el sistema de distribución para cada una de las localidades con recursos financieros del gobierno del Estado, los entrevistados no recuerdan los montos de la obra, únicamente que fueron instituciones gubernamentales quienes apoyaron para la construcción de esta obra.

Simultáneamente, cada centro poblacional construyó un tanque de almacenamiento de agua y el sistema de distribución hacia las viviendas. Sin embargo, la construcción de la cortina y el sistema de tubería afectó a las tierras de Santa Rosa que servían para la agricultura, a la vez, los pobladores de Santa Rosa consideraron que el hecho de recibir un pago anual no les quitaba el derecho sobre el agua y las tierras cercanas al manantial, las familias continuaron realizando actividades de agricultura próximas a la cortina, con la práctica de estas labores, el sistema sufría afectaciones, al mismo tiempo que el agua llegaba revuelta y sucia hasta las viviendas del grupo de localidades.

Sí, o sea, de primero no los dieron así, autorizaron que sí lo van a dar, pero después vieron que a veces destruía donde pasaba la tubería y el terreno donde se hizo la cortina el almacenamiento pue de agua y ocupaba parte de terrenos ahí casi los mismos dueños no los vendieron esa parte, pero ya fue después de ahí si lo habían donado sí, pero como vieron que salían afectados los dueños por eso pusieron la cantidad que se les pagó ya, ya ahora ya está enmallado (Delmar Velasco, entrevista realizada en Río Blanco, La Independencia, julio de 2018).

Como alternativa, las localidades autogestoras decidieron comprar las tierras en donde se encuentra ubicado el manantial, el costo fue por la cantidad de 50 mil pesos. Santa Rosa perdió el derecho a la tierra y el agua una vez que esta fue vendida; aunque la compra de un manantial está fuera de la Ley de Aguas en México, de acuerdo con los usos y costumbres de las localidades indígenas y campesinas, el hecho de ser dueños de las tierras, les da legitimidad y derecho del agua. En esta práctica se puede explicar que en las comunidades indígenas y rurales existe un vínculo entre el agua y la tierra que no se puede separar. Así, el acceso a ese bien se ejerce como un derecho común.

El proceso autogestivo que inició en el año 2000 da cuenta de la organización colectiva, que se sostiene sobre la base de las asambleas comunitarias; de los conocimientos y saberes que tienen las familias ribereñas; las representaciones sociales en torno al río y manantiales que son fundamentales para la toma de decisiones y acciones que proponen para adquirir el servicio de agua; las relaciones construidas de manera intercomunitaria para gestionar de manera conjunta. Es decir, un proceso de politización que ha tenido como resultado una articulación social y política, expresada en el conjunto de acciones que realizan las familias de manera organizada, la apertura para nuevas formas de organización, administración y gestión.

ESTRATEGIA DE POLITIZACIÓN PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA LOCAL

Una de las estrategias fundamentales de politización entre las localidades ribereñas fue la organización intercomunitaria. La consolidación de esta organización se logró conformando un comité de agua en cada una de las localidades participantes, incluyendo Río Blanco; dichos organismos pasaron a ser parte de un colectivo responsable del funcionamiento del sistema local del agua. Inicialmente, se conformó un comité intercomunitario, representado por un presidente, un secretario y un tesorero de Río Blanco, organismo que no surgió de todos los comités nombrados, sino de la sede gestora.

Durante doce años, la administración, gestión, organización y coordinación de este sistema estuvo en manos de un solo comité de la localidad sede hasta que fue cuestionado por el resto de localidades, principalmente por la administración de los recursos financieros que ingresaban a la tesorería por el cobro del servicio de cada vivienda y otras cooperaciones que surgían durante todo el año para el mantenimiento del sistema. Las diferencias que se presentaron en cuanto al manejo financiero, por un lado llevó a la reflexión y análisis de sus propias prácticas y por otro, de alguna manera, a una práctica despolitizada, en la cual surgieron una serie de cuestionamientos. Por supuesto, este proceso de despolitización, fue una punta de lanza para mejorar su proceso organizativo. Como menciona Laleff (2016: 63), “la despolitización no es un acto de clausura ni un cierre definitivo sino un proceso que se produce y reproduce en todo ordenamiento, paralelo a la politización”.

La reorganización fue planteada en términos de un comité regional, que es nombrado democráticamente por la asamblea de comités de agua de las 13 localidades y autoridades locales. El comité tiene tres cargos: la presidencia de gestión regional, la tesorería y la secretaría, representantes de tres centros poblacionales diferentes.

Se hace junta, se cita lo que son los patronatos locales, los locales los que están acá en comunidad, en cada comunidad hay un patronato local, se cita a comisariados ejidales donde no hay comisariados donde son rancherías sería agente municipal, entonces ya se van nombrando hay un rol, que se va trabajar un año por las trece comunidades, son tres directivas que son lo que es presidente, tesorero y secretario, tres directivas y de las tres directivas tiene que salir uno por cada comunidad, un ejemplo; yo soy de ranchería

del Triunfo presidente, San Isidro tesorero y Tierra y Libertad está como secretario (Saúl Hernández, entrevista realizada en Río Blanco, La Independencia, julio de 2018).

Este organismo regional trabaja de manera directa con los trece comités que denominan patronato local del agua, también fungen un año en su cargo. A la vez, los patronatos se coordinan con las familias que reciben el servicio.

Durante el 2018, la presidencia regional estaba en manos de Saúl Hernández de la ranchería El Triunfo, un lugar de tan sólo 54 habitantes. Saúl, fungía como gestor y administrador de los recursos económicos, junto con el tesorero y secretario; al mismo tiempo, era encargado de vigilar que el servicio de agua fuera constante, eso implicaba mantener permanente comunicación con los patronatos de agua y revisar el sistema de tubería, regulación de válvulas, organizar la limpieza de la cortina y los terrenos en donde cruzan los conductos. La responsabilidad de Saúl era vigilar el servicio de agua de manera eficiente y se terminaba cuando el agua llegaba al tanque de almacenamiento de cada localidad (véase *Fotografía 2 y 3*). A partir de ahí, le correspondía al patronato comunitario de agua, solventar los problemas o necesidades que cada familia demandaba. Por supuesto, Saúl también era el comisionado para atender los procesos de negociación, compromisos y tensiones cuando el servicio de agua no estaba en funcionamiento en todo el sistema intercomunitario, de convocar a reuniones a los patronatos de agua a cada fin de mes para reportar acerca de las actividades realizadas, gastos financieros y necesidades qué atender.

Fotografía 2. Tubería de agua



Fuente: Autoría propia

Fotografía 3. Almacenamiento del agua



Fuente: Autoría propia

Todas las localidades que participan y se abastecen de este sistema, tienen la responsabilidad de participar con mano de obra para la limpieza de la cortina en donde se almacena el agua y los terrenos por donde cruza la tubería, esta labor se efectúa entre uno y dos días, dos veces durante el año. Para estas tareas los pobladores tienen que realizar cooperaciones extraordinarias, porque aprovechan realizar cambios de tuberías deterioradas. No obstante, cada familia tiene una tarifa mensual de quince pesos por el pago del servicio (*véase Fotografía 4*), que sirve para el mantenimiento general del sistema.

Fotografía 4. Servicio de agua entubada en la localidad de La Florida



Fuente: Autoría propia

El sistema de agua intercomunitario se sostiene a partir de la organización y financiamiento que las propias localidades aportan; algunas poblaciones solicitan apoyo a las presidencias municipales para el mantenimiento de las líneas de tubería o para la ampliación de la red de distribución, pero los apoyos económicos que ofrecen las instituciones son mínimos comparados con las necesidades que surgen para mantener la infraestructura en buen estado.

El funcionamiento del sistema no depende únicamente de las cuestiones técnicas de expertos o temas financieros, están los conocimientos locales de cada uno de los comités de agua, ellos desempeñan un papel de fontaneros cuyos conocimientos han sido adquiridos al paso del tiempo. Además, el liderazgo que tiene cada representante como

gestor, para articularse en este proceso de gestión, sin pasar por alto las decisiones de otras autoridades locales como las asambleas ejidales, el comisariado y concejo de vigilancia. Al final de todo, el patronato de agua y el comité intercomunitario forman parte de un proceso organizativo más amplio de gobiernos locales territoriales, que se caracterizan por ser autónomos en los procesos autogestivos para beneficiar a las propias localidades.

La autogestión colectiva en sí misma es una estrategia de politización, porque las acciones de los sujetos que llevan este proceso no tienen límites rígidos, ellos se reflexionan constantemente, algunas veces actúan entre prueba y error. El proceso de politización ha tenido etapas diversas de contradicciones, solidez, amplitud, crecimiento. La politización en estos ámbitos de vida es producto de los modos de definir y delimitar las políticas practicadas por los sujetos mismos, por los modos de demarcar espacios, consideraciones, de configurarlos, de llevarlos a la esfera pública, o a una comunidad política más amplia (Arias, 1996).

Y en el camino, otros quedan fuera

Las familias que no han sido beneficiadas por este sistema local, se han visto en la necesidad del acarreo de agua del río, y son particularmente las mujeres que continúan realizando esta tarea. Eso pude observar en algunos lugares como Pinar del Río, Playa Azul y Florida. Las familias que no están dentro de la cobertura del servicio que ofrece este sistema se debe a la falta de disposición de recursos económicos; formar parte de esta organización implica cumplir con las normas, reglas, acuerdos establecidos y tareas para el funcionamiento del sistema, así como el pago mensual y otras cooperaciones anuales que dependen de las fallas y el mantenimiento del mismo, como se ha descrito en los apartados anteriores.

Las otras familias compran agua por garrafón, creo, no sé cómo lo harán. Sí, cuando estaba mi vecino, él no tiene toma de agua, entonces a lo mejor del río o compra sus aguas de garrafón o hay otras dos familias aquí, más aquí abajo, hay una familia aquí también no tiene, de hecho que en el río llega a traer agua, aquí otras dos familias más aquí abajo donde está él lo mismo, y hay otros dos hasta allá lo mismo yo creo que en el río o con garrafón por eso nosotros somos veintitrés (Artemio Ramírez, entrevista realizada en La Florida, La Independencia, julio de 2018).

En los espacios rurales, también se puede observar los procesos inequitativos, pero esta inequidad, no sólo se cuestiona a la organización intercomunitaria, que se ha regido por normas, reglas, acuerdos que las propias localidades establecen para que el sistema local del agua funcione, con estos convenios se quedan fuera los que carecen de recursos económicos, y no se pone a discusión entre los participantes. Sino a las instituciones gubernamentales quienes tienen la función de ofrecer el servicio de agua entubada. Por supuesto, particularmente, las autoridades municipales han dejado en manos de las poblaciones locales estas responsabilidades, y se han desentendido de su papel como gestores y encargados de dar cobertura eficiente de los servicios básicos. Es por ello que las negociaciones de manantiales se dan al margen de la ley. Como bien lo mencionan Murillo y Soares (2017), ante la falta de responsabilidad de los municipios de hacerse cargo de dotar agua a las poblaciones, son las autoridades locales, quienes se encargan de buscar fuentes de agua para darles a sus pobladores. Esta problemática se repite en muchas partes de Chiapas, y en zonas rurales, campesinas e indígenas en México.

ALGUNAS CONCLUSIONES

La propuesta de repensar las prácticas de gestión del agua como procesos de politización, permite posicionar el importante papel que juegan las y los sujetos sociales locales, el papel actante de los ríos, manantiales y toda fuente de agua con el que se crean vínculos y se construyen relaciones. Resaltar nuevamente que la gestión local del agua no es un asunto técnico, tampoco es solamente, la construcción de una obra hidráulica para cubrir un servicio. Se trata de una acción colectiva que surge a partir de las necesidades y representaciones sociales que tienen en este caso, las familias ribereñas en torno al agua; de estrategias que van reconstruyendo, repensando y tratando de ser democráticos con los procesos autogestivos, con las decisiones que se toman en cada una de las localidades y en el seno de la organización de las autoridades encargadas del sistema intercomunitario.

De este proceso autogestivo, ha resultado una serie de conocimientos locales para sostener el sistema local de agua, más allá del procedimiento técnico; además, han tomado en cuenta las reflexiones relacionadas con las formas de organización; construcciones de redes al interior de las localidades y fuera de ellas; articulaciones

para el trabajo de manera individual y conjunta. El sistema local de abasto de agua surgió en un ámbito desde abajo, desde la acción colectiva de un grupo de localidades y se fue consolidando. Este sistema local de agua ha sido también una estrategia de lucha por parte de las localidades para sostenerse, articularse como organización regional, y experiencia para reflexionar sobre su manera de gobierno territorial. Esa configuración, retroalimentación, y movimiento constante de accionar políticamente, se le puede denominar politización.

También, es importante resaltar las implicaciones que ha tenido el trabajo en conjunto, ha sido un reto para las localidades, debido a que, siempre existe la tensión entre los responsables que ofrecen su servicio durante un año y las familias beneficiarias, está de por medio el cuestionamiento de las actividades, responsabilidades y la administración de los recursos económicos. No obstante, hay una labor comunitaria que se distingue, porque logran resolver una necesidad que las instituciones gubernamentales no consiguen hacerlo; los problemas del agua se resuelven entre los que ahí habitan y no desde las autoridades responsables de abastecer estos servicios a nivel municipal o estatal.

REFERENCIAS

- Ávila, G. P., 1996. *Escasez de agua en una región indígena. El caso de la Meseta Purépecha*, El Colegio de Michoacán, México.
- Banco Mundial, 2007. *El manejo del agua en territorios indígenas en México*, Washington.
- Boelens, Rutgerd *et al.*, 2017. Territorios hidrosociales: una perspectiva de la ecología política. En Carlos Salamanca V., y Francisco Astudillo P. (Comp.), *Recursos, vínculos y territorios. Inflexiones transversales en torno al agua*. Argentina, Universidad Nacional de Rosario, pp. 85-104.
- Burguete, C M. A., 1999. Poder local y gobiernos indígenas en los altos de Chiapas: sus retos en el futuro de México. El caso de Chalchihuitán. Ponencia presentada en el Congreso: *Gobiernos locales. El futuro político de México*. 23 y 24 de septiembre de 1999, Mesa 2. Integración y funcionamiento del cabildo. Red de Investigadores en Gobiernos Locales de México (IGLOM) Guadalajara Jalisco, México.
- Burguete, C M. A., 2000. *Agua que nace y muere. Sistemas normativos indígenas y disputas por el agua en Chamula y Zinacantán*, UNAM, México.

- De Vos, J., 1988. Oro verde. *A conquista de la Selva Lacandona por los madereros tabasqueños 1822-1949*. 1ª. Edición. México, Fondo de Cultura Económica.
- Díaz, G. E., 2012. Representaciones y organización social para el acceso al agua en el Paraje Pozuelos, municipio de San Juan Chamula, Chiapas, en Daniel Murillo Licea (Ed.), *Culturas del agua y cosmovisión india. En un contexto de diversidad cultural*, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, México.
- Escalona, V. J. L., 2007. Cambio social y actores políticos en el medio rural. Una experiencia en Las Margaritas, Chiapas, *Sociología*, 22 (63), pp.147-176
- Gómez, H. A. y Ruz, M.H., 1992. *Memoria Baldía. Los tojolabales y las fincas: Testimonios*, Universidad Autónoma de México y Universidad Autónoma de Chiapas.
- Laleff, I. R. J., 2016. Politización y despolitización en el pensamiento de Carl Schmitt, 15 November 2016, Universidade Catolica de Pernambuco.
- Latou, B., 2005. *Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red*, Manantial, Buenos Aires.
- Leyva, S. X., 2004. Catequistas, misioneros y tradiciones en las cañadas. En Juan Pedro Viqueira y Mario Humberto Ruz (Edits.), *Chiapas. Los rumbos de otra historia*. México: Universidad Autónoma de México y Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Lomelí, G. A., 1999. Pueblos indios y autonomías zapatistas en Aracely Burguete Cal y Mayor (Coord.), *México: Experiencias de Autonomía Indígena*, IWGIA, Dinamarca.
- Marcus, G. E., 2001. Etnografía en/del sistema mundo. El surgimiento de la etnografía multilocal, *ALTERIDADES*, 11 (22), Universidad Autónoma Metropolitana. Disponible en: <https://alteridades.izt.uam.mx/index.php/Alte/article/view/388> [Consultado en junio, 2019].
- Martínez, E. M. I., 2012. Análisis de la gestión de proyectos de desarrollo con un modelo de políticas públicas. El caso del Proyecto Desarrollo Social Integrado y Sostenible (Prodesis) en Chiapas, *Revista Pueblos y fronteras digital* v.7, n.13, junio-noviembre 2012.
- Mejía, G. L., 2011. La participación pública en la política del agua potable en la cabecera municipal de El Porvenir, Chiapas: del marco legal a la práctica local, en Edith F. Kauffer Michel (Coord.), *Entre Manantiales y ríos desatados: Paradojas de las hidropolíticas fronterizas, México-Guatemala*, CIESAS, México.

- Mejía, G. L., 2013. *Reapropiación del territorio lacustre de Montebello: Reapropiación del territorio lacustre de Montebello: el caso de un pueblo fronterizo chuj en Chiapas*. Doctorado en Ciencias Sociales, El Colegio de San Luis, A.C.
- Murillo, L. D., y Soares, M. D., 2017. Patrones de manejo y negociación por el agua en parajes tsotsiles de la ladera sur del volcán Tsontevits, Chiapas, México, Revista *Limina R. Estudios Sociales y Humanísticos*, vol. xv, núm. 1, enero-junio de 2017, México, pp. 163-176.
- Peña, D P. F., 2022. Dictamen del manuscrito Tramas del río Santo Domingo, CIESAS-Colegio de San Luis A.C.
- Ruz, M. H., 1992 *Savia India, floración ladina. Apuntes para una historia de las fincas comitecas (siglos XVIII y XIX)*, CONECULTA, México.
- Swyngedouw, E., 2009. The Political Economy and Political Ecology of the Hydro-Social Cycle, *Journal of Contemporary Water Research & Education*, [en línea]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1936-704X.2009.00054.x> [Consultado en julio, 2019]
- Tapia, L., 1996. *Politización. Ensayos teórico-metodológicos para el análisis político*. La Paz (Bolivia), CIDES-UMSA.
- Valtierra, Z. J., 2013. *Los tojolabales y el pastoral indígena en el Sureste de Chiapas. Comunicación entre los agentes de pastoral y tojolabales católicos*. Doctorado en antropología social, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS).
- Viqueira, J. P., 2004. Chiapas y sus regiones. En Juan Pedro Viqueira y Mario Humberto Ruz (Edits.), *Chiapas. Los rumbos de otra historia*, UNAM y CIESAS, México. pp.19-40.

LA POSIBILIDAD DE LAS CONTRACONDUCTAS —DESDE UN ÁMBITO COMÚN— FRENTE AL ESTILO DE VIDA (IN) SOSTENIBLE DEL AGUA EMBOTELLADA EN MÉXICO

*Vanessa González Hinojosa¹, Emilio Gerardo Arriaga Álvarez²,
Verónica Martínez Miranda³ y Lilia Zizumbo Villarreal⁴*

INTRODUCCIÓN

México ocupa el primer lugar a nivel mundial en el consumo de agua embotellada por persona; situación problemática que conlleva serias implicaciones. Ya que, en materia ambiental, las emisiones de dióxido de carbono producidas por la manufactura de este producto contribuyen al cambio climático, aunado al efecto que implica la generación de residuos sólidos en su disposición final (Clarke, 2009; Leonard, 2012). Asimismo, en materia sanitaria, como resultado de la transferencia de los compuestos químicos del plástico al agua, la producción del plástico y el tratamiento de potabilización que usan; se tiene presencia en el vital líquido de compuestos tóxicos altamente perjudiciales como los disruptores endócrinos, presumiblemente cancerígenos. Además de la deshidratación que padece el organismo por beber agua desmineralizada (Clarke, 2009; Montero y Cardoso, 2016; Muñoz y Parker, 2017; Juan-García, Gallego y Font, 2015; Eduardo Crusco 2016; Martínez-Miranda, 2015).

Por su parte, en materia social, “el cambio que se dio en la forma de consumo del agua consistió en que los métodos tradicionales de potabilización eran utilizados para la reproducción de la vida de la comunidad, mientras que la privatización del agua⁵ (esto es, su conversión en mercancía) prioriza únicamente la acumulación de

¹ Catedrática Comecyt-UAEMEX en el Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua (IITCA). vangohi13@gmail.com

² Profesor-investigador de la UAEMEX en el Instituto de Estudios sobre la Universidad (IESU). egearriaga@gmail.com

³ Profesora-investigadora de la UAEMEX en el Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua (IITCA). mmirandav@uaemex.mx

⁴ Profesora-investigadora de la UAEMEX en el Centro de Investigación y Estudios Turísticos (CIETUR). lilia.zizumbo@gmail.com

⁵ El cambio en la propiedad del agua se dio, en un primer momento, de un bien natural libre a un bien natural público e inclusive comunitario; para posteriormente convertirse en un bien natural privado.

capitales de unos cuantos grupos” (González-Hinojosa *et al.*, 2018). A la vez que no se está garantizando el derecho humano al agua, instaurado desde 2012, en el artículo 4o constitucional que establece como obligación del Estado la dotación de agua a la población mexicana en cantidad y calidades adecuadas para su consumo.

Mientras que, en materia económica, México representa tan sólo un 13 % de las ventas mundiales de agua embotellada siendo un negocio redondo y redituable que compromete un porcentaje considerable del ingreso familiar, sobre todo en poblaciones con menor poder adquisitivo que se ven en la necesidad de comprar dicho producto para cubrir sus necesidades básicas de dotación de agua potable. Asimismo, con la pandemia del COVID-19 se incrementó de manera considerable la compra de agua embotellada por motivo de la adopción de las medidas epidemiológicas (Clarke, 2009; Montero, 2020).

El estudio del agua embotellada es una línea de investigación de reciente aparición en el mundo y más aún en nuestro país. Además de implicar un ejercicio inter y transdisciplinario por su naturaleza compleja y multifactorial. Ante este complicado panorama y la inminente crisis sanitaria y ambiental que experimentamos, proponemos como finalidad de este capítulo,⁶ la construcción de puentes reflexivos filosóficos y desde la *praxis* que, desde un ámbito común, nos permitan repensar la posibilidad de las contraconductas que logren disminuir el consumo de agua embotellada y coadyuvar en la resignificación de nuestro vital líquido.

Para lo cual se propone un marco teórico metodológico que desde el pensamiento crítico posibilite el diálogo de las categorías de análisis: Desalienación, Ética del cuidado de sí, Racionalidad ambiental, Interdependencia, Tejido de la vida, Insurrección de saberes sometidos, Contraconductas, Barroquismo político y Resignificación del agua. Asimismo, se presentan herramientas metodológicas cualitativas como la investigación de gabinete, mediante la recopilación de libros, capítulos, tesis, artículos, investigaciones periodísticas e independientes, páginas de movimientos sociales, entre otras fuentes; con el propósito de dar voz tanto a lo referenciado teóricamente por los(as) autores(as) como a lo señalado empíricamente por los testimonios contraconductuales.

⁶ Este escrito se retoma del “Capítulo 5: La posibilidad de las contraconductas” contenido en la tesis doctoral –inédita– titulada: “La historia del presente del agua embotellada, su problematización y la posibilidad de las contraconductas” (González-Hinojosa, inédita).

Además de la genealogía,⁷ cuya periodización se plantea en relación con los antecedentes genealógicos que permiten advertir la gestión contraconductual del agua que las zonas rurales se vieron obligadas a adoptar por la falta de cobertura de agua potable en sus comunidades. Para posteriormente analizar la posibilidad de las contraconductas que tanto en las zonas urbanas como en las zonas rurales, desde una época actual, se ha dado con la autogestión de los asuntos del agua en la que tanto asociaciones colectivas como movimientos socioambientales se encuentran resistiendo ante la embestida neoextractivista que atenta contra la reproducción de sus formas de vida.

El argumento central que se aborda en este capítulo se establece con base en la reconstrucción histórica que se ha recuperado desde tiempos remotos de nuestro país, en los que se nos fue maquinizando como entes subalternos, negados e invisibilizados a nuestras formas de relacionamiento con el agua. Dominación que nos hizo cambiar de lente en cuanto a la concepción del mundo tras el advenimiento de la modernidad –con la colonización de América y la ilustración–, favoreciendo el sometimiento de nuestros saberes ancestrales, aquellos que nos pertenecían, nos identificaban como comunidad, nos daban arraigo en la historia de nuestra propia verdad y nos relacionaban íntimamente con el agua desde un espacio vitalista y sagrado (Kosik, 1967; González-Hinojosa *et al.*, 2018).

Aunado a mecanismos reguladores muy sutiles que facilitaron que cambiáramos nuestras formas de consumo y relacionamiento con el agua, a través de dispositivos de seguridad –como el higienismo y la epidemiología– desplegados por el Estado y en contubernio con el capital; que fueron normalizando por muchos años nuestra forma de consumir el agua. Esta coyuntura histórica que ha experimentado México se ha favorecido por las estrategias de poder concentradas en el trípode de poder –el capital, el Estado y la ciencia–, quienes supieron capitalizar (casi de forma magistral) nuestro miedo al miedo para lograr tal desconexión con el agua al grado de embotellarla para su beneficio (Machado, 2010; Vásquez Rocca, 2008; Bauman, 2007).

Embotellamiento que devino, como ya se mencionó, en fuertes implicaciones sociales, económicas, ambientales y sanitarias que ponen en peligro la reproducción de la vida humana y no humana en el planeta. En especial, los sujetos, hemos tenido un papel muy activo en este daño colateral ya que nosotros(as) mismos(as) consentimos

⁷ “Acoplamiento de los conocimientos eruditos y de las memorias locales que permite la constitución de un saber histórico de la lucha y la utilización de ese saber en las tácticas actuales” (Foucault, 1979, p. 130).

dicho consumo gracias a la subjetivación que introyectamos como consumidores de agua embotellada, bajo una gran inconsciencia, insensibilidad, deshumanización y cerrazón que nos hace actuar en un mundo ajeno a quienes somos en esencia,⁸ un mundo que sólo existe en el imaginario del capitalismo, orbe al que creemos pertenecer siendo parte de un sistema económico político que (ontológicamente) sólo sabe reproducir su propia devastación.

Sin embargo, creemos que no todo está perdido, que aún quedan rezagos de nuestra humanidad, atisbos del ser que somos en esencia; de aquello que *olvidamos que olvidamos*. Ese recuerdo anhelado se encuentra frente a nosotros(as) ahora mismo con el llamado urgente que precisa nuestra Madre Tierra para seguir reproduciendo la vida humana y no humana. La naturaleza nos convoca a lo que aún tenemos en común con ella, con nuestras comunidades, con la insurrección de nuestros saberes sometidos, con nuestros(as) niños(as), nuestros(as) enfermos(as), nuestros(as) abuelos(as), en fin, con todo el tejido de la vida que nos llama a una sola unidad (Kosik, 1967; González-Hinojosa *et al.*, 2018).

Reflexiones filosóficas: Conócete a ti mismo(a)

En este apartado recuperamos ciertos elementos teóricos que nos permiten dialogar con los(as) autores(as) para generar una suerte de reflexión filosófica que parta desde lo abstracto, con el propósito de posibilitar contraconductas desde un ámbito íntimo con nosotros(as) mismos(as) para posteriormente plantear racionalidades y ontologías que logren reflejar quiénes somos en esencia. A fin de ser utilizadas como nuevos paradigmas o marcos de referencia que posibiliten repensar nuestra relación con el agua, desde un nuevo centro, desde la vida misma.

En este sentido, ¿cómo podemos desujetarnos de esas formas subjetivas que nos han maquinado a imagen y semejanza del trípode de poder si la gran mayoría de nosotros(as) no somos ni siquiera conscientes de dicha sujeción? Este planteamiento es muy difícil de contestar ya que implica muchas nociones a su alrededor –materiales e inmateriales– que parten desde nuestra propia constitución como seres humanos, desde un campo biológico, psicológico e incluso espiritual, hasta nuestra maquinización

⁸ Con este término nos referimos a nuestra esencia vitalista y sagrada en comunión con la naturaleza, en particular con el agua.

como sujetos útiles al capital. No obstante, consideramos que si uno(a) comienza a darse cuenta de esta sujeción al cuestionarse su cotidianidad podría ir replanteándose desde su propia experiencia ¿cómo es que se ha llegado a desviar de su esencia?

Más allá de la dualidad,⁹ los egos, la personalidad, los comportamientos heredados y adquiridos de nuestros(as) ancestros(as), nuestras historias de vida, el ejercicio de las relaciones de poder con los(as) otros(as) y de las contradicciones que nos atraviesan como especie humana por nuestra propia subjetividad, el asirnos a un sistema económico político devastador y reproducir su misma ontología a cada paso que damos, nos hace actuar desde un plano de insensibilidad, deshumanización y destrucción con nuestro medio. La separación de la trama de la vida de la cual formamos parte interdependiente nos ha hecho actuar en contra de nosotros(as) mismos(as) provocando incluso nuestro propio exterminio. Esa propia negación de nuestra esencia vital ha permitido que invisibilicemos nuestras diferencias, la diversidad humana y no humana que habita a nuestro alrededor, la multiplicidad de formas de relacionarnos con la vida, en particular con el agua. Toda esta pluralidad acallada, negada y homogenizada a la imposición de una hegemonía, nos permite, a pesar de las diferencias, unificarnos como vida.

Es así como en compañía de Foucault (1994) y Goonewardena (2011) recuperamos la noción de la *ontología histórica de nosotros(as) mismos(as)* para desujetar y desubjetivar, en cierto grado, la reducción y simplificación a la que se nos ha maquinado como sujetos útiles al capital. Buscando, en primera instancia, la **desalienación** del ser humano para que logre salir de ese mundo de la apariencia donde se encuentra para retornar a su esencia vitalista (Kosik, 1967):

El hombre total es el hombre ‘des alienado’ [...] El fin de la alienación humana será ‘la vuelta del hombre a sí mismo’. [...]. Esta organización de la comunidad humana no terminará la historia sino más bien la ‘prehistoria’ del hombre, su ‘historia natural’. [...] Inaugurará el período verdaderamente humano, en el cual el hombre dominado al destino intentará por fin resolver los problemas humanos: los problemas de la felicidad, del conocimiento, del amor y de la muerte. [...] en la ‘producción del hombre por él mismo’ [...], las formas inhumanas mediante las que la humanidad se realiza a sí misma están «fundadas sobre una determinada praxis» que tiene su propia «estructura económica

⁹ Como por ejemplo, el bien y el mal o las filias y las fobias.

y social» —que hay que «sobrepasar para crear una praxis nueva»— (Lefebvre, 1974, pp. 119-120 citado en Goonewardena, 2011, p. 30).

Es justamente en la creación de esta nueva práctica, en el devenir de nuestra propia experiencia en la vida cotidiana, que tenemos la posibilidad de ver reflejada esa desalienación, esa posibilidad de cuestionar qué hay detrás de lo que conocemos, de lo que consumimos, de lo que nos han hecho creer que somos. Esta reflexión apertura una ventana infinita de posibilidades al abrir nuestras mentes con la finalidad de desafiar lo que creemos que es la verdad absoluta, para salir de nuestra cárcel de cerrazón y ampliar los horizontes de nuestra conciencia.

Y, en segunda instancia, Foucault (1994, pp. 258-259, 272) nos posibilita ese anhelado retorno del ser humano a sí mismo con la noción de la ética del cuidado del sí como “el ejercicio de sí sobre sí por el cual uno intenta elaborarse, transformarse y acceder a un determinado modo de ser”. Ese determinado modo de ser es posible de alcanzar por medio de la espiritualidad, la cual define como “acceso del sujeto a cierto modo de ser y a las transformaciones que el sujeto debe hacer de sí mismo para acceder a ese modo de ser”. Aunado a este pensamiento, el autor hace énfasis en las prácticas de libertad a las que podemos acceder a pesar de estar inmersos(as) en redes de constantes relaciones de poder confrontadas en todas direcciones y en todos los niveles de la sociedad:

Tiene que haber entonces, para que se ejerza una relación de poder, siempre de ambos lados al menos cierta forma de libertad. Aun cuando la relación de poder está completamente desequilibrada, cuando verdaderamente se puede decir que uno tiene todo el poder sobre el otro, un poder no se puede ejercer sobre el otro sino en la medida que aún le queda a este último la posibilidad de matarse, de saltar por la ventana o de matar al otro. Esto quiere decir que, en las relaciones de poder, hay forzosamente posibilidad de resistencia, porque si no hubiese posibilidad de resistencia -de resistencia violenta, de fuga, de engaño, de estrategias que inviertan la situación-, no habría del todo relaciones de poder (Foucault, 1994, pp. 259, 269-270).

Lo que resalta el autor nos parece fundamental ya que estas prácticas de libertad representan un espacio de esperanza donde el ser humano tiene la posibilidad de resistirse ante las prácticas de sujeción impuestas por las formas de dominación global

y los mecanismos de control que, en este caso, el trípode de poder le infringe como elemento afín a su sistema de muerte. Sin embargo, esa praxis libertaria no se puede lograr si uno(a) antes no practica la ética del cuidado de sí. Foucault (1994, pp. 261-262) recupera el pensamiento de los griegos donde para ejercer esas prácticas de libertad se requiere primeramente ocuparse y cuidarse a sí mismo(a) –*gnothi theauton*¹⁰– para posteriormente superarse a sí mismo(a):

El cuidado de sí es ético en sí mismo; pero implica relaciones complejas con los otros, en la medida que este ethos de la libertad es también una manera de cuidar de los otros; por esto es importante, para un hombre libre que se conduce como se debe, saber gobernar [...], a sus hijos, a su casa. Ahí está el arte de gobernar. El ethos implica también una relación hacia los otros, en la medida que el cuidado de sí vuelve capaz de ocupar, en la ciudad, en la comunidad o en las relaciones interindividuales, el lugar que conviene [...]. Y después el cuidado de sí implica también la relación con el otro en la medida que, para cuidar bien de sí, hay que escuchar las lecciones de un maestro (Foucault, 1994, pp. 260-264).

En este sentido, el cuidado de sí requiere a su vez –para ser un arte de gobernar–, tres dimensiones fundamentales, la primera, una actitud con respecto a sí mismo(a), la segunda, una actitud con respecto a los(as) otros(as) y la tercera, una actitud con respecto al mundo; es así como el cuidado de sí se extiende a la práctica del cuidado de los(as) otros(as) (Garcés y Giraldo, 2013, pp.188-190). Sin embargo, Foucault (1994, p. 264) resalta que la relación con nosotros(as) mismos(as) es ontológicamente primera por lo que no hay que priorizar el cuidado de los(as) otros(as) al cuidado de sí, ya que éste es éticamente primero:

El buen soberano es precisamente aquel que ejercita su poder como debe, es decir, ejerciendo al mismo tiempo su poder sobre sí mismo. Y es el poder sobre sí el que va a regular el poder sobre los demás. [...]. Pero si se cuida de sí como se debe, es decir, si se sabe ontológicamente lo que se es, si se sabe también de lo que se es capaz, si se sabe lo que es ser ciudadano en una ciudad, lo que es ser dueño de una casa en un oikos, [...], no puede en ese momento abusar de su poder sobre los otros (Foucault, 1994, p. 265).

¹⁰ Consiste en un aforismo griego: *Conócete a ti mismo*.

Es precisamente lo que constituye al arte de gobernar que el soberano se asuma ontológicamente como lo que es, para gobernar su casa con pleno conocimiento de lo que ésta es, como para evitar caer en tentaciones viles. De tal manera que instituirse como alguien que gobierna, conlleva saberse constituido como un individuo que tiene cuidado de sí (Foucault, 1994, p. 271).

Con base en lo anterior, el autor no limita la actuación de un soberano o del poder político a circunscribirse en esta práctica de libertad, sino en general a todo sujeto que quiera emprender su transformación individual en un proceso creativo para encontrarse a sí mismo, o bien, hacerse a sí mismo en el propio sentido de su existencia; en la ontología de quien es. En su devenir, mediante el cuidado de sí, se da paso a su metamorfosis espiritual como ser humano; función crítica de la filosofía que acontece, de alguna manera, del imperativo socrático *ocúpate de ti mismo*, o bien, “fúndate en libertad, mediante el dominio de ti” (Foucault, 1994, p. 280):

Foucault nos dice en la Hermenéutica del sujeto: “uno se preocupa de sí para sí mismo, y es en esta preocupación por uno mismo en donde este cuidado encuentra su propia recompensa”. [...] la tarea, por tanto, no consiste en descubrir lo que somos, sino en rechazar el tipo de individualidad que se nos ha impuesto durante siglos. La ontología histórica de nosotros mismos en el presente nos propone como tarea de reflexión el análisis crítico del mundo en que vivimos. Lo primero que podemos usar como estrategia es liberarnos de nosotros mismos (Giraldo Díaz, 2008, pp. 96, 99 citado en Garcés y Giraldo, 2013, pp. 190, 192-193).

Es a través de este breve recorrido filosófico que pudimos rescatar reflexiones fundamentales sobre cómo recuperar la ontología histórica de nosotros(as) mismos(as) como seres humanos, para que, con ayuda del pensamiento crítico, podamos mirar más allá de las ataduras que nos ciñen como entes subalternos al sistema económico político que reproduce nuestra antinaturalidad –en un mundo ajeno y de apariencia– donde se nos niega y simplifica como simples engranajes de una maquinaria de muerte. No obstante, tenemos la oportunidad de desujetarnos y desalienarnos de esa forma de vida para inventar otros mundos posibles ontocreadores de nuestra propia verdad donde quepamos todos(as), a la par de repensar la actitud con nosotros(as) mismos(as), con nuestros semejantes y con nuestro ambiente (Kosik, 1967).

Racionalidades, ontologías vitalistas e insurrección de los saberes sometidos

Una vez recuperadas estas reflexiones filosóficas, proponemos racionalidades y ontologías que den cuenta de nuevos paradigmas que posibiliten repensar nuestra relación con la naturaleza, en particular con el agua, desde una mirada fuera de la lógica de destrucción y muerte –precisada por el capital– que priorice la vida y la conciencia.

De la mano de Leff (2004a) recuperamos la noción de **racionalidad ambiental** como un pensamiento crítico, sistémico, complejo y holístico que propone la construcción de racionalidades alternativas que reivindiquen los saberes plurales y conlleven a una relación cordial entre el ambiente y la sociedad. Asimismo, se busca la construcción ontológica y epistemológica de un conocimiento que, desde las ciencias ambientales, posibilite la reapropiación social de la naturaleza.

Para lograr lo anteriormente expuesto, el autor propone la articulación de diferentes campos del saber como: el biológico, el físico, el social, el ecológico, el cultural, el sagrado¹¹ y el vitalista; donde la racionalidad económica permanezca relegada en último término para dar paso al cuidado, manejo y uso responsable de la naturaleza en los términos y plazos que ésta vaya fijando. El diálogo de saberes que posibilita la articulación de diferentes órdenes de conocimiento y formas de vida implica tanto la resignificación como la reapropiación cultural del ambiente, en particular del agua (Leff, 2004b, pp. 2, 31).

En relación con este tipo de racionalidad, Moore nos invita a concebirnos como parte de la **interdependencia** que nos interrelaciona con la naturaleza. Al mismo tiempo de experimentar nuevas dimensiones en la comprensión de la vida como lo son la relacional, la histórica y la ecológica. Amén de resignificar la naturaleza de la ontología dualista a la que quedó y por ende quedamos reducidos(as) con la mirada antropocéntrica, donde el positivismo fiscalista objetivaba al ambiente como un conjunto de recursos sin vida; lógica que provocó la separación entre la naturaleza y la sociedad. Por lo que para resarcir ese daño se busca reconectar a lo humano dentro del ambiente (Navarro y Machado, 2020, pp. 9-10).

¹¹ Visto como ese ente divino dador de vida como el caso de la Madre Tierra.

Situar lo humano como parte de la trama de la vida, según propone Moore, lleva a reconceptualizar la naturaleza como matriz, como tejido entrelazado de materia viviente en continuo devenir, [...]; por [el] que fluye la vida en sí, como trama en la que los humanos actuamos y somos a través del mundo, y en la que el mundo —el resto de la vida— se mueve también a través de nosotros. Este movimiento epistémico-político supone no apenas el abandono de la falacia antropocéntrica [...], sino más aún, un desplazamiento hacia el re-conocimiento de nuestra vital interdependencia respecto del resto de las especies compañeras¹². [...] Con base justamente en [la] premisa antropocentrista; el capitaloceno hace su embestida con el sistema capitalista como un modo intrínsecamente destructivo y depredador de organizar y producir la naturaleza (Navarro y Machado, 2020, pp. 11-13).

Al pensamiento de Moore se suma otro tipo de entendimiento –integrativo, intuitivo, sintético, holístico y no-lineal– abonado por Capra (1998, p. 25, 31), quien nos invita a reflexionar cómo los seres humanos somos parte de esa gran red de la vida, de mundos dentro de mundos que habitan en nuestros propios organismos y nos hacen inevitablemente formar parte del **tejido de la vida**. Lo que nos propone el autor es justamente abrir ese campo de posibilidades, donde abordamos las problemáticas ambientales de manera aislada –a pesar de que la propia realidad nos rebase–, a un estudio sistémico con elementos interconectados e interdependientes entre sí.

Por otra parte, Capra (1998, pp. 28-29, 34) resalta la importancia de la ecología profunda en el reconocimiento de la valía inherente que representan todos los seres sintientes, ubicando al ser humano sólo como un hilo que forma parte de la gran trama de la vida. Asimismo, reconoce la espiritualidad que, como especie humana, habríamos de desarrollar para sensibilizarnos en la importancia de todos los seres vivos para posibilitar nuestra subsistencia, a la par de revalorizar la cuestión ética que supone este nuevo paradigma; replanteando nuestros propios espacios académicos y cuestionando si nuestras investigaciones están teniendo un impacto que abone a la vida o que por el contrario favorezca a su destrucción.

¹² “Esta propuesta [retomada de Donna Haraway] parte de una visión relacional que ubica a las especies compañeras en un tejido endosimbiótico en el que los seres se constituyen unos a otros; esto significa que los seres no preexisten a sus relaciones, sino que están tejidos por relaciones de co-constitución” (Carsolio, 2020 citado en Navarro y Machado, 2020, pp. 11-12).

Es importante recalcar que este tipo de pensamiento necesita romper epistemológica y ontológicamente con el paradigma que supone la física como disciplina eje que tiende a explicar la realidad como una verdad absoluta; para poder movernos a un nuevo paradigma centrado en la vida.

El diálogo de saberes al que apunta la racionalidad ambiental en conjunto con las ontologías propuestas, requiere a su vez, de un cambio en la forma de aprehensión de los saberes y el conocimiento que se le ha impuesto e introyecto al ser humano por cientos de años a través de la Episteme moderna.¹³ Sobre todo aquellos *saberes sometidos* tras la conquista y los desplegados por la ilustración que primaban el conocimiento positivista hegemónico:

Por saberes sometidos entiendo dos cosas: por una parte, quiero designar los contenidos históricos que han estado sepultados, enmascarados en el interior de coherencias funcionales o en sistematizaciones formales. [...] saberes sometidos [...] que estaban presentes y soterrados [...], y que la crítica ha hecho reaparecer, evidentemente a través del instrumento de la erudición. En segundo lugar, por saberes sometidos, pienso que debe entenderse también otra cosa y, en cierto sentido, una cosa diferente: toda una serie de saberes calificados como incompetentes, o, insuficientemente elaborados: saberes ingenuos, inferiores jerárquicamente al nivel del conocimiento o de la cientificidad exigida (Foucault, 1979, pp. 128-129).

Los saberes ancestrales que nos heredaron los(as) antiguos(as) mexicanos(as) fueron borrándose de la mayoría de las memorias, para dar paso a la ciencia *única y verdadera* que prometería liberarnos de toda incertidumbre y llevarnos al progreso tan deseado por el proyecto modernizador. De la mano de Santos (2018, p. 330) se propone la desnaturalización y deslegitimación de los mecanismos opresivos insertos en el régimen saber-poder, que permitan replantear otras posibilidades de saberes y conocimiento en un lenguaje común, al generar códigos propios no eurocéntricos. O bien, desde nuestra perspectiva, lograr crear y re-conciliar –mediante el pensamiento

¹³ “La episteme moderna inaugura una analítica del mundo; poniendo la existencia bajo la mirada diseccionante de la racionalidad formal, la que para describir y explicar recurre primeramente a descomponer, a separar la unidad compleja del todo en los elementos aprehensibles de sus partes, buscando en fragmentos cada vez más pequeños asirse con lo simple, construir certezas, eludir la exuberante polisemia del mundo, de la vida y de lo humano como condición para someterlo a su control” (Machado, 2010, p. 36 citado en González-Hinojosa *et al.*, 2018, p. 187).

crítico– terminologías abarcativas que incluyan lenguajes tanto de las epistemologías del sur como de las del norte.

Por lo tanto, la *apropiación contrahegemónica* refiere a “las filosofías, los conceptos y las prácticas desarrolladas por los grupos sociales dominantes para reproducir la dominación, pero que son apropiadas por los grupos sociales oprimidos y, acto seguido, resignificadas, reconfiguradas, refundadas, subvertidas y transformadas selectiva y creativamente para luego convertirlas en herramientas para las luchas contra la dominación” (Santos, 2018, p. 333). Esta apropiación contrahegemónica¹⁴ es crucial en las ciencias para construir conocimiento subversivo o incluso anticientífico que retorne a los saberes ancestrales de los pueblos originarios y de la ciencia que se ponga al servicio de la gente con sus investigaciones; haciendo una surte de insurrección de nuestro propio conocimiento con sus correspondientes rupturas epistemológicas y ontológicas.

Este acercamiento se puede comprender mejor con la noción de la **insurrección de saberes sometidos**:

Y a través de la reaparición de estos saberes bajos, de estos saberes no cualificados, sin rodeos, descalificados [...] saberes que llamaré de la gente, que no han constituido un saber común, un buen sentido, sino por el contrario un saber específico, local, regional, un saber diferencial incapaz de unanimidad, que debe su fuerza a la dureza que lo opone a lo que le rodea; y es mediante la aparición de este saber, de estos saberes locales de la gente, de estos saberes descalificados como se ha operado la crítica. [...]. En un caso como en otro, de hecho, tanto en este saber de la erudición como en aquellos descalificados, en estas dos formas de saberes sometidos o soterrados, ¿de qué se trataba realmente? Se trataba del saber histórico de la lucha. [...], memoria que desde entonces hasta hoy fue mantenida al margen. [...]. ¿No sería preciso preguntarse sobre la ambición de poder que conlleva la pretensión de ser ciencia? ¿No sería la pregunta: ¿qué tipo de saberes [quieren] descalificar en el momento en que [dicen]: esto es una ciencia? ¿Qué sujetos hablantes, charlantes, qué sujetos de experiencia y de saber [quieren] «minorizar» cuando [dicen]: «Hago este discurso, hago un discurso científico, soy un científico»? (Foucault, 1979, pp. 129-131).

14 La transdisciplinariedad es por consecuencia fundamental en esta resubjetivación del conocimiento científico ya que lo traduce en un saber práctico (Santos, 2018, p. 24).

Para operativizar las categorías de análisis previamente planteadas se sugiere el uso de la noción de **contraconducta** propuesta por Foucault (2008, p. 199) para referir “al sentido de lucha contra los procedimientos puestos en práctica para conducir a los otros”. El autor enfatiza que la crítica invita a la reflexión y al continuo cuestionamiento de la *verdad* contenida en el discurso. Más aún, la crítica tendría que dirigirse hacia una actitud contraconductual que pueda ser libertaria, revolucionaria y que precise “no ser gobernado de esa forma ni a ese precio” (Foucault, 1995, pp. 6-7).

El no ser gobernado(a) posibilita la insurrección, al cuestionar el conocimiento mismo, la forma de concebir y relacionarnos con el mundo, con nuestras sociedades, culturas, hogar, cotidianidad, naturaleza, agua. Ya que, no querer ser gobernado(a) es no aceptar como verdad lo que una autoridad dice que lo es, a menos que uno(a) mismo(a) considere al hecho razonable de ser aceptado (Foucault, 1995, p. 7).

Ese cuestionamiento de la producción de la verdad que, en el caso de las formas de consumo del agua nos fue introyectada hace tantos años, juega un papel fundamental en las contraconductas para poder generar alternativas que permitan a los individuos liberarse de toda propaganda, adoctrinamiento o bien manipulación; para que puedan ser capaces por sí mismos(as) –y de manera crítica– de entender y comprender los hechos para evaluar posteriormente las opciones (Marcuse, 2010).

Es por ello fundamental generar la posibilidad de las contraconductas, donde el término posibilidad, es usado para dar cuenta que no son alternativas exclusivas ni únicas, sino acciones que puedan operacionalizarse en un ámbito común, desde nuestras ciudades, barrios, pueblos y comunidades en los que se posibilite la insurrección de los saberes sometidos en las formas de consumo del agua.

En las siguientes secciones se pretende dar cuenta de esa materialización,¹⁵ desde lo concreto, con la revisión tanto del contexto insurrecto –que ha existido desde tiempos remotos en nuestro país– como de algunos hallazgos coyunturales –que permitan evidenciar la posibilidad contraconductual frente al consumo de agua embotellada en México–.

¹⁵ Los referentes empíricos retomados tanto de tiempos remotos de nuestro país como de coyunturas actuales, dan cuenta de tecnologías, descubrimientos, ofertas, prácticas politizadoras, iniciativas ciudadanas, movimientos socioambientales, que desde las contraconductas, posibilitan no ser gobernados(as) de esa forma ni a ese precio, en cuanto a la defensa del vital líquido, en materia de su disponibilidad, saneamiento, sacralidad y reapropiación social frente a su lógica de mercantilización como el caso mexicano del agua embotellada.

Breves antecedentes genealógicos como parte del contexto insurrecto

Las relaciones de poder que se han entretendido en la historia de México desde la época de la colonización, han propiciado a su vez el ejercicio de un contrapoder que redimía, de alguna manera, el cruento sometimiento de los saberes ancestrales de los(as) antiguos(as) mexicanos(as) tanto en la forma de consumir el agua como en la sacralización del vital líquido. Por lo que, en el campo y las zonas rurales, los habitantes se solían instalar siguiendo la geografía de los ríos y fuentes de agua, a la par de captar el agua proveniente de lluvia y en algunos casos solicitar el servicio a domicilio de los *aguadores* (Tortolero, 2000).

Aunado a las adaptaciones creativas que se veían en la necesidad de construir por el abandono de la corona en la dotación de agua potable. De esta manera, las primeras formas contraconductuales se dieron mediante las galerías filtrantes conocidas como “técnicas de desviación para obtener agua excavando un túnel horizontal con ligera pendiente, que conduce el agua al subsuelo por medio de la gravedad y que da lugar a un manantial permanente a flor de tierra” (Tortolero, 2000, p. 47). Las cuales facilitaron tanto la irrigación en el campo como la dotación de agua potable a las viviendas.

Además de la gestión del agua, en la época de la conquista, a los(as) antiguos(as) mexicanos(as) se les llegaba a penalizar y castigar –como acto herético– el venerar al agua como un ente sagrado dador de vida. Sin embargo, algunos pueblos originarios continuaron arraigando estos ritos sagrados como parte inherente e identitaria de sus culturas. Como el caso de los(as) mazahuas quienes hacen ofrendas y bailes en torno al vital líquido para evocar al espíritu del agua y agradecerle por sus bendiciones, al mismo tiempo que ofrecen disculpas por los usos inadecuados que se hayan tenido de él. De esta forma el agua les retribuye, dotándoles de su abundancia (Cruz *et al.*, 2013).

Por su parte, los(as) zapotecas realizan la *siembra del agua* como una ceremonia sagrada y en comunión con la naturaleza para que el vital líquido no escasee en su comunidad. Mediante un “ritual ancestral donde los bules¹⁶ –llenos de agua– son enterrados para ayudarles a sembrar agua en la tierra como un símbolo de retribución vital, de devolución natural para mantener el equilibrio de su entorno zapoteca” (Abelleira, 2006).

¹⁶ “O guajes son vasijas hechas de la cáscara dura de calabaza seca, con formas sinuosas y provocadoramente femeninas” (Abelleira, 2006).

Esta contraconducta que de alguna manera re-sacraliza al agua, a pesar del sometimiento colonial, es un elemento esperanzador que se ha pasado de generación en generación para que hoy en día estas comunidades indígenas sigan venerando, respetando y agradeciendo por sus infinitas bendiciones a nuestra Madre agua. Aunada a esta insurrección de saberes sometidos, en Cuetzalan Puebla, desde tiempos remotos, se practicaba el **barroquismo político** “como una forma de luchar contra la imposición de la cultura de los dominadores, asumiéndola para recrearla y reinventarla desde adentro, bajo otras formas; como esta manera propia del dominado de decir “sí” para decir “no”, de resistir disimulando” (Echeverría, 1994, p. 34 citado en Linsalata, 2016, pp. 172-173).

Este ejercicio contraconductual, que evoca al barroquismo político, da cuenta de las resistencias que se iban consolidando por las comunidades indígenas para oponerse a no ser gobernadas de esa forma, ni mucho menos a ese precio. En una época más actual veremos cómo Cuetzalan arraigó tan profundamente estas prácticas subversivas que suscitaron contraconductas inéditas e inspiradoras para nuestro país.

Con el devenir de los años, en el caso de las zonas rurales y marginadas, como un contrapoder a la forma de gestión del agua en las zonas urbanas –en las ciudades–; el vital líquido es autogestionado por los pueblos originarios que, en su mayoría, cohabitan fuera de las cabeceras municipales. Esta forma de autoorganización se da a través de los sistemas comunitarios de agua debido al abandono de proyectos modernizadores proveídos por el Estado (Moctezuma, 2018, p. 1).

Los sistemas comunitarios han sido construidos mediante faenas colectivas y por cooperación, a veces heredando conocimientos tradicionales y estructuras hídricas ancestrales a las cuales se ha dado mantenimiento. Estos tienen diversas formas de organización, a veces operan autónomamente, con frecuencia son parte de la estructura ejidal o de bienes comunales [...], que permiten conservar y rehabilitar los ecosistemas y resolver la problemática de aspectos relacionados al acceso al agua y saneamiento a nivel micro o meso. [...]. Esta forma de gestión comunitaria del agua no cuenta con acceso a recursos públicos y en pocas ocasiones tienen reconocimiento oficial (Moctezuma, 2018, pp. 1-2).

Con este breve recorrido histórico, donde abordamos parte de la insurrección de los saberes sometidos por las zonas rurales, pueblos y comunidades, que fueron gestando

las primeras formas contraconductuales en el acceso al agua potable, damos cierre a esta sección para pasar al siguiente apartado que resalta los referentes empíricos¹⁷ desde una época coyuntural.

La posibilidad de las contraconductas desde un ámbito común

Los hallazgos empíricos materializan las reflexiones filosóficas y las racionalidades vitalistas que vimos con antelación, donde, la ontología histórica de nosotros(as) mismos(as), la desalienación, la ética del cuidado de sí, la racionalidad ambiental, la interdependencia y el tejido de la vida, son puestas en práctica en un ámbito común con asociaciones civiles, sistemas comunitarios de agua y movimientos socioambientales que resisten los embates del sistema económico político, saneando el agua de sus pozos, resistiendo a una transnacional que acapara el agua de sus pueblos, transformando el marco legal en beneficio de la ciudadanía y las comunidades –reivindicando de esta manera el derecho humano al agua–. Además de un descubrimiento fenomenal que da cuenta experimentalmente que el agua está viva.

A modo de ilustrar el funcionamiento de un sistema comunitario de agua, se describe el caso de Cuetzalan Puebla, cuyos habitantes se vieron en la necesidad de crear estas figuras autonómicas para solventar la falta de abastecimiento de agua en sus hogares en ausencia de proyectos económicos que le beneficiasen al Estado. Cuetzalan ejerció su barroquismo político –heredado desde la colonia– para dar rienda suelta a su imaginación logrando establecer formas autosuficientes e incluso jurídicas que garantizaran la dotación de agua a sus pueblos (Rátiva, Longoni y Melgarejo, 2018, p. 175).

En 1991 se acordó establecer los comités comunitarios de agua para autogestionar los asuntos del vital líquido. Años posteriores, rehabilitarían al tramo de la instalación del Sistema del Agua Industrial que desembocaba en sus comunidades para autoconstruir la infraestructura que sumaría a más pueblos a formar parte de su

¹⁷ Cabe mencionar que se recuperaron sólo algunos referentes empíricos para dar cuenta de la posibilidad de las contraconductas que se ejercen en las comunidades, municipios y ciudades, sin embargo, en México persisten gran cantidad de movimientos socioambientales y colectivos que pugnan por el saneamiento de sus aguas, por la resistencia a la municipalización de sus sistemas comunitarios de agua, por la oposición a la privatización/acaparamiento del agua, entre otras demandas que defienden.

sistema de agua, a la par de instituir la faena como medio convivencial y comunal que fortaleciera el tejido social entre sus habitantes (Rátiva, Longoni y Melgarejo, 2018, pp. 176-177).

De esta manera, el comité comunitario del Agua Industrial es autónomo y da la confianza a sus habitantes de conocer el origen y la calidad de su agua. El sistema comunitario de San Andrés Tzicuilan refiere que “en las captaciones se utiliza malla de fierro como coladera para atajar la basura y evitar que entre en la tubería. Igualmente, el agua es clorada todos los días desde la captación, para que pueda ser consumida directamente de la llave” (Rátiva, Longoni y Melgarejo, 2018, pp. 178-180, 186).

El impulso de la gravedad se convierte en la principal energía que utilizan las redes para hacer llegar el líquido hasta las inmediaciones de la comunidad, donde se hace el cambio de tubería a mangueras, que de manera particular abastecen a cada casa. [...]. El principio del cual parte la gestión comunitaria [...] es que el agua debe fluir, y que sólo debe ser entubada la necesaria para el abastecimiento de la población (Rátiva, Longoni y Melgarejo, 2018, p. 188).

La mayoría de estos modelos comunitarios fueron asentados a título de las autoridades municipales con fines de uso público urbano, lo que hace a estas figuras autonómicas susceptibles a la municipalización. En México, desde el 2003, comenzó la defensa comunitaria por la autonomía y la gestión del agua, donde los comités abogarían no sólo por el vital líquido sino también por el territorio (Moctezuma, 2018, pp. 3, 5).

De modo que, en 2008, los habitantes de Cuetzalan experimentaron la embestida de dos proyectos de muerte que atentaban contra la reproducción de la vida de su territorio. Fue así como elaboraron su ordenamiento territorial,¹⁸ como una herramienta devenida de esquemas institucionales del propio Estado, pero reapropiada maravillosamente por la comunidad; conformando el *Concejo Maseual del Agua* para defender al vital líquido y controlar sus bienes naturales ante ofensivas privatizadoras y neoextractivas. Más adelante, en 2010, fue publicado su ordenamiento territorial por el *Periódico Oficial del Gobierno Constitucional de Puebla* (Linsalata, 2016, pp. 176-178). La autodeterminación de las comunidades de Cuetzalan, al alzar su voz en pro de la vida y de no ser gobernadas de esa forma ni a ese precio, quedó evidenciada

¹⁸ Con el acompañamiento de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Linsalata, 2016, p. 177).

con este referente empírico para dar cuenta que esas posibilidades contraconductuales claramente pueden ser alcanzadas.

Otro hallazgo esperanzador, es el que se logra en 2012, con la consolidación de la Coordinadora Nacional Agua para Tod@s Agua para la Vida como “un proceso de organización y articulación autónomo, amplio e incluyente, en donde [confluyen] pueblos originarios, organizaciones sociales, trabajadores, sistemas comunitarios de gestión del agua e investigadores comprometidos con la construcción del buen gobierno del agua y el territorio (las cuencas)” (Agua para Tod@s Agua para la Vida, s.f.). Este proceso surge desde la incorporación, en el artículo 4º constitucional, del derecho humano al agua; donde la Coordinadora Nacional se dedicó tanto a construir la Iniciativa Ciudadana de Ley General de Aguas como a reforzar el proceso de consultas ciudadanas –mediante la recolección de firmas que apoyaran a la nueva Ley–.

Dentro de las propuestas de la Iniciativa Ciudadana de Ley General de Aguas se promueve que los sistemas comunitarios, posean autosuficiencia financiera, garanticen que el agua suministrada cumpla con los requisitos de calidad en cuanto a la potabilización y generen figuras democráticas donde participen todos(as) los(as) usuarios(as) en la toma de decisiones. Asimismo, se busca que los sistemas tengan reconocimiento como sujetos de interés público, para avalar que se les consulte de manera obligatoria cualquier acto de autoridad (Moctezuma, 2018, pp. 6, 9-10). Es importante mencionar que la Suprema Corte de Justicia declaró en 2022, la grave inconstitucionalidad que suponen los 10 años en que la Ley General de Aguas –emanada directamente desde la ciudadanía– no ha sido aprobada por el Congreso de la Unión.

Cabe resaltar que la Coordinadora Nacional Agua para Tod@s Agua para la Vida no solamente se dedica a pugnar por el derecho humano al agua desde un espacio legislativo, sino que además participa activamente como miembro de otras redes internacionales que apoyan al reforzamiento de los sistemas comunitarios en Latinoamérica. Fue así, como en representación de la Coordinadora Nacional, el Sistema de Agua de Tecámac atendió la reunión continental que se llevó a cabo en Colombia en 2016. Derivado de esta vinculación, en 2017, el Sistema de Tecámac “ha tomado el liderazgo con la creación de la *Escuelita del Agua* a través de la cual ha estado realizando cursos y talleres en Puebla, Morelos y Estado de México” replicando cada vez más este modelo a otras partes de la República Mexicana (Moctezuma, 2018, p. 9).

Es necesario subrayar que, en 2017, se hizo un grave recorte presupuestal que afectó directamente a los municipios y pueblos originarios en relación con los programas para los sistemas urbanos/rurales de agua y saneamiento en el país (Moctezuma, 2017, pp. 4-5, 27). Situación que vulnera aún más lo que viven los sistemas comunitarios de agua, aunado a la presión que experimentan por la municipalización de sus aguas ante contraofensivas privatizadoras, en conjunto con los proyectos de muerte, que prioriza el capital para asegurar su reproducción.

Además de las iniciativas ciudadanas en defensa de nuestro vital líquido, se suman muchas otras, como la encabezada por la Asociación Civil H₂O Lerma con encanto. Agrupación que surgió por los habitantes de Lerma, quienes afectados por las enfermedades asociadas con la contaminación del agua, decidieron salir a la calle a sanear los pozos aledaños al Río Lerma en compañía del asesoramiento de investigadoras del Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua (IITCA) –perteneciente a la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX)–.

El objetivo general de dicha Asociación es rescatar el Río Lerma mediante tres distintas etapas de saneamiento. La primera corresponde a “la biorremediación de pozos de abastecimiento de agua potable mediante la elaboración de barreras químicas –filtros a base de cascarón de huevo, calcio y magnesio– con el fin de mejorar la calidad general del agua”. La segunda consiste en replicar estas actividades de biorremediación a las plantas tratadoras de agua residual y la tercera estriba en hacer la biorremediación directamente en el Río Lerma (H₂O Lerma con encanto, A.C., s.f.). Actualmente, la Asociación se encuentra en la segunda etapa, al impulsar el mejoramiento de la calidad del agua residual que se descarga en los cuerpos de agua aledaños al Río Lerma, que eventualmente se reflejará en la calidad del agua de suministro público que reciben en sus hogares. Por ello, es fundamental seguir fomentando la recolección del cascarón de huevo para alcanzar dicho propósito.

Recientemente se han hecho estudios¹⁹ que evidencian la efectiva remoción de los contaminantes gracias al uso del biofiltro, lo que motiva a la Asociación a seguir

¹⁹ Para mayor información se recomienda consultar: Garduño-Pineda, L., Linares-Hernández, I., Martínez-Miranda, V., Teutli-Sequeira, A., Martínez Santa Cruz, J. y García-Sánchez, J.J., 2023. Sustainable removal of nutrients (n and p) in a wastewater treatment plant, with eggshell (biocalcium). *Heliyon*, [en línea] 7(2023) e21581, pp. 2-15. Disponible en: <<https://www.cell.com/action/showPdf?pii=S2405-8440%2823%2908789-3>> [Consultado el 10 de noviembre de 2023].

dando pasos agigantados por la recuperación de nuestros cuerpos de agua. Labor que se pretende replicar con éxito en Jalisco –donde el Río Lerma desemboca– y en otras demarcaciones que conforman la cuenca alta del Río Lerma. Con este proyecto se puede evidenciar, cómo desde otros espacios sociales urbanos –a diferencia de los comunitarios o urbanos marginados–, se pueden ir consolidando colectividades que son encaminadas por la propia sociedad civil como correlato del Estado.

A su vez, se recupera un importante acto insurrecto que se dio el 8 de agosto de 2021, con la toma²⁰ de las instalaciones de *Bonafont* por los Pueblos Unidos Nahuas de la Región Cholulteca y Volcanes del estado de Puebla,²¹ quienes, desde 2020, aseguran que dicha embotelladora les robó el agua –so pretexto del confinamiento por el COVID-19– con la construcción de una planta que requería la perforación de seis pozos de agua. Razón por la cual los pobladores pusieron un alto a dichas excavaciones que carecían de permiso de extracción y se ubicaban en zonas sobreexplotadas por el uso industrial (Llaven, 2020).

Sin embargo, *la gota que derramó el vaso*, que hizo a las comunidades tomar las instalaciones de *Bonafont*, fue el socavón encontrado en Santa María Zacatepec, el cual se presume fue causado por factores naturales y antropogénicos devenidos de la constante extracción del agua. Situación nada fortuita ya que la embotelladora, por más de veinte años, ha explotado, de forma anómala, más de 1 millón 400 mil litros diarios de agua procedente de los veneros del volcán Iztaccíhuatl (Ocotitla, 2021). Lo que ha provocado que sus pozos artesanales, ameyales y manantiales se sequen y presenten daños considerables que ponen en peligro la reproducción de la vida de sus pueblos. Coyuntura que fue aprovechada para nombrar a las instalaciones de la transnacional como *Las ruinas de Bonafont* y en su lugar inaugurar la *Casa de los Pueblos* donde se impartieron talleres en beneficio de sus comunidades.

Cabe resaltar que los Pueblos Unidos Nahuas de la Región Cholulteca y Volcanes del Estado de Puebla tienen una conexión ancestral y sagrada con la naturaleza, ya que ellos(as) mismos(as) dan cuenta de la veneración que le tienen a la *hermana agua*, como le llaman, al darle sus tiempos de descanso y respetar sus ciclos naturales de reabastecimiento, además de reconocerla como elemento fundamental para la reproducción de la vida (Red de Estudios Críticos del Agua, 2021). Esta suerte de

²⁰ Asimismo, el plantón formal se inició el 22 de marzo de 2021 en las instalaciones de Bonafont.

²¹ Es importante mencionar que la toma de las instalaciones se hizo de forma pacífica y ordenada, situación que no trajo consigo fatalidades –como gente herida o fallecimientos–.

resacralización del agua se pone de manifiesto una vez más por parte de los pueblos originarios quienes evocan estas prácticas sagradas de nuestro vital líquido.

Lamentablemente, el 15 de febrero de 2022, la Guardia Nacional y la policía les desalojaron de la *Casa de los Pueblos* de forma violenta e impune. A pesar de que, actualmente, las instalaciones son utilizadas para fines de distribución de sus productos, la resistencia continúa para evitar que *Bonafont* vuelva a operar y extraer agua para sus fines lucrativos (Desinformémonos, 2022). En palabras de los Pueblos Unidos:

Por ello, hoy volvemos a las calles a demostrar que los pueblos seguimos en pie de lucha, que seguimos organizándonos, que la construcción de nuestra autonomía no se detuvo por el despojo de nuestra casa, “Altepelmealli”. El pasado 27 de mayo, inauguramos los trabajos de construcción de nuestro centro comunitario “El Amate”, desde donde seguiremos trabajando en las áreas de salud, educación, agroecología, cooperativas, comunicación para seguir fortaleciendo el trabajo colectivo y la defensa del territorio [...]. Ni extracción, ni distribución permitiremos en nuestras comunidades, seguiremos organizándonos y manifestándonos no sólo en la región cholulteca, también en el país y en el mundo para que se vaya esta empresa, no descansaremos hasta arrancar de raíz a Bonafont-Danone de nuestras comunidades y liberar por completo el agua de nuestros pueblos (Desinformémonos, 2022).

Esta suerte de sublevaciones que se dan en contra de este tipo de proyectos de muerte que despojan descaradamente a las comunidades de sus medios de vida y anteponen su propio beneficio al de la comunidad entera, sugiere el tipo de narrativa que destaca Foucault (1999, p. 203):

Las sublevaciones pertenecen a la historia. Pero, en cierto modo, se le escapan. El movimiento mediante el cual un solo hombre, un grupo, una minoría o un pueblo entero dice: «no obedezco más», y arroja a la cara de un poder que estima injusta el riesgo de su vida [...]. Hace falta un desgarramiento que interrumpa el hilo de la historia, y sus largas cadenas de razones, para que un hombre pueda «realmente» preferir el riesgo de la muerte a la certeza de tener que obedecer. [...]. Si las sociedades se mantienen y viven, es decir; si los poderes no son en ellas «absolutamente absolutos», es porque, tras todas las aceptaciones y las coerciones, más allá de las amenazas, de las violencias y de las persuasiones, cabe la posibilidad de ese movimiento en el que la vida ya no se canjea, en

el que los poderes no pueden ya nada y en el que, ante las horcas y las ametralladoras, los hombres se sublevan.

El que los Pueblos Unidos sean capaces de dar la vida por el agua, sugiere, como lo resalta Foucault, de un límite alcanzado en el que peligraba la reproducción de su propia existencia; situación intolerable que les hizo sublevarse contra estas formas de gobierno, contra estas políticas privatizadoras, contra el acaparamiento cínico que hacen de la *hermana agua* por priorizar su propio beneficio –con ganancias que sólo favorecen a la transnacional, desposeyendo a quienes menos tienen–. Por ello, los Pueblos Unidos seguirán resistiendo ante el acaparamiento de sus y nuestros medios de subsistencia al representarnos en una sola hermandad que exige urgentemente un alto al sistema de muerte que nos rige, ya que, en sus palabras: “El agua no se vende, se ama y se defiende”.

La posibilidad de las contraconductas que se reforzaron con anterioridad da cuenta de esa insurrección de saberes sometidos que posibilitan no ser gobernado(a) de esa forma ni a ese precio. Para dar cierre a este apartado, se enuncia un descubrimiento maravilloso que hizo Emoto (2006) gracias a las investigaciones que han logrado capturar la estructura del agua en su fase de congelación por medio de la fotografía de alta velocidad. Su descubrimiento inédito²² abrió la posibilidad de repensar y reflexionar sobre la propia conciencia que puede tener el vital líquido; logrando evidenciar, ya sea a través del lenguaje, la música, las oraciones, o los nombres, que una vez emitidos al agua, pueden producir resultados muy cambiantes y sorprendentes en la formación de sus cristales. La hipótesis de Emoto (2006, p. 132) refiere que “la información puede transmitirse a través de *formas*, como son las palabras y las imágenes [...] [donde] el agua almacena y transmite información”.

A pesar de los resultados tan exitosos que logró con sus primeros experimentos, el investigador quiso llegar aún más lejos entrando al terreno de la conciencia humana. Para lo cual solicitó a un grupo de personas emitir pensamientos positivos y de amor al agua; materializándose los cristales de agua más hermosos y en simetría perfecta. No obstante, cuando a los sujetos de estudio se les solicitaba enviar pensamientos desagradables, de ira o de ofensa hacia el agua, la composición del cristal variaba significativamente produciéndose una apariencia deforme e inconsistente. En este

22 Para conocer más sobre este extraordinario descubrimiento se recomienda acceder al documental Los secretos ocultos del agua, disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=M5CyQ2gQbF0>

sentido, Emoto (2006): “nos ha mostrado las consecuencias directas que tienen los pensamientos destructivos y los pensamientos de amor y gratitud en la formación de los cristales de agua”.

Esa unión de pensamientos positivos alrededor del agua, aunada a todas la prácticas contraconductuales que se recuperaron en este apartado, da cuenta de una posible **resignificación del agua** que con el simple resonar del pensamiento incide directamente en su composición molecular,²³ hecho que quizá asombra a quienes se encuentran más desconectados(as) con el vital líquido pero para aquellos(as) que refuerzan cada día su conexión como el caso de los pueblos originarios que la conciben como un elemento sagrado, este descubrimiento les debe parecer muy obvio puesto que el agua alberga la matriz de la vida, tiene conciencia y memoria propia e incluso un alma que la equipara con nosotros(as) sus hermanos(as). Por lo mismo, necesitamos urgentemente recuperar nuestra memoria olvidada para recordar la conciencia de unidad con el agua.

Damos paso a las consideraciones finales que, a manera de colofón, apuntalan un breve recuento de las categorías de análisis que se abordaron en los primeros apartados con los referentes empíricos que se recuperaron posteriormente en el desarrollo del escrito.

CONSIDERACIONES FINALES

Este capítulo pretendió dar a conocer algunas posibles contraconductas que, desde un ámbito común, puedan ser recuperadas para mitigar el consumo de agua embotellada en México. Como sabemos, no es tarea fácil revertir un consumo que nos tomó más de treinta años introyectar en nuestras formas de vida, sin embargo, creemos que para desubjetivarnos o bien, desalienarnos de dicho hábito, en primera instancia, necesitamos comprometernos con nosotros(as) mismos(as) para poder incidir desde nuestro espacio personal y desde la reflexión al cuestionar nuestra propia cotidianidad.

Por ello, fue necesario recuperar reflexiones críticas y filosóficas que nos permitieran recordar nuestra ontología histórica, quienes somos en esencia más allá de ser esos engranajes funcionales al capital. El ser conscientes de la individualidad que nos ha

²³ “La revelación de que nuestros pensamientos pueden influir en el agua tiene profundas aplicaciones en el campo de la salud y en el bienestar del planeta” (Emoto, 2006).

sido impuesta por cientos de años como humanidad es un increíble comienzo para poder repensarnos en nuestro modo de ser; aquel que nos regrese a nuestra propia naturalidad. El conocernos a nosotros(as) mismos(as), cuidarnos a nosotros(as) mismos(as) y por ende gobernarnos a nosotros(as) mismos(as), es fundamental para hacer uso de nuestras prácticas de libertad.

Una vez que podamos salir de ese mundo ajeno y de apariencia donde nos encontramos, creemos que, en segunda instancia, podemos unirnos a pensamientos y ontologías que estén en sintonía con ese *yo* recuperado, desenterrado y recordado. Racionalidades que posibiliten ubicarnos como entes activos en nuestro devenir, como seres que puedan comenzar a escribir su propia historia, una en la que nuestros mundos y los mundos de los demás puedan coexistir en armonía y tranquilidad. Ese tipo de planteamientos los podemos recuperar justamente de la racionalidad ambiental, la interdependencia y el tejido de la vida; pensamientos que convocan en su centro a la naturaleza como fuente de vida y al ser humano como ente colectivo y social que se vincula para inventar universos alternativos, donde la diversidad sea el tejido que fortalezca nuestra unidad con la Madre Tierra.

Cuando logramos acceder a esos dos pasos –desde un espacio reflexivo y crítico–, a saber ontológicamente lo que somos y a recuperar saberes y conocimientos vitalistas y ancestrales que comulgan con el despertar de nuestra existencia y conciencia. Podremos estar listos(as) para actuar desde la praxis de nuestros propios espacios sociales cotidianos para ejercer la insurrección de nuestros saberes sometidos, a través de la posibilidad de las contraconductas –desde un ámbito común– que exijan no ser gobernados(as) de esa forma ni mucho menos a ese precio, a costa de nuestra vida. Los referentes empíricos que se retomaron a lo largo del capítulo dan cuenta justamente de esa posibilidad que se operacionaliza con movimientos socioambientales, con resistencias por la defensa del agua, con asociaciones civiles que pugnan por su saneamiento, con colectividades que demandan reivindicar el derecho humano al agua, entre otros ejemplos que se abordaron.

Ejercer el barroquismo político como lo hizo la comunidad de Cuetzalan, puede ser un buen inicio desde nuestros espacios colectivos, al utilizar los instrumentos legales, procedimentales y jurídicos que existen para reapropiarlos a nuestro favor, como la iniciativa de Ley General de Aguas que se creó desde la ciudadanía y a través de la Coordinadora Nacional de Agua para Tod@s en favor de la reproducción de la vida. A la par de apoyar a los sistemas comunitarios de agua que resisten tanto a

su municipalización como a los proyectos de muerte que pretenden despojar a sus territorios de sus medios de subsistencia.

Asimismo, el podernos sintonizar con la Madre Tierra es un ejercicio fundamental que los pueblos originarios como los zapotecas, mazahuas y los Pueblos Unidos de Puebla nos enseñan para poder resacralizar al agua como parte de la insurrección de nuestros saberes sometidos. Desarrollar este tipo de sensibilidad nos permite abrir nuestra conciencia hacia la posibilidad de percibir y sentir a la naturaleza, su sufrimiento, su dolor y lo que añora que sus hijos(as) amados(as) despierten de ese sueño de indiferencia para unirnos de nuevo a ella. Este llamado que precisa la naturaleza se evidencia con la labor ciudadana que la asociación civil de Lerma, a pesar de las enfermedades que aquejan a sus vecinos(as), han logrado impulsar de manera colectiva con el saneamiento del agua aledaña al Río; posibilitando la mitigación de su contaminación.

Todas estas posibilidades de cambio permiten a su vez la resignificación del agua, al concebirla más allá de un mero recurso económico y productivo, como quien es en esencia, la fuente de vida que resiente todo el daño que nos y le hacemos. En este sentido, el descubrimiento de Emoto, evidencia que el agua percibe todo lo que le hacemos, situación sorprendente por el hallazgo encontrado, pero lamentable por el nivel de insensibilidad que hemos alcanzado como humanidad. Es muy fuerte pensar que nuestra hermana agua siente nuestra indiferencia, nuestro rechazo, nuestra inhumanidad. Como si una madre experimentara cómo uno(a) de sus hijos(as) se vuelve contra ella misma a pesar de haberle dado la vida y seguir sustentando su existencia. Situación que es inadmisible de tolerar ya que el agua nos necesita urgentemente aquí y ahora para que la defendamos de todo lo que la amenace y por consecuencia nos amenace a nosotros, ya que estamos finamente tejidos del mismo hilo de la vida.

El experimentar la amenaza de la pérdida de la hermana agua y, por ende, de los medios de vida de sus habitantes, fue lo que llevó a los Pueblos Unidos a detener a la embotelladora de agua; poniendo un freno inmediato a esas formas depredadoras del trípode de poder que atentan contra la vida. Solamente un hecho así de inadmisible puede hacer que las comunidades se subleven y que incluso den la vida por el agua; teniendo que llegar a un límite extraordinario donde la desobediencia ya no pesa tanto y el miedo se convierte en valentía para enfrentarlo todo. Este ejemplo de lucha es la única opción que les queda a algunas comunidades, quienes se ven obligadas

a enfrentarse contra el acaparamiento desmedido de los grupos de poder que sólo priorizan las ganancias a costa de la vida misma.

Este tipo de resistencias nos llenan de esperanza y aliento al saber que no estamos solos(as) en este mundo cosificado y ceñido a imagen y semejanza del capital. Unirnos a este tipo de movimientos insurrectos es una posibilidad importante para alzar nuestras voces en pro de la vida y de nuestra hermana agua. Al mismo tiempo que dejemos de consumir el agua embotellada y nos propongamos utilizar alternativas mediante los métodos domésticos de potabilización del agua del grifo.²⁴ Ya no tenemos tiempo de seguir sentados en nuestras zonas de confort, la naturaleza manifiesta cada vez más su reajuste al equilibrio en formas agresivas que están inevitablemente impactándonos como especie humana. Es urgente despertar, salir a la calle y defender nuestras vidas ante la maquinaria de muerte que destruye todo lo que toca a su paso. El cambio climático se agudiza constantemente y nosotros(as) lo estamos resintiendo, no es justo que dejemos un mundo peor que el que encontramos, no es justo que nuestros(as) niños(as) paguen por nuestros errores, por nuestras omisiones, por nuestra indiferencia. Debemos detenernos ahora, dejando al menos un mundo que las generaciones venideras puedan regenerar y sanar con las semillas de conciencia y amor que les hayamos heredado.

AGRADECIMIENTOS

La primera autora agradece el apoyo recibido del “*Programa Investigadoras e Investigadores Comecyt EDOMÉX*” para la consecución de este escrito.

²⁴ Para informarnos sobre la posibilidad de las contraconductas desde un ámbito doméstico –mediante alternativas caseras de potabilización del agua del grifo–, se recomienda consultar: González-Hinojosa, V., Martínez-Miranda, V. y Linares-Hernández, I., 2023. ¿Regresarías a beber agua de la llave? Alternativas domésticas frente al consumo de agua embotellada en México. *UNIVERSITARIA*, [en línea] 7(46), pp. 36-40. Disponible en: <<https://revistauniversitaria.uaemex.mx/article/view/21983>> [Consultado el 30 de septiembre de 2023].

REFERENCIAS

- Abelleyra, A., 2006. La siembra del agua. *La Jornada* [En Línea] 19 de Abril. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2006/03/19/sem-angelica.html> [Consultado el 5 de agosto de 2015].
- Agua para Tod@s Agua para la Vida, s.f. *¿Quiénes somos?*. [en línea] Disponible en: <https://aguaparatodos.org.mx/quienes-somos/> [Consultado el 4 de abril de 2020].
- Bauman, Z., 2007. *Miedo líquido, la sociedad contemporánea y sus temores*. Barcelona: Paidós.
- Capra, F., 1998. *La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*, Barcelona: Editorial Anagrama, S.A.
- Clarke, T., 2009. *EMBOTELLADOS. El turbio negocio del agua embotellada y la lucha por la defensa del agua*. México DF: Itaca.
- Cruz, K., García, L. B., Mateo, J. C. y Nava, E., 2013. Ofrenda al agua. *Proyecto intercultural: Rescate de la Cultura Mazahua*, [blog] 1ero de Abril. Disponible en: <http://rescatandolacultura-mazahua.blogspot.com/2013/04/ofrenda-al-agua.html> [Consultado el 5 de mayo de 2019].
- Desinformémonos, 2022. *Pueblos Unidos denuncia autorización para que Bonafont reopere en Puebla*, [en línea] 31 de mayo. Disponible en: <https://desinformemonos.org/pueblos-unidos-denuncia-autorizacion-para-que-bonafont-reopere-en-puebla/> [Consultado el 7 de octubre de 2022].
- Eduardo Crusco, 2016. *El mito del agua Dr. David Duarte*. [video en línea] Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=EnRjAj-TWo4> [Consultado el 10 de octubre de 2017].
- Emoto, M., 2006. *El mensaje del agua 1*. México: Grupo Editorial Tomo.
- Foucault, M., 1979. *Microfísica del poder*. Madrid: Las Ediciones de la Piqueta.
- Foucault, M., 1994. *La ética del cuidado de sí como práctica de la libertad*. Paris: Gallimard.
- Foucault, M., 1995. ¿Qué es la crítica? *Daimon Revista Internacional de Filosofía*, [en línea]. Disponible en: <https://revistas.um.es/daimon/article/view/7261> [Consultado el 22 de junio de 2018].
- Foucault, M., 1999. *Estética, ética y hermenéutica*. Barcelona: Paidós.
- Foucault, M., 2008. *Seguridad, territorio y población*. Madrid: Ediciones AKAL.
- Garcés, L.F. y Giraldo, C., 2013. El cuidado de sí y de los otros en Foucault, principio orientador para la construcción de una bioética del cuidado. *Discusiones Filosóficas*, [en

- línea]. Disponible en: <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/discusionesfilosoficas/article/view/729> [Consultado el 14 de septiembre de 2019].
- González-Hinojosa, V., Zizumbo, L., Arriaga, E.G. y Martínez-Miranda, V., 2018. ¿Qué puede significar el agua?... ¿A qué puede reducirse? *Iberoamérica Social: Revista-red de estudios sociales*, [en línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6765957> [Consultado el 11 de septiembre de 2021].
- González-Hinojosa, V., (inédita) *La historia del presente del agua embotellada, su problematización y la posibilidad de las contraconductas*. Doctorado. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Goonewardena, K., 2011. Henri Lefebvre y la revolución de la vida cotidiana, la ciudad y el Estado. *Urban, artículos y notas de investigación*, [en línea]. Disponible en: <http://polired.upm.es/index.php/urban/article/view/1488> [Consultado el 21 de julio de 2018].
- H₂O Lerma con encanto, A.C., s.f. *Información*. [Facebook]. Disponible en: https://www.facebook.com/H2OLerma/about/?ref=page_internal [Consultado el 7 de marzo de 2021].
- Juan-García, A., Gallego, C. y Font, G., 2015. Toxicidad del Bisfenol A: Revisión. *Revista de Toxicología*, [en línea]. Disponible en: <http://rev.aetox.es/wp/wp-content/uploads/hemeroteca/vol32-2/vol%2032-2-144-160.pdf> [Consultado el 11 de julio de 2021].
- Kosik, K., 1967. *Dialéctica de lo concreto* [Edición en PDF] México: Grijalbo. Disponible a través del: Sitio web Marxismo crítico
<https://marxismocritico.files.wordpress.com/2012/05/dialecticadeloconcreto.pdf> [Consultado el 10 de septiembre de 2017].
- Leff, E., 2004a. *Racionalidad ambiental, la reapropiación social de la naturaleza*. México: Siglo XXI.
- Leff, E., 2004b. Racionalidad ambiental y diálogo de saberes. Significancia y sentido en la construcción de un futuro sustentable. *Polis*, [en línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/305/30500705.pdf> [Consultado el 25 de mayo de 2019].
- Leonard, A., 2012. *La historia de las cosas*. México DF: Tagus.
- Linsalata, L., 2016. Defender el territorio, reinventar la política. La lucha de las comunidades maseuales del municipio de Cuetzalan del Progreso contra los megaproyectos del gran capital. En L. Linsalata, coord. 2016. *Lo comunitario-popular en México: desafíos, tensiones y posibilidades*, México: Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades “Alfonso Vélaz Pliego”, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. pp. 167-190.

- Llaven, Y., 2020. Aprovechando la contingencia, Bonafont perfora sin permiso cinco pozos en Almecatla. *La Jornada de Oriente* [En Línea] 26 de Abril. Disponible en: <https://www.lajornadadeoriente.com.mx/puebla/bonafont-sin-permisos-pozos-almecatla/> [Consultado el 3 de agosto de 2020].
- Machado, H., 2010. La 'Naturaleza' como objeto colonial. Una mirada desde la condición eco-biológica del colonialismo contemporáneo. *Boletín Onteaiken*, [en línea]. Disponible en: <http://onteaiken.com.ar/ver/boletin10/1-2.pdf> [Consultado el 15 de febrero de 2016].
- Marcuse, H., 2010. *El hombre unidimensional*. Barcelona: Ariel.
- Moctezuma, P., 2017. Agua para tod@s, Agua para la vida: La lucha contra la privatización del agua. *IBERO*, [en línea] Disponible en: https://revistas.iberomexico.mx/ibero/articulo_detalle.php?id_volumen=37&id_articulo=647 [Consultado el 9 de marzo de 2018].
- Moctezuma, P., 2018. Los Sistemas Comunitarios del Agua en México, su lucha por los cambios requeridos en el marco legal e institucional para potenciar a los sistemas comunitarios del agua como estrategia de cumplir con el derecho humano al agua. En: *V Congreso de la RED-ISSA (Agua, Ciudades y Poder)*. San Luis Potosí, México, 1-12 Abril 2018. Disponible en: <https://redissa.files.wordpress.com/2018/04/los-sistemas-comunitarios-del-agua-en-mexico.pdf> [Consultado el 16 de abril de 2020].
- Montero, D., 2020. El agua embotellada y el Covid-19. En: *Red del agua UNAM*, Conferencia virtual (Webinar). Disponible en: http://www.agua.unam.mx/noticias/2020/unam/not_unam_mayo27.html [Consultado el 11 de octubre de 2020].
- Montero, D. y Cardoso, J., 2016. El agua embotellada y los contenedores de plástico ¿Qué tan confiables son?. *Boletín de la Sociedad Química de México*, [en línea]. Disponible en: http://bsqm.org.mx/pdf-boletines/V10/V10N2/7_Agua_Potable_2016_2.pdf [Consultado el 20 de abril de 2018].
- Muñoz, C. y Parker, J., 2017. *Disruptores endocrinos: información general, efectos en el organismo y su inclusión en contenedores plásticos reutilizables destinados al almacenaje de alimentos*. Licenciatura. Universidad Finis Terrae. Disponible en: <https://repositorio.uft.cl/xmlui/bitstream/handle/20.500.12254/874/Munoz-Parker%202017.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Consultado el 22 de julio de 2021].
- Navarro, M.L. y Machado, H., 2020. Introducción. En J.W. Moore, A., M.L. Navarro y H. Machado, comps. 2020. *La trama de la vida en los umbrales del capitaloceno. El pensamiento de Jason W. Moore*. México: Bajo tierra ediciones. pp. 9-16.

- Ocotitla, R., 2021. *Confirmado: socavón de Puebla se formó por sobre explotación de acuíferos*. [en línea] Oaxaca, México: Servicios para una Educación Alternativa A.C. EDUCA. Disponible en: <https://www.educaoaxaca.org/confirmado-socavon-de-puebla-se-formo-por-sobre-explotacion-de-acuiferos/> [Consultado el 20 de octubre de 2021].
- Rátiva, S., Longoni, R. y Melgarejo, M., 2018. La experiencia de los comités comunitarios de agua en Cuetzalan, Puebla. *Bajo el Volcán*, [en línea] Disponible en: <http://www.apps.buap.mx/ojs3/index.php/bevol/article/view/1120> [Consultado el 27 de abril de 2021].
- Red de Estudios Críticos del Agua, 2021. *Primera Sesión del Sexto Seminario-Taller sobre Problemáticas del Agua en el Estado de México: En Defensa del Agua Contra la Empresa Bonafont*. [Facebook]. Disponible en: <https://www.facebook.com/watch/?v=1529160220771511> [Consultado el 11 de octubre de 2021].
- Santos, B. de S., 2018. *Construyendo las epistemologías del sur: para un pensamiento alternativo de alternativas. Volumen I*. Buenos Aires: CLACSO.
- Tortolero, A., 2000. *El agua y su historia, México y sus desafíos hacia el siglo XXI*. México: Siglo XXI.
- Vásquez Rocca, A., 2008. Modernidad Líquida y Fragilidad Humana. *Nómadas*, [en línea] Disponible en: <https://revistas.ucm.es/index.php/NOMA/article/download/NOMA0808320309A/26351> [Consultado el 25 de mayo de 2021].

Material de curso

- Martínez-Miranda, V., 2015. *Equilibrio Ácido-Base a través de la alimentación* (Presentación de Power Point), Universidad Autónoma del Estado de México, inédita.

EL CONFLICTO POR LA DEFENSA DE LOS POZOS COMUNITARIOS DE AGUA POTABLE EN EL MUNICIPIO DE TECÁMAC, ESTADO DE MÉXICO

Rosalinda Castro Maravilla¹

INTRODUCCIÓN

Tecámac es un municipio conurbado e integrado en la cuenca del Valle de México, cuenta con una superficie de 153.405 km² que representa el 0.682 % del territorio del Estado de México, forma parte de los municipios que integran el Valle de México.

Se localiza en la parte nororiente de la capital del Estado de México y se ubica al norte de la Ciudad de México. Limita al norte con el municipio de Tizayuca, Hidalgo; al sur con Ecatepec y Coacalco; al oeste con Zumpango, Nextlalpan, Tonanitla, Tultitlán y al este con Temascalapa y Teotihuacán. Es considerado como uno de los municipios que forman parte de la Zona Metropolitana del Valle de México. Se encuentra al noroeste del Estado de México en el kilómetro 38.5 de la autopista México-Pachuca.

Está constituido por 12 pueblos, 51 colonias, 6 fraccionamientos y 11 ranchos. De acuerdo con datos del INEGI (1996), en 1950 el municipio contaba con una población de 9 104 habitantes; 11 971 en 1960; 20 882 en 1970, mientras que en la década de los ochenta se caracteriza por una dinámica demográfica alta con 84 129 habitantes y una tasa de crecimiento anual de 12.2 %. Para 1990, la población aumentó a 123 218 habitantes con una tasa de crecimiento anual de 5.2 %, al final del milenio Tecámac contaba ya con una población de 172 813 habitantes, con una tasa de crecimiento anual de 3.01 %, lo cual significó un descenso en la tasa de crecimiento municipal. Sin embargo, y de acuerdo con nuevos datos para 2010 el municipio albergaba a 364 579 personas (INEGI, 2000), con una tasa de crecimiento anual de 7.5 %, lo que nos hace ver que en 10 años la población del municipio se duplicó, ubicándose así, entre los primeros 20 municipios con mayor población en el Estado de México.

¹ Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX). rosalindacstrom@gmail.com
El desarrollo de esta investigación fue apoyado por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt), a través de una beca posdoctoral cuya estancia fue realizada en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX), del 1 de diciembre de 2021 al 30 de noviembre de 2022.

Bajo este mismo tenor y de acuerdo con Coneval (2015), para ese año, el municipio de Tecámac contaba ya con 496 907² habitantes, de los cuales 122 805 (36.8 %) se encontraban en pobreza, de este número 15 868 (3.2 %) en pobreza extrema y 166 731 (33.6 %) en situación de pobreza moderada. De acuerdo con este mismo instituto sólo 135 381 (6.8 %) del total de la población de este municipio pueden ser considerados como no pobres y no vulnerables. Para el 2020, la población superó el medio millón de habitantes con 547 503 (48.5 % hombres y 51.5 % mujeres), en comparación a 2010, la población en Tecámac creció un 50.2 % (DataMÉXICO, s/d).

Como se puede notar, el municipio ha tenido periodos en los cuales se duplica, 2000-2010, o triplica, 1980 a 1990. Gracias a esto, Tecámac se ha convertido en la segunda localidad con la mayor tasa de crecimiento poblacional anual en la última década, esto se debe, sobre todo, al surgimiento de nuevos asentamientos humanos: nuevas colonias o ampliaciones. Parte fundamental del crecimiento poblacional han sido los movimientos migratorios, crecimiento social que influyó en la urbanización y que ha definido al municipio como un área de atracción importante en el contexto regional.

Sin embargo, este desmedido crecimiento trajo consigo requerimientos tan importantes como dotar de diversos servicios, entre ellos el agua, a los nuevos pobladores. Para dar respuesta a esta imperiosa necesidad del vital líquido, desde hace años, diversos alcaldes de este municipio han intentado despojar de sus pozos de agua a ocho Sistemas Comunitarios Autónomos de Agua Potable que llevan años gestionando, de forma exitosa, este vital líquido. Es relevante mencionar que en este municipio no solo existían ocho de estos Sistemas Comunitarios sino doce, sin embargo, cuatro de ellos ya han sido municipalizados y los pozos que ellos gestionaban son actualmente administrados por el ayuntamiento a través de su Organismo Descentralizado de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (ODAPAS).

² Estos datos no coinciden con los presentados por SEDESOL para el mismo periodo de tiempo y en donde su balance para el municipio investigado dice lo siguiente “Los esfuerzos para abatir la pobreza y garantizar el ejercicio de los derechos sociales en el municipio se reflejan en la disminución consistente de las carencias. Mediante un comparativo de los años 2010 y 2015 se observa que la mayor disminución en puntos porcentuales se dio en la carencia por acceso a los servicios de salud, que disminuyó de 38.97 % a 22.6 % (16.37 puntos porcentuales menos). Asimismo, el indicador de la carencia por hacinamiento en la vivienda tuvo una disminución relevante, al pasar de 7.87 % en 2010 a 3.9 % en 2015. Otra caída importante se aprecia en el indicador de la carencia por rezago educativo, que pasó de 11.19 % a 7.9 %, lo que implica una disminución de 3.29 puntos porcentuales” (SEDESOL, 2017).

No obstante, la intención de las autoridades es municipalizar los pozos de los ocho Sistemas de Agua Potable restantes, para lograrlo han llevado a cabo diversas acciones de hostigamiento hacia estos Sistemas Comunitarios que han respondido de diversas maneras para evitarlo, pero ¿qué medidas jurídicas, sociales o económicas han llevado a cabo estos Sistemas de Agua Potable para defender su autonomía?

Para dar respuesta a esta y a otras preguntas, se realizó un estudio comparado con cinco de los Sistemas Comunitarios Autónomos de Agua Potable del municipio de Tecámac, es necesario aclarar que tres de estos Sistemas no accedieron a ser entrevistados, dicha investigación se llevó a cabo de diciembre de 2021 a diciembre de 2022 y fue realizada en el marco de una estancia posdoctoral llevada a cabo en la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX). La principal técnica de investigación utilizada para recabar la información fue la entrevista semiestructurada a partir de la técnica denominada bola de nieve, en este sentido se entrevistó a administradores de cinco de los Sistemas de Agua Potable, a usuarios-asociados de estos Sistemas, a líderes o luchadores sociales defensores de este vital líquido, pero para la construcción de este documento solo se retoman las entrevistas realizadas a los administradores de los Sistemas Comunitarios Autónomos de Agua Potable. De igual forma, se realizó observación participante en asambleas de estos Sistemas de Agua Potable y en otros actos o eventos en los cuales no sólo ellos participaron, sino también líderes defensores del agua de esta y otras comunidades, así como otros actores vinculados a este importante tema. Por otra parte, se realizó investigación bibliográfica y hemerográfica para complementar este trabajo.

Este documento está dividido en tres apartados, en el primero se expone qué se entiende por el concepto de conflictos por el agua y cuáles pueden ser las situaciones que pueden detonar o generar conflictos por ésta, también se muestran algunos estudios empíricos o teóricos que se han realizado sobre este tema. En el segundo apartado se describen en términos generales los tres megaproyectos que han amenazado al vital líquido que los ocho Sistemas de Agua Potable gestionan y cuál ha sido su respuesta ante estos y en el tercer y último apartado se explica la forma en que el agua es administrada en el municipio de Tecámac y se hace énfasis en los Sistemas Comunitarios, de igual forma, se muestra el resultado de la investigación empírica desarrollada en el municipio seleccionado.

CONFLICTOS POR EL AGUA

La dotación de agua potable para los habitantes de este municipio ha sido, desde hace más de veinte años, una de las principales problemáticas que las autoridades municipales han tratado de resolver a partir de diversas acciones que no satisfacen a ningún sector, estas acciones lejos de resolver el problema han enfrentado a los viejos habitantes de Tecámac no sólo con las autoridades sino también con otros sectores de la población, situación que ha derivado en diversos conflictos por este vital líquido, pero, cuando hablamos de conflictos por el agua a ¿qué hacemos referencia?

Por conflictos por el agua se pueden entender a los choques sociales en donde el agua tiene un lugar importante en dicha disputa, en este tipo de conflictos se pueden observar diferentes matices: “de tipo ambiental, identitarios – culturales, territorial, político, distribución de riquezas, geopolítico o de desarrollo local-regional”.

En este aspecto, Ruíz y Pacheco (2021), destacan que para ellos no son conflictos por el agua sino en torno al agua, ya que consideran que en algunas disputas el agua es utilizada más como una estratagema para lograr ciertos objetivos políticos que como el objeto de pelea en sí mismo. Ruíz y Pacheco definen a los conflictos en torno al agua como “aquella situación que se genera cuando dos o más actores sociales entran en confrontación por el acceso, disponibilidad, calidad, oportunidad, uso y/o beneficio de los recursos hídricos y sus bienes asociados y los manifiestan a través de acciones” (256).

Por su parte, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), plantea que los enfrentamientos por el agua en México se basan principalmente en tres causas:

“1. Trasvases: transferencias de agua de una cuenca a otra, 2. Sobreexplotación: Utilización de un volumen de agua mayor al que se recarga de manera natural, 3. Degradación: Disminución de la calidad del agua por medio de la contaminación, canalización de los ríos, su represamiento y otras alteraciones, reduciendo su salud ambiental”.

Mientras EjAtlas.org explica que los conflictos por el agua pueden originarse por las siguientes razones: 1. Gestión del agua, 2. Por infraestructuras y medio ambiente construido, 3. Por gestión de residuos y 4. Industriales y utilidades.

En relación con todos esto, Ruíz y Pacheco (2021) identificaron que en México en 2021 existieron 89 conflictos relacionados con el agua y que se distribuyeron de la

siguiente forma: Puebla fue el estado en donde más conflictos detectaron con 10 casos, en segundo lugar ubicaron a Jalisco y al Estado de México con siete casos, Veracruz con seis, Chiapas y Baja California con cinco, mientras que Hidalgo y Oaxaca se fueron al último lugar con un caso cada uno.³

Sin embargo, cabe destacar que estos no son los únicos autores o instituciones que han propuesto algunas de las causas por las cuales se pueden generar conflictos por el agua en México o en otras partes del mundo.

Algunos estudios sobre conflictos por el agua en México

Retomando el apartado anterior, muchos son los autores que se han centrado en investigar los conflictos que se han generado en México y en el mundo por este vital líquido (Rojas, 2013; Ibarra, 2017; Martínez, 2017; Paré, 2017; Santacruz, 2012; Lezama, 2012; Velázquez, Ochoa y Morales, 2012, Olvera *et al.*, 2011; Sandoval y Ochoa, 2010; Rojas, 2008; Becerra, Sainz y Muñoz, 2006; Ruíz y Pacheco, 2021; Ruiz, 2016; Sepúlveda, Taborda y Fuentes, 2022; Hirsch, Phanvilay y Tubtim, 2000; Garavito, 2012; Rodríguez, 2018; Murillo, 2017; Ochoa, 2007; Mussetta, 2010; Pacheco, 2014; García, 2017; Murillo, 2017). De esas investigaciones destaca que el principal factor de conflicto por este recurso hídrico ha sido la construcción de megaproyectos impulsados y avalados tanto por autoridades municipales, estatales, federales o empresarios de diversas industrias, y que para llevarlos a cabo no toman en cuenta la opinión de los habitantes de las comunidades en donde serán construidas esas megaobras, quienes para defender el vital líquido y sus territorios emprenden acciones que van desde la protesta hasta el uso de recursos legales para detenerlas o evitarlas. Este es el caso de las investigaciones que se presentan a continuación y que por la brevedad de este documento solo se enuncian estas.

Por ejemplo, cuando se habla de comunidades afectadas por la imposición de megaproyectos resalta la investigación de Mota y Hernández (2017), quienes investigando en la localidad de San Francisco Xochicuautla comunidad indígena

³ Cabe mencionar que los autores identificaron estos casos a partir de una búsqueda vía internet que realizaron para su investigación, por lo que especifican que su investigación tiene limitaciones en el sentido de que hay casos de conflicto en torno al agua que pudieron no mediatizarse por lo que es posible que no hayan sido tomados en cuenta por esta situación.

Otomí -*nātho* ubicada en Lerma, Estado de México, encontraron que esta comunidad ha tenido que defenderse ante la imposición por parte del Gobierno del Estado de México de un proyecto carretero que consiste en conectar la zona de Santa Fe con el Aeropuerto Internacional de Toluca para la construcción de una autopista privada Toluca-Naucalpan, lo que implicaría la destrucción de 20 mil árboles de la zona boscosa que forman parte del recinto sagrado de los indígenas. Cabe destacar que en esta comunidad se encuentra la reserva ecológica del parque Otomí-Mexica y el Santuario del Agua que es considerado como un área natural protegida debido a su función en la captación y dotación de agua para la Ciudad de México.

Ávila (2017) analiza cómo el Estado mexicano desde hace varias décadas viene promoviendo un proyecto de corte neoliberal que ha beneficiado sobre todo a actores privados y transnacionales en perjuicio de la población rural. En la búsqueda de este objetivo se han reformado leyes constitucionales como el artículo 27; adquirido préstamos con entes internacionales como el Banco Mundial; llevado a cabo reformas económicas, firmas de acuerdos comerciales internacionales y se han desarrollado megaproyectos con el objetivo de la extracción y explotación en tierras ricas en recursos naturales como el agua, minerales, petróleo y biodiversidad, así como la construcción de infraestructura hidráulica para atraer la inversión privada hacia lugares como selvas, bosques, desiertos, etcétera.

El caso de Cuetzalan, Puebla, es otra investigación que muestra cómo los habitantes de una comunidad están vinculados de forma muy especial con el agua y esto se expresa a través de diversas ceremonias o ritos. Sin embargo, en el 2008 este vital recurso fue amenazado ante la intención de la construcción de una universidad privada con el apoyo del gobierno federal y en 2009 de un proyecto ecoturístico impulsado por la Secretaría de Economía del estado de Puebla para instalarse en la microcuenca que se forma a partir de los arroyos Atequiza, Atexolahua y Cohuatichan, sistema que se gestiona por los ciudadanos a través de un comité denominado Comité Central del Agua Industrial que se movilizó junto con otras organizaciones para evitar la construcción de ambos proyectos, este Comité se configuró en 1995 y está conformado por 18 comunidades (Fernández, 2017).

Como se observa en las anteriores investigaciones, la respuesta de las comunidades afectadas por estas megaobras se debe principalmente a una visión completamente diferente sobre el agua y el territorio que no es compartida por la visión que detentan las diferentes autoridades o empresarios, quienes solo ven en estos bienes una forma

de seguir extrayendo beneficios económicos, lo que también se puede ver en el caso del municipio de Tecámac como veremos en el siguiente apartado.

EL CONTEXTO: LOS MEGAPROYECTOS Y LA DISPUTA POR EL AGUA EN TECÁMAC

A lo largo de la historia de este municipio y de estos ocho Sistemas Comunitarios Autónomos de Agua Potable que se encargan de administrar 14 de los 69 pozos de agua potable que existen en esta localidad, se han generado diversos momentos de conflicto, principalmente entre las autoridades de los diferentes órdenes de gobierno y estos Sistemas Comunitarios, como se podrá observar en este aparato estos Sistemas no sólo han luchado de forma particular para evitar su municipalización y mantener su independencia, no sólo se han involucrado en la defensa del agua sino también en la defensa del territorio en contra de diversos proyectos que amenazan estos bienes tan importantes para estos Sistemas Comunitarios, proyectos que como se ha visto en otras investigaciones atentan contra estos importantes bienes que son fundamentales para la vida misma. Es así como en este apartado se muestra la lucha en conjunto que estos Sistemas y otros actores han llevado a cabo en contra de tres megaproyectos que han llegado a Tecámac.

Proceso de urbanización

De acuerdo con algunos autores (Alejandre, Pineda y Hernández, 2015; Correa, 2010; Ibarra, 2018; Isunza y Méndez, 2011), el problema del agua en Tecámac se gestó a partir de que este municipio comenzó a urbanizarse sin una planeación adecuada,⁴ esta urbanización obedeció a varios factores: a) el agotamiento de áreas aledañas a lo que era antes el Distrito Federal, hoy Ciudad de México; b) al barato costo del suelo y c) principalmente a políticas públicas encaminadas a poblar este municipio. Estas políticas devinieron del ámbito federal a partir de un plan nacional en donde se pretendió dotar de vivienda a toda la población a la que el Estado de México y los municipios que lo conforman, entre ellos Tecámac, tuvieron que adaptarse.

⁴ Por parte de las autoridades municipales y las empresas inmobiliarias.

Ibarra (2018) explica que entre 2000 y 2009 Tecámac concentró el 20, 32 % del total de viviendas construidas en el Estado de México. Mientras que Isunza y Méndez (2011), consideran que en ese mismo periodo de tiempo se construyeron un promedio de 100 000 casas. La llegada de estos nuevos habitantes a Tecámac supuso una serie de necesidades que requerían ser satisfechas como el caso del agua potable, lo que generó una lucha entre los “viejos” pobladores y los “nuevos” por este recurso hídrico, situación que se agudizó por la sobreexplotación de este vital líquido (Alejandre, Pineda y Hernández, 2015).

Con respecto a esto, Alejandre, Pineda y Hernández (2015; 17-18) señalan que este recurso hídrico tiene una veda a partir de un decreto fechado en 21 de julio de 1954 que fue publicado el 19 de agosto de 1954, el cual “prohíbe expresamente otorgar más concesiones para perforar pozos en esta zona. También existe una determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Cuautitlán-Pachuca, Estado de México e Hidalgo, de la Comisión Nacional del Agua, con fecha del 30 de abril de 2002, y cuya conclusión dice textualmente: la cifra indica que no existe volumen disponible para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada Acuífero Cuautitlán-Pachuca, Estado de México e Hidalgo” (Fernández, 2009).

A pesar de este señalamiento, a la clase política municipal, estatal o federal en convenio con los grandes empresarios de la construcción solo les interesó el lucrativo negocio de las viviendas y de la urbanización, pero intencionalmente ignoraron la entrega de viviendas dignas a los nuevos habitantes del municipio, así como dotarlos de servicios como agua, drenaje, luz, vialidades, servicios médicos, servicios educativos, servicios de transporte, espacios de entretenimiento, seguridad, etc., lo que generó una serie de conflictos entre los recién llegados y las autoridades municipales que, para cumplir con estas exigencias y compromisos pactados con las constructoras, han intentado en diversas ocasiones arrebatarle a los pueblos originarios de esta comunidad sus pozos de agua, los panteones y terrenos, a través de una política de despojo o municipalización que durante años los Sistemas Comunitarios han administrado eficientemente.

Empresa refresquera Peñafiel

El 14 de abril de 2017, el presidente de México en turno, Enrique Peña Nieto, inauguró una planta de la refresquera Peñafiel en el municipio de Tecámac, Estado de México, esta planta tuvo una inversión de mil millones de pesos. Sin embargo, la instalación de esta planta en el municipio citado fue objeto de atención debido a que en esta zona, desde 1954, existe una veda por la sobreexplotación del acuífero Cuautitlán–Pachuca, pese a esto, la misma Conagua en septiembre de 2015 le otorgó a Peñafiel la concesión de un pozo⁵ que perforó en el rancho conocido como Las Memelas, ubicado en la Carretera Tecámac–Teotihuacán, kilómetro 2 del lado norte de esa vialidad.

Ante esta situación, diversos colectivos intentaron obtener información al respecto, a lo que Conagua indicó que había otorgado a la empresa el título de concesión 13MEX101167/26FMDA11, lo cual, de acuerdo con estos colectivos se realizó sin que se hubieran efectuado estudios de sustentabilidad. Por lo que resultó alarmante que la misma Conagua autorizara en la cabecera municipal de Tecámac la re-perforación de un pozo de extracción de agua a la empresa refresquera Peñafiel, que extrae 777 600.00 m³/año, lo que aumentaría el déficit del acuífero Cuautitlán-Pachuca y de toda la cuenca de México.

Ante esto, diversos organismos de la sociedad civil como el Sistema Comunitario Autónomo de Agua Potable de Tecámac Centro (SAPTEMAC), Agua para Todos, el Centro de Derechos Humanos Zeferino Ladrillero y otros, mostraron su descontento desde el momento en que se anunció la construcción de la refresquera en este municipio.

Incluso Conagua fue denunciada por el presidente de SAPTEMAC por la entrega de la concesión a Grupo Peñafiel, sin embargo, esta no prosperó porque el 16 de febrero de 2016 se emitió un acuerdo de conclusión de denuncia, en el que se otorga una prórroga de los derechos de amparo en el título de concesión a Peñafiel argumentando que este cumplió con los trámites señalados en la Ley de Aguas Nacionales y con la normatividad vigente.

⁵ Cabe resaltar que este pozo extrae agua del acuífero Cuautitlán–Pachuca desde 2015.

AEROPUERTO INTERNACIONAL FELIPE ÁNGELES (AIFA)

Desde que el presidente de la República, Andrés Manuel López Obrador, anunció que el nuevo aeropuerto sería construido en la Base Aérea No. 1 de Santa Lucía, municipio de Tecámac, Estado de México, vecinos de este lugar manifestaron su preocupación por la construcción de esta obra ya que expusieron que debido a ella sufrirían desabasto de agua potable porque el Nuevo Aeropuerto Internacional de México (NAIM),⁶ ahora AIFA, en su fase de construcción, requeriría de 700 mil litros al día y 6 millones de litros diarios cuando estuviera en funciones lo que afectaría a fuentes ya sobreexplotadas. Lo que fue reconocido por autoridades de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) (Salinas, 2018).

De acuerdo con Arturo López,⁷ la SEDENA les aseguró que el abasto del agua para el AIFA se resolvería con plantas tratadoras de aguas residuales y con una red captadora de lluvia, sin embargo, él mismo mencionó que ambos proyectos estaban propuestos desde el gobierno de Ernesto Zedillo, pero que no fueron llevados a cabo pese a que ya se contaba con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (Chávez, 2019).

El mismo líder social argumentó que incluso Conagua y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) alertaron sobre la sobreexplotación de los mantos acuíferos en esta zona a causa de la intensiva construcción de fraccionamientos en el sexenio de Enrique Peña Nieto. Con respecto a esto Antonio Lara Duque, Coordinador general del Centro de Derechos Humanos Zeferino Ladrillero, ante la oposición de los pueblos de esta zona a que se construyera en AIFA expuso que en el proyecto no se abordó de manera debida el problema hídrico en la zona (Chávez, 2019).

Ante el rechazo a la construcción del AIFA, organizaciones civiles y habitantes del municipio de Zumpango obtuvieron de la instancia federal, a partir del juzgado 13 de distrito con sede en el Estado de México, una resolución que determinaba que las obras de construcción de dicho proyecto no podían iniciar hasta que las autoridades obtuvieran los permisos que demostraran que no afectaría al medio ambiente y garantizaría los vestigios arqueológicos e históricos de la zona (Alegría y Castillo, 2019; Arellano, 2019; Salinas, 2019).

⁶ Ahora Aeropuerto Internacional Felipe Ángeles.

⁷ Líder social del municipio de Tecámac.

Días después la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), otorgó el visto bueno “de manera condicionada” para la construcción del Aeropuerto de Santa Lucía ya que consideró el proyecto como ambientalmente viable, no sin omitir algunas recomendaciones entre las que incluía que debería implementarse un Programa Sustentable del Agua (Redacción, 2019; Enciso, 2020; Salinas, 2018).

Como se observa, varios han sido los megaproyectos que desde el poder político en conjunto con los empresarios se han impulsado en Tecámac, no obstante, en ninguno de esos casos se han tomado en cuenta las condiciones geológicas de la zona, en especial las hidrogeológicas que desde hace varias décadas están en su límite de capacidad. Otro elemento que ha sido ignorado es la opinión e inconformidad de los pobladores de este municipio, ante estos proyectos han luchado intensamente para poder detenerlos pero debido a su oposición recibieron amenazas para acallar su resistencia.

ESQUEMAS DE ADMINISTRACIÓN DE LOS POZOS DE AGUA POTABLE EN TECÁMAC

En el aspecto hidrológico, Velázquez (2002) plantea que Tecámac tiene una limitante muy importante con respecto a este importante recurso ya que no cuenta con cuerpos de agua superficiales de manera constante por ejemplo ríos o lagunas, por lo que la disposición de agua depende de los pozos ubicados en todo el territorio municipal.

Lo anterior porque de los cinco lagos que conformaban la Cuenca del Valle de México: Valle de Chalco, Texcoco, Jaltocan, Xochimilco y Zumpango, actualmente existe sólo el de Zumpango pero su estado es crítico ya que presenta las siguientes características: escasez de agua, contaminación, reproducción de lirio y consumo irracional de agua por parte de la población, todo esto provoca que se vea disminuida la posibilidad de que se recarguen los mantos acuíferos localizados en este municipio. A eso, se suma el hecho de que en la región no hay depósitos, represas y jagüeyes que puedan captar las aguas pluviales, lo que evita la recuperación o aprovechamiento del agua en otras actividades ambientales e hidrológicas (Velázquez, 2002: 60).

En este sentido, Tecámac cuenta en total con 69 pozos de agua potable que dota a sus más de 547 503 habitantes de este vital líquido, de acuerdo con el Ayuntamiento de

este municipio 55 de estos pozos son administrados por el Organismo Descentralizado de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (ODAPAS). Mientras que los 14 pozos restantes son gestionados por ocho Sistemas Comunitarios Autónomos de Agua Potable.

Cuando se habla de gestión del agua, Ávila (1996, citado en Casas, 2015) menciona que se hace referencia a la forma en que una organización o comité público, privado o independiente, se encarga de controlar o prestar el servicio de agua potable a la población.

A este respecto, Sandoval-Moreno y Günther exponen que hay tres tipos de gestión del agua: la privada, que consiste en la administración de este líquido por entes privados cuyo objetivo es obtener una ganancia de tipo económico por suministrarla; la gestión pública, de la cual se encarga el Estado a través de diversas instituciones; y la comunitaria que se lleva a cabo por usuarios organizados (2013, citados en Casas, 2015).

Para el caso de la gestión comunitaria del agua Sandoval-Moreno y Günther especifican que “La gestión comunitaria del agua potable se basa en la satisfacción de necesidades humanas básicas y de sobrevivencia; implica la gestión de los recursos naturales desde la sociedad civil, y alude a la organización y administración del agua desde lo local, en cuanto a su acceso, distribución y uso. Esta gestión se realiza por medio de la autoridad de actores locales sobre el agua a través de los derechos colectivos en el territorio; entendiendo por actores locales, el conjunto de individuos que interactúan en un territorio común, intercambian recursos y comparten marcos socioculturales que les permiten comprender su entorno e interactuar en el territorio” (2013, citados en Casas, 2015; 6).

En este mismo sentido, Nicolas-Artero (2016), plantea que los Sistemas Comunitarios Autónomos son organizaciones comunitarias de agua potable rural que se encargan de la administración y del mantenimiento de los sistemas de agua potable rurales y/o del saneamiento. Sin embargo, es necesario destacar que estos Sistemas Comunitarios también se pueden encontrar en zonas urbanas y no únicamente en zonas rurales.

SISTEMAS COMUNITARIOS AUTÓNOMOS DE AGUA POTABLE

Como se mencionó en el municipio de Tecámac hay principalmente dos organismos que se encargan de gestionar el agua. Uno es ODAPAS Tecámac y el otro son los Sistemas Comunitarios Autónomos de Agua Potable, en torno a esto, en el Estado de México alrededor de 80 de los 125 municipios cuentan con sistemas ciudadanos y autónomos de administración de agua (Olvera, 2017), y en un mismo municipio no sólo hay uno de estos sistemas comunitarios sino varios como es el caso del municipio investigado, por lo que la cifra de estos sistemas comunitarios aumenta exponencialmente.

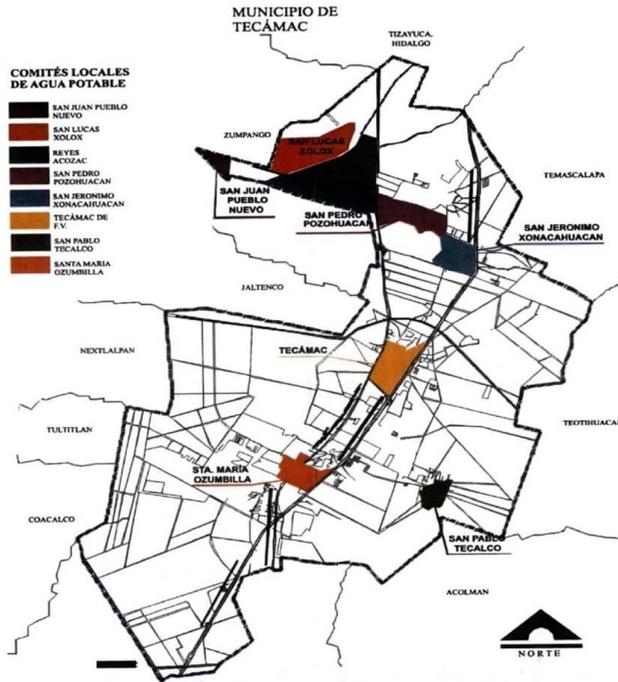
Para el caso de Tecámac se pueden encontrar ocho Sistemas Comunitarios Autónomos de Agua Potable: 1) San Juan Pueblo Nuevo; 2) San Lucas Xolox; 3) Los Reyes Acozac; 4) San Jerónimo Xonacahuacan; 5) San Pedro Pozohuacán; 6) Tecámac de Felipe Villanueva; 7) San Pablo Tecalco y 8) Santa María Ozumbilla.

En este aspecto Calleja (s/d) explica que en México existen comunidades que desde hace años se rigen por usos y costumbres en la administración de sus pozos comunitarios, sin la injerencia de autoridades gubernamentales de cualquier nivel; pozos que a través de aportaciones económicas y trabajo voluntario han logrado hacerse de infraestructura para su correcto funcionamiento; este es el caso de 14 pozos que son administrados por comunidades o pueblos que forman parte del municipio de Tecámac.

“En el Estado de México (Edomex) 80 de los 125 municipios tienen órganos comunitarios autónomos para administrar sus recursos acuíferos, cuyo reconocimiento legal data de 1950, cuando pueblos originarios como los Chalco, Tecámac, Coyotepec y Texcoco, entre otros, se organizaron para defender el agua que requieren sus comunidades (Calleja, s/d)”.

Pero estos ocho sistemas comunitarios que se mencionaron no eran los únicos que existían en este municipio, en total había doce, uno en cada uno de los pueblos considerados como originarios de esta localidad, pero por presiones tanto internas como externas sus administradores cedieron su gestión a las autoridades municipales en turno. Los cuatro sistemas comunitarios que fueron municipalizados son los siguientes: 1) Santa María Ajoloapan; 2) Santo Domingo Ajoloapan; 3) San Pedro Atzompa y 4) San Francisco Cuatliquixca.

Mapa 1. Sistemas Comunitarios Autónomos de Agua Potable en Tecámac



Fuente: Velázquez (2002; 95)

De acuerdo con datos de Velázquez (2002), los Sistemas Comunitarios Autónomos de Agua Potable del municipio de Tecámac, se fundaron en los siguientes periodos y con las siguientes características:

Cuadro 1. Sistemas Comunitarios Autónomos de Agua Potable en el municipio de Tecámac

| Sistemas de Agua Potable | OZUMBILLA | SAN PABLO TECALCO | TECÁMAC | SAN JERÓNIMO XONACAHUACAN | SAN PEDRO POZOHUACAN | REYES ACOZAC | SAN LUCAS XOLOX | SAN JUAN PUEBLO NUEVO |
|---|--|---|---|-----------------------------------|------------------------------------|--|------------------------------------|------------------------------------|
| ¿En qué año se constituyó el comité? | 1976 | 1970 | 1998 | 1972 | 1970 | 1960 | 1970 | 1970 |
| ¿Cómo se llamaba anteriormente el comité | Junta Federal de Agua Potable | Comité de Agua | Comité de Agua Potable | Comité de Agua Potable | Pro-Comité de Agua Potable | Junta Federal de Agua Potable | Igual | Sistema de Agua Potable |
| ¿Cómo se nombró o designó el comité? | Asamblea General | Asamblea General de usuarios | Asamblea General de usuarios | Junta del pueblo | Asamblea | Asamblea con el pueblo | Asamblea con el pueblo | Asamblea General |
| ¿Cuáles fueron los cargos que se crearon para organizar el comité | Presidente, Secretario, Tesorero, Vocales. | Comisión de Agua para la construcción del pozo. | Presidente, Tesorero, Secretario, Consejeros. | Presidente, Tesorero, Secretario. | Presidente, Tesorero y Secretario. | Presidente, Secretario, Tesorero y Comité de vigilancia. | Presidente, Tesorero y Secretario. | Presidente, Tesorero y Secretario. |

Fuente: Velázquez (2002; 97)

SISTEMAS COMUNITARIOS AUTÓNOMOS EN TECÁMAC

Siguiendo con este orden de ideas, en este apartado se muestra el resultado del trabajo empírico desarrollado con cinco de los ocho Sistemas Comunitarios Autónomos de Agua Potable.⁸ Este se enfoca en plantear algunas de las características particulares de cada uno de estos Sistemas a través de la respuesta a algunas de las siguientes cuestiones: ¿Cómo se originaron? ¿Cómo están constituidos? Y ¿si han recibido presiones por parte de algún actor económico, social o político para ceder la gestión de sus pozos de agua potable que administran? y, si es el caso, ¿cómo han respondido ante esto?⁹

⁸ Como se mencionó, los administradores de los otros tres Sistemas Comunitarios Autónomos de Agua Potable se negaron a ser entrevistados.

⁹ Cabe resaltar que el resultado de la investigación arrojó otros datos que no se mencionan en este documento por cuestión de espacio.

SANTA MARÍA OZUMBILLA

Este sistema de agua potable está constituido como una Asociación Civil, está conformada por un presidente, secretario, tesorero¹⁰ y suplentes, ocho o diez consejeros que forman parte de dos comités, el Comité de Vigilancia y el Comité de Honor y Justicia, todos ellos fueron elegidos una Asamblea conformada por los usuarios-asociados. Este sistema comunitario gestiona 4 pozos de agua potable y tienen aproximadamente 200 a 300 metros de profundidad, cuentan con alrededor de 4 000 tomas registradas. Algunas de las problemáticas que presenta es el abatimiento de los pozos, descompostura de las bombas y falta de energía eléctrica. El dinero que se recupera por el servicio de agua potable que brinda a los usuarios se utiliza principalmente para el pago de luz a la CFE, que consiste en más del 50 % de lo recaudado ya que pagan alrededor de 280 mil pesos al mes.

En torno al tema del conflicto, objeto de esta investigación, se encontró que las autoridades que administran este Sistema Comunitario de Agua Potable no han recibido ningún tipo de advertencia, recomendación, o amenaza por parte de alguna autoridad municipal, estatal, o federal, así como de otros actores empresariales o inmobiliarios, que les hayan sugerido o recomendado, en algún momento, entregar la administración de este sistema comunitario para que ellos lo administren, por lo que la población de esta comunidad no ha tenido que reaccionar en su defensa ante una situación de este tipo, sin embargo, la comunidad de esta localidad está consciente que los pozos de agua potable les pertenecen a ellos por lo que no estarían de acuerdo en que los administrara el ayuntamiento a través de su organismo operador (ODAPAS).

A pesar de lo anterior, destaca el hecho de que la presidenta de este municipio, la licenciada Mariela Gutiérrez Escalante, ha llevado a cabo diversas acciones que afectan a los ocho sistemas comunitarios de agua potable que existen en esta localidad, un ejemplo de ello es que ninguno de estos ocho sistemas pueden reparar las fugas de agua sin la autorización de esta alcaldesa, ya que de llevarlas a cabo la policía del municipio no sólo se los impide, sino también se llevan a la cuadrilla encargada de hacer estas reparaciones y estas personas les son devueltas a los administradores de los Sistemas Comunitarios a cambio de pagar una multa de más de 2 000 pesos, para hacer una reparación se tiene que contar con el permiso de la presidencia municipal y

¹⁰ El presidente, secretario y tesorero reciben un salario por las actividades que desarrollan en este Sistema Comunitario de Agua Potable.

para no verse en situaciones de este tipo se lleva a cabo dicho proceso, a pesar de esto, los administradores de estos sistemas de agua potable no son atendidos con prontitud por lo que mientras se cuenta con dicha autorización el agua se desperdicia de forma continua hasta que la alcaldesa o las personas encargadas autorizan la reparación de dichas fugas. Esta situación es percibida por los entrevistados como una forma de presionarlos para que cedan la gestión de sus pozos al municipio y destacan que esta situación nunca la vivieron con los otros alcaldes.

SAN PABLO TECALCO

De acuerdo con las entrevistas realizadas, este Sistema Comunitario está conformado por el presidente, secretario y tesorero¹¹ estos son elegidos a mano alzada a través de una Asamblea constituida por los usuarios-asociados. Este sistema comunitario gestiona 1 pozo de agua potable que tiene aproximadamente una profundidad de 436 metros, cuentan con alrededor de 1 300 tomas registradas. Algunas de las problemáticas que presenta es el abatimiento de los pozos y deudas con la CFE. El dinero que se recupera por el servicio de agua potable que brinda a los usuarios se utiliza principalmente para el pago de la luz y mencionan que tiene un adeudo de más de 4 millones de pesos con ellos.

Los administradores de este sistema explican que sí han sido objeto de presión en diferentes momentos y en diferentes gestiones de gobierno por parte de autoridades municipales para que cedan la administración de su pozo de agua al municipio, es decir a ODAPAS. El primer intento de presión hacia este sistema fue en la tercera gestión de Aaron Urbina Bedolla como presidente municipal de Tecamac (2009-2012), casi al final de su gestión este actor político les ofreció a los administradores de este Sistema de Agua potable:

“Era un rumor popular que se municipalizara el sistema, Aarón ofrecía 500 mil pesos si se llevaba el sistema y nos lo regresaba después de medio año saneado y entonces ahí empezó el estira y afloje”.

¹¹ Ocupan estos cargos de forma honorífica, es decir no reciben un salario por las actividades que desarrollan dentro del Sistema de Agua Potable que ellos gestionan.

A los usuarios les hizo la promesa de que pagaría la deuda que acumulaban por el servicio de agua potable, esta situación provocó que un sector de la comunidad estuviera de acuerdo con dicha operación ya que recibían poca agua a la semana y los que recibían tampoco pagaban, ante esto, algunas personas que administraban en ese momento el sistema consideraron que no podían con el problema pero a través de una asamblea se eligió a un nuevo comité y este no cedió ante las pretensiones de Urbina Bedolla de quedarse con el pozo de la comunidad.

El segundo momento de conflicto en el sistema de agua potable de esta comunidad fue con la alcaldesa Rocío Díaz Montoya (2013-2015), en 2013 este sistema de agua potable requería, por abatimiento del antiguo pozo, la construcción de uno nuevo, sin embargo las autoridades municipales pretendían construirlo en un lugar y a una profundidad inadecuada,¹² esta confrontación entre ambas visiones provocó que la construcción del pozo se demorara varios años,¹³ a pesar de esto, finalmente el pozo fue construido en el lugar indicado por los análisis realizados por los miembros del Sistema Comunitario y de sus asesores, sin embargo, esta cerrazón del municipio de construirlo en otro espacio considerado como inadecuado fue percibido por sus administradores como un intento del ayuntamiento de que el pozo pronto se abatiera y que los pobladores de la comunidad se molestaran con el Sistema de Agua Potable y solicitaran ellos mismos la municipalización de su pozo.

El tercer momento de conflicto entre este sistema de agua potable y el ayuntamiento se dio con la actual presidenta municipal la Lic. Mariela Gutiérrez Escalante (2018-2021-2022-2024), los administradores de este Sistema refieren que en un trabajo que se desarrollaba en la comunidad para cambiar la red de una calle en un tramo que faltaba, la alcaldesa les envió a patrullas municipales a agredirlos en conjunto con trabajadores de la CFE, ellos mencionan que los policías no golpearon a la cuadrilla que estaba realizando el trabajo pero sí lo hicieron los trabajadores de la CFE, situación, que explican, no sufrieron con Aarón Urbina, incluso manifiestan que la alcaldesa en este momento tiene a tres mujeres que participaron en la agresión que fungen como autoridades auxiliares en esta comunidad.

¹² Esto de acuerdo con diversos estudios realizados por personas expertas de la UNAM que los estaban asesorando y con estudios que el mismo Comité realizó.

¹³ Para poder disponer de este nuevo pozo el sistema de agua potable y los usuarios-asociados de este tuvieron que esperar aproximadamente tres años en donde hubo múltiples desacuerdos entre las autoridades municipales y este Sistema de Agua Potable.

Porque se valió de varias artimañas porque la situación con CFE sigue, está con una que tenemos de CFE, no se ha resuelto, y tampoco se ha resuelto porque al contrario en uno de los trabajos de las actividades que hacemos, nos mandó¹⁴ a las patrullas a agredirnos incluyendo con los de CFE agredieron o nos agredió al grupo o sea las patrullas no golpearon, pero los de CFE sí golpearon a los compañeros entre ellos a Don Narciso y bueno esa situación sigue.

Los administradores de este sistema de agua potable consideran que apoderarse de este sistema y del pozo que gestionan es muy importante no sólo para Mariela Gutiérrez, sino también para el mismo Aarón Urbina y esto se debe, de acuerdo con ellos, a que en esta comunidad aún hay mucho espacio para urbanizar y que teniendo el control del agua también se tiene el control de cómo crece la urbanización.

En este sentido hay varios datos a destacar ante este tipo de agresiones que han sufrido los administradores de este Sistema de Agua Potable, uno de ellos es que los habitantes de esta comunidad los ha respaldado ante este tipo de situaciones, es decir, cuando se sienten amenazados ellos o su patrimonio se tocan las campanas de la iglesia y los miembros de San Pablo Tecalco salen a defenderlos, no solo a su agua o su territorio, también a sus panteones, ya que ellos los consideran como elementos importantes de su cultura y por consiguiente de su identidad.

Por lo que respecta a las acciones llevadas a cabo por la alcaldesa de Tecámac, sobresale en sus discursos públicos que ama a su pueblo y que va a respetar sus usos y costumbres, pero en reuniones privadas con los miembros de los Sistemas Comunitarios de Tecámac, enfatiza que “cuáles pueblos originarios y cuáles usos y costumbres”,¹⁵ e incluso a la fecha ya no los recibe y si ellos solicitan una reunión los envía con el director de ODAPAS, quien no tiene ninguna facultad para atender sus solicitudes, requerimientos o aceptar acuerdos.

¹⁴ La alcaldesa: Mariela Gutiérrez Escalante.

¹⁵ Entrevista realizada a administradores del Sistema Comunitario Autónomo de San Pablo Tecalco.

TECÁMAC CENTRO

Este Sistema Comunitario está constituido como una Asociación Civil y está conformado por un Presidente, un Secretario y un Tesorero,¹⁶ además cuentan con diversas áreas y personal que la hacen funcionar, las personas que conforman el Concejo Administrativo son elegidos a través de una asamblea en la que solo participan los usuarios-asociados y se les elige a mano alzada. Este sistema comunitario gestiona 4 pozos de agua potable y estos tienen una profundidad aproximadamente de 120 a 130 metros, cuentan con alrededor de 4 300 tomas registradas. Algunas de las principales problemáticas que presenta es el abatimiento de los pozos, del acuífero y la falta de reconocimiento legal. El dinero que se recupera por el servicio de agua potable que brinda a los usuarios se utiliza principalmente para el pago de la energía eléctrica ya que eroga por esta alrededor de 300 mil pesos al mes.

En torno al tema del conflicto, el primer enfrentamiento o momento de conflicto que este sistema de agua potable vivió fue en el 2003 con Aarón Urbina Bedolla, quien en ese entonces era su segunda ocasión como alcalde de Tecámac (2003-2006), esto se debió a que este actor modificó el plan de desarrollo municipal con el objetivo de cambiar la vocación agraria de esta localidad a urbanizable para dar pie al proceso de urbanización que ya había iniciado en su primera gestión como presidente municipal, no obstante, los miembros del Sistema de Agua Potable de la cabecera de Tecámac exigieron una consulta ciudadana, en ese momento, de acuerdo con los entrevistados, inició el conflicto con él y éste se exacerbó en 2005 cuando Urbina Bedolla municipalizó el Sistema de Agua Potable de esta comunidad, en donde Ricardo Ovando¹⁷ y Mateo Martínez¹⁸ fueron detenidos durante cinco horas, a pesar de esto, ellos no desistieron de su lucha en defensa del Sistema de Agua Potable y tomaron el palacio municipal junto con otros ciudadanos de Tecámac Centro.¹⁹ A través de una fuerte presión social y de medidas jurídicas llevadas a cabo para defender el Sistema de Agua Potable lograron que el Tribunal de lo Contencioso Administrativo del Estado

¹⁶ El presidente, secretario y tesorero reciben un salario por las actividades que desarrollan en este Sistema Comunitario de Agua Potable.

¹⁷ Líder de este sistema comunitario de agua potable.

¹⁸ Presidente del Sistema de Agua Potable de Tecámac Centro (SAPTEMAC).

¹⁹ También realizaron manifestaciones en Toluca y ahí bloquearon Paseo Tollocan, también bloquearon en varias ocasiones la carretera, su lucha duró más de un año, incluso hicieron un plantón frente al ayuntamiento por tres meses.

de México ordenara a Urbina Bedolla la devolución del Sistema, sin embargo, pasaron varios meses hasta que esto sucedió.

Otro momento de conflicto que se gestó entre este Sistema de Agua Potable y otra autoridad municipal se dio con la llegada de un nuevo alcalde electo: Octavio German Olivares (2006-2009), esto a causa de que él prometió entregar el SAPTEMAC a sus autoridades administrativas, pero antes de que sucediera este acto, incluyó una cláusula, la 5ta, en el acta de cabildo en donde se menciona que al SAPTEMAC se le iba a regresar su infraestructura, sus oficinas, todo, pero tenía que estar sujeto a consulta con ODAPAS sobre todo cuando se dieran factibilidades de agua, con lo que se perdería su autonomía, ante un escándalo afuera de palacio municipal este alcalde dio marcha atrás.

En el 2013, el SAPTEMAC llevó a cabo otra lucha de resistencia ante Eruviel Ávila Villegas quien siendo gobernador del Estado de México lanzó una Ley de Aguas del Estado de México en donde desapareció a los Sistemas Comunitarios, ante esto SAPTEMAC promovió un juicio en el Tribunal de lo Contencioso Administrativo del Estado de México contra esa iniciativa de ley y ante la presión se logró que se echara para abajo esa ley.

Otro momento de conflicto lo vivió el Dr. Mateo Martínez Urbina y la Sra. Carmen Vallesa administradores del Sistema de Agua Potable en 2016, ellos fueron golpeados por un grupo de vecinos de la Colonia el Castillo ubicada en una zona muy alta de Tecámac Centro, esta agresión se debió a que esta comunidad recibía poca agua, por su altura, lo que enardeció a los vecinos inconformes con la situación.

El 1 de abril de 2022, un grupo de inconformes por el tandeo y de morosos, extrajeron al Dr. Mateo Martínez Urbina de su consultorio y los pasearon por las calles del Centro de Tecámac, posteriormente lo retuvieron en su consultorio durante horas con la finalidad de que entregara la administración del Sistema de Agua Potable a una nueva administración. Cabe destacar que los policías municipales que lo custodiaban le sugerían “atentamente” al Doctor que renunciara a la administración del SAPTEMAC contraviniendo con ese acto la decisión de la Asamblea que lo eligió.

Como puede observarse, este Sistema Comunitario Autónomo de Agua Potable tiene una historia muy larga en torno a la defensa no sólo de sus pozos de agua, sino también del territorio del municipio, destacan sus luchas en contra de las imposiciones de proyectos de desarrollo de las autoridades municipales, estatales y federales que atentan en contra de los bienes naturales. De estas luchas y de la consciencia de la

defensa del vital líquido surgió el proyecto denominado la Escuelita del Agua (EDELA), en donde se tiene como objetivo la capacitación en torno a temas que les competen a los Sistemas Comunitarios Autónomos de Agua Potable del municipio y de otras comunidades.

SAN LUCAS XOLOX

Este Sistema Comunitario está constituido a partir de dos comités, el comité administrativo que está conformado por el presidente, el secretario, el tesorero y vocal,²⁰ mientras que el comité de vigilancia está conformado por el presidente de vigilancia, el secretario de vigilancia y dos vocales, en este no hay un tesorero. Este sistema comunitario gestiona 1 pozo de agua potable y tienen una profundidad aproximadamente de 110, cuentan con alrededor de 3 500 tomas registradas. Algunas de las principales problemáticas que presenta es el abatimiento de los pozos y la falta de pago de los usuarios. El dinero que se recupera por el servicio de agua potable que brinda a los usuarios se utiliza principalmente para el pago de la energía eléctrica a la CFE.

De acuerdo con las entrevistas realizadas, este Sistema de Agua Potable si bien sí ha recibido presiones por parte de diversos actores para ceder la administración de su pozo al ayuntamiento, también ha sido objeto de trabas de tipo administrativo por parte de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) y de la Comisión Estatal del Agua del Estado de México (CAEM) para evitar que esta comunidad tenga registrado su pozo y cuente con su título de propiedad.

Una de las principales, este pues si no, represiones que tienen los sistemas independientes y no excluir este sistema, es que cuando tú quieres ponerte en regla, tu pozo ante la Conagua o ante la CAEM te ponen mil y unas trabas, aunque tú les cumples con la documentación no te la acepta, por qué, porque ellos no quieren que tú tengas un registro y un título de propiedad de estos pozos, aja, ese es el principal.

²⁰ Ocupan estos cargos de forma honorífica, es decir no reciben un salario por las actividades que desarrollan dentro del Sistema de Agua Potable que ellos gestionan.

Otra situación que les afecta es la competencia del ayuntamiento a través de su organismo operador ODAPAS que condiciona a los nuevos habitantes de esta comunidad de entregarles el servicio del drenaje siempre y cuando contraten con ellos el servicio de agua potable y no con el sistema comunitario, no obstante, en la actualidad, los entrevistados de este Sistema de Agua refieren que no han tenido presión por parte de ningún servidor público o empresario de alguna rama para que cedan su pozo al municipio lo que ellos atribuyen al hecho de que sus finanzas están saneadas. A pesar de esto y en concordancia con lo ya expuesto, este Sistema de Agua Potable, al igual que los otros sistemas comunitarios del municipio, mantienen el mismo tipo de relación con la actual alcaldesa de Tecámac situación que ya fue expuesta con anterioridad.

SAN JUAN PUEBLO NUEVO

Este Sistema Comunitario está constituido por un presidente, un secretario y un tesorero todos con cargos honoríficos. Este sistema comunitario gestiona 1 pozo de agua potable y tiene una profundidad aproximadamente de 50 a 80 metros, cuentan con alrededor de 600 tomas registradas. Algunas de las principales problemáticas que presenta este sistema es la falta de pago de los usuarios, falta de apoyo por parte de Conagua y los cobros muy altos por parte de la CFE. El dinero que se recupera por el servicio de agua potable que brinda a los usuarios se utiliza principalmente para el pago de la energía eléctrica a la CFE ya que deben más de 157 mil pesos y para arreglar las bombas.

En el caso de este Sistema de Agua Potable, el conflicto se ha generado principalmente con la actual alcaldesa del municipio, la Lic. Mariela Gutiérrez Escalante, debido a diferencias con ella por algunos hechos puntuales, el primero de ellos la solicitud de la donación de una bomba que sí les fue entregada por el ayuntamiento, pero no funcionó ya que era reparada y se descompuso inmediatamente, ante lo cual los administradores se lo hicieron ver a la alcaldesa en una reunión pública, pero ella se mostró visiblemente molesta por el reclamo. Esta situación derivó en una serie de enfrentamientos con los sistemas comunitarios autónomos del municipio.

“Enloqueció, yo creo que nomás la persona que es secretario, otra figura que la señora creó en su municipio secretario técnico administrativo, si nunca ha existido eso, no existe, entonces creo fue quien le dijo, cálmate, tranquila, estás viendo que, y no nos dejaba hablar eh, se puso así, entonces rásquense con sus uñas y como puedan”.

Otro momento de conflicto se gestó cuando los administradores de los ocho Sistemas de Agua Potable fueron citados por el ayuntamiento a reuniones que tenían como objetivo apoyarlos en diferentes aspectos pero o no se llevaban a cabo o no llegaba la alcaldesa y le encargaba la reunión al director de ODAPAS pero no se llegaba a ninguna solución porque este no contaba con la facultad para tomar algún tipo de decisión.

Otra situación de conflicto que se gestó entre la alcaldesa y la comunidad de este Sistema fue cuando ella les impuso a las autoridades auxiliares (delegad/a), estas personas eran originarias de la comunidad, pero no vivían ahí por lo que no fueron aceptadas, situación que hasta la fecha no ha podido resolverse porque los habitantes de San Juan Pueblo Nuevo no les han permitido tomar posesión del cargo ya que lo consideran como un intento de la alcaldesa de despojarlos de su plaza, su iglesia o su auditorio, espacios públicos que son considerados por la comunidad como propios y no del municipio.

Todo también eso es política en algunos casos la gente que está ahorita lo que quiere es apoderarse de lo que hay aquí, entregarlo al municipio, pero como no los dejamos pues ahorita sigue (la) situación, esté, abierta y hasta el momento yo creo que no se va a resolver porque lo que vamos a tener que hacer lo vamos hacer como lo hemos hecho con la gente cuando vienen que vienen los policías pues juntar a la gente...

Por último, pero no menos importante, es que no sólo existe la falta de apoyo del municipio a este sistema, sino también que no pueden hacer reparación de fugas de agua si antes no cuentan con la autorización de la alcaldesa de Tecámac, dicha situación es vista como un intento de despojarlos del pozo de agua potable.

A MANERA DE CONCLUSIÓN

En México, existen 2 446 municipios que lo conforman y por lo menos en cada uno de ellos hay un Sistema Comunitario Autónomo de Agua Potable que gestionan el agua

de los pozos de manera comunitaria, este tipo de gestión se entiende como lo apuntan Sandoval-Moreno y Gunther (2013) como una administración y organización del agua desde lo local, es decir, se lleva a cabo por actores locales que cohabitan un espacio o territorio que comparten con otros, en este espacio se intercambian una serie de recursos y marcos socioculturales que les permiten comprender su entorno e interactuar en su territorio (2013).

La visión de estos actores locales sobre el agua, y que es compartida por otros administradores de este vital líquido, es de un bien natural sumamente valioso al que hay que defender porque sin ella no hay vida, esta visión los ha confrontado no sólo con las autoridades de los diferentes órdenes de gobierno, municipales, estatales y federales, sino también con empresarios de diferentes ramas, refresqueras, inmobiliarias, cárnica, porque estos ven al agua como un recursos al que hay que extraerle todo su valor económico y como un elemento al que hay que controlar para llevar a cabo sus políticas de desarrollo y sus megaproyectos. Estas visiones contrapuestas, la de los Sistemas Comunitarios Autónomos de Agua Potable y el de las autoridades o empresarios, los han enfrentado en una espiral de conflicto de larga data, en donde unos defienden este recurso²¹ hídrico y otros buscan apropiárselo.

Sin embargo, los ocho Sistemas Comunitarios Autónomos de esta localidad no están solos, todos ya han recorrido un largo camino en el que han construido vínculos²² que les auxilian en la defensa de este vital líquido, han tejido redes con líderes y activistas sociales que defienden el agua, pero también los bosques, las especies y el territorio, se han vinculado con defensores de derechos humanos, con instituciones de gobierno, con académicos e investigadores y con universidades, destacando que estas relaciones se han construido en México y en otras partes del mundo, muchos se han sumado para defender este importante bien natural, pero esta lucha no sólo es de a pie también la tecnología juega un importante papel porque les ha permitido llegar a otros espacios.

Pese a la importancia de este vital líquido para todos los actores mencionados, es poco el interés de los habitantes de estas comunidades por este tema²³, sin embargo,

²¹ Los defensores del agua prefieren llamarla “bien” natural y no “recurso” hídrico porque lo asocian con la visión neoliberal que ve al agua como un objeto del cual se pueden aprovechar.

²² Unos más que otros: los que más destacan son SAPTEMAC, Santa María Ozumbilla y San Pablo Tecalco.

²³ Lo cual se observó a partir de la asistencia a las asambleas de estos Sistemas Autónomos de Agua Potable a los que son convocados los usuarios-asociados, espacios en donde se discuten temas de vital importancia en la gestión de este vital líquido. La misma situación se observó en los talleres, pláticas o conferencias

cuando los miembros de estas localidades perciben que su Sistema Comunitario está en riesgo de ser municipalizado no dudan en salir a las calles para defenderlo. Por lo que resalta, que estas comunidades aún no son conscientes de la importancia que tiene su participación en la gestión del agua y de sus Sistemas Comunitarios, situación que puede ayudar a asegurar la independencia de éstos.

Con respecto a esto, un dato que preocupa es la falta de pago de los usuarios-asociados por el servicio del agua potable que reciben, esta es una de las principales problemáticas que aquejan a los sistemas comunitarios de este municipio, principalmente es el caso del Sistema de San Juan Pueblo Nuevo, este factor es tan relevante que se considera como una de las principales razones que incidieron para que cuatro sistemas de agua potable de esa localidad fueran municipalizados ya que no disponían de recursos para operar. La falta de estos recursos les impide a estos Sistemas Comunitarios pagar todo lo que se requiere para funcionar, entre esto el alto costo que deben pagar a la CFE por el uso de la energía eléctrica ya que como se explicó con la reforma Energética de Enrique Peña Nieto se les colocó a los Sistemas de Agua Potable en la tarifa más alta, que es la del servicio industrial.

A pesar de esto y de acuerdo con la investigación realizada, el principal problema que aqueja a estos Sistemas Comunitarios es la falta de personalidad jurídica, ya que no están contemplados en la ley y por lo tanto no pueden ser parte de las decisiones que se toman a nivel municipal y tampoco recibir financiamiento público porque no son reconocidos legalmente. Esta y otras situaciones ponen en riesgo la autonomía no sólo de los Sistemas Comunitarios Autónomos de Agua Potable de este municipio, sino de todos los que existen en el país, en donde hasta la fecha no se cuenta con una Ley de Aguas Nacionales que les brinde estabilidad jurídica y les permita seguir protegiendo y gestionando el agua como lo han hecho desde hace décadas.

que organiza en esta localidad principalmente La Escuelita del Agua (EDELA) proyecto desarrollado por el Sistema de Agua Potable de Tecámac Centro (SAPTEMAC), en donde solo asisten los interesados en este tema y no el público en general o incluso los habitantes de estas comunidades en donde están asentados estos Sistemas de Agua Potable.

REFERENCIAS

- Alegría, A., y Castillo, G., 2019. Juez impide las obras para la terminal aérea en Santa Lucía. *La Jornada*, 8 de junio, p. 12 Disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2019/06/08/politica/012n1pol>[Consultado el 10 de junio 2022].
- Alejandro Ramos, G., Pineda Muñoz, J., y Hernández Romero, Y., 2015. El desarrollo urbano de la ZMCM como construcción social de las nuevas realidades: el caso del municipio de Tecámac, Estado de México. *RICSH*, [en línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/5039/503950656013.pdf> [Consultado el 2 diciembre 2021].
- Arellano García, C., 2019. Pueblos de Tecámac exigen justicia en 10 amparos contra el NAIM en Santa Lucía. *La Jornada*, 30 de septiembre, p.14. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2019/09/30/politica/014n2pol>[Consultado el 6 de mayo 2022].
- Ávila García, P., 2017. Conflictos por el agua en territorios indígenas y campesinos en el contexto neoliberal de México. En J. Martínez Ruíz; D. Murillo Licea y L. Paré (coord.), *Conflictos por el agua y alternativas en los territorios indígenas de México*. México: IMTA, [en línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/5039/503950656013.pdf> [Consultado 4 de diciembre 2021].
- Ávila, P., 1996. *Escasez de agua en una región indígena. El caso de la Meseta Purépecha*. México: El Colegio de Michoacán.
- Becerra Pérez, M.; Sáinz Santamaría, J. y Muñoz Piña, C., 2006. Los conflictos por agua en México. *Gaceta Ecológica*, [en línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/539/53906705.pdf> [Consultado el 7 de diciembre 2021].
- Calleja, R., (s/d). Peñafiel despoja de agua a Tecámac. *Buzos*. (s/d) Disponible en: <http://www.buzos.com.mx/revhtml/r799/slp.html>[Consultado el 22 de mayo 2022].
- Casas Cervantes, A., (2015). La gestión comunitaria del agua y su relación con las políticas públicas municipales. El caso del manantial de Patamburapio en el estado de Michoacán, 2009-2014. *Intersticios Sociales*, [en línea]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-49642015000200006&script=sci_abstract&tlng=es [Consultado el 9 de diciembre 2021].
- Chávez González, S., 2019. Aeropuerto de Santa Lucía agudizará falta de agua, advierten. *La Jornada*, 5 de mayo, p. 5. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2019/05/05/politica/005n2pol>[Consultado el 15 de mayo 2022].

- Chávez González, S., 2019. Pueblos originarios pedirán apoyo de la ONU y la CIDH. *La Jornada*, 27 de julio, p. 10. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2019/07/27/politica/010n2pol> [Consultado el 25 de mayo 2022].
- CONEVAL, 2015. *Entidades Federativas, Pobreza a nivel municipio, Tecámac*. México: CONEVAL.
- Correa Ortiz, H., 2010. Comunidades históricas en la gran ciudad: emergencia político-cultural en Tecámac, Estado de México. *Nueva Antropología*, [en línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15921049004> [Consultado el 10 de diciembre 2021].
- DataMÉXICO (s/d). *Tecámac, municipio de Estado de México*. Disponible en: <https://datamexico.org/es/profile/geo/tecamac#:~:text=Acerca%20de%20Tec%C3%A1mac&text=En%202020%2C%201a%20poblaci%C3%B3n%20en,4.99%25%20respecto%20al%20a%C3%B1o%20anterior>. [Consultado el 1 de junio 2022].
- EjAtlas.org (s/d). Atlas de Justicia Ambiental. Disponible en: <https://ejatlas.org/?translate=es> [Consultado el 02 de julio 2022].
- Enciso, A., 2020. Se oponen mexiquenses a destinar agua al aeropuerto de Santa Lucía. *La Jornada*, 6 de octubre, p. 12. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2020/10/06/politica/012n3pol> [Consultado el 07 de julio 2022].
- Fernández Lomelí, L., 2017. Gestión del agua desde la organización social en Cuetzalan, Puebla. En J. Martínez Ruíz; D. Murillo Licea y L. Paré (coord.), *Conflictos por el agua y alternativas en los territorios indígenas de México*. México: IMTA, [en línea]. Disponible en: <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/12/conflictos-por-el-agua-y-alternativas-en-territorios-indigenas-en-mexico.pdf> [Consultado el 14 diciembre 2021].
- Fernández Vega, C., 2009. México SA. *La Jornada*. 13 de abril, p. s/d. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2009/04/13/opinion/024o1eco> [Consultado el 10 de julio 2022].
- Garavito González, L., 2012. La movilización social por el agua en la Cuenca de México. Una perspectiva desde las organizaciones sociales. *Territorios*, [en línea]. Disponible en: <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2019/12/La-movilizaci%C3%B3n-social-por-el-agua-en-la-Cuenca-de-M%C3%A9xico.-Una-perspectiva-desde-las-organizaciones-sociales.pdf>. [Consultado el 20 de diciembre 2021].
- García Gutiérrez, G., 2017. Entre Yaquis y Yoris: el acueducto independencia y el conflicto por el agua en Sonora, México. En J. Martínez Ruíz; D. Murillo Licea y L. Paré (coord.), *Conflictos por el agua y alternativas en los territorios indígenas de México*. México: IMTA, [en línea]. Disponible en: <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/12/conflictos->

- por-el-agua-y-alternativas-en-territorios-indigenas-en-mexico.pdf [Consultado el 14 diciembre 2021].
- Hirsch P., Phanvilay K., y K., Tubtim. 2000. Nam Ngum, República Democrática Popular Lao: El manejo de los recursos naturales de la cuenca hidrográfica. En D., Buckles . *Cultivar la Paz Conflicto y colaboración en el manejo de los recursos naturales*. CIID: Canadá. Pp. 49-64.
- Ibarra, M., 2018. Tensiones y conflictos por agua en el *boom* inmobiliario de Tecámac, México. *Territorios*, [en línea]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/terri/n37/0123-8418-terri-37-00081.pdf> [Consultado el 16 de diciembre 2021].
- IMTA, (s/d). Boletín Observatorio de Conflictos por el agua en México (OCAM). México: IMTA.
- INEGI, 1996. *Cuaderno Estadístico Municipal, Tecámac, Estado de México* (México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI.
- INEGI, 2000. *Censo de población y vivienda del 2000*. México: INEGI.
- Isunza Vizuet, G. y Méndez Bahena, B., 2011. Desarrollo inmobiliario y gobiernos locales en la periferia de la Ciudad de México. *EURE*, [en línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=19618425005> [Consultado el 17 diciembre 2021].
- Lezama Escalante, C., 2012. Temacapulín: la lucha de un pueblo que se resiste a desaparecer. En D. Tetreault; H. Ochoa García y E. Hernández González (coord.), *Conflictos socioambientales y alternativas de la sociedad civil*. México: ITESO, [en línea]. Disponible en: <https://rei.iteso.mx/handle/11117/427> [Consultado el 21 de mayo 2022].
- Martínez Ruiz, J., 2017. *Axólotl*: El soporte de las aguas. En J. Martínez Ruíz; D. Murillo Licea y L. Paré (coord.), *Conflictos por el agua y alternativas en los territorios indígenas de México*. México: IMTA, [en línea]. Disponible en: <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/06/Conflictos-socioambientales-y-alternativas-de-la-sociedad-civil.pdf> [Consultado el 20 de diciembre 2021].
- Mota Díaz, L. y Hernández Lara, O., 2017. Defensa de bienes comunes naturales y decolonialidad: caso Xochicuautla. *Eutopia*, [en línea]. Disponible en: <https://revistas.flacsoandes.edu.ec/eutopia/article/view/2599> [Consultado el 3 de enero 2022].
- Murillo Licea, D., 2017. Una propuesta a partir de observar lo local como explosión de alternativas del manejo del agua. En J. Martínez Ruíz; D. Murillo Licea y L. Paré (coord.), *Conflictos por el agua y alternativas en los territorios indígenas de México*. México: IMTA, [en línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/317549037_Una_propuesta_a_partir_de_observar_lo_local_como_explosion_de_alternativas_de_manejo_del_agua [Consultado el 4 de enero 2022].

- Mussetta P., 2010. *Los conflictos por agua en América Latina*. (23). México: CEPI.
- Nicolas-Artero, C., 2016. Las organizaciones comunitarias de agua potable rural en América Latina: un ejemplo de economía substantiva. *POLIS Revista Latinoamericana*, [en línea]. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-65682016000300009 [Consultado el 6 de enero 2022].
- Ochoa Rivera, C., 2007. Usos conflictivos del agua: búsqueda de soluciones. *Dyna*, [en línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49615206> [Consultado el 7 de enero 2022].
- ODAPAS, 2019. ODP/OF/OPR/06/2019. Tecámac: ODAPAS. Disponible en: https://www.ipomex.org.mx/recursos/ipo/files_ipo3/2019/44257/7/29a6b3b95f3d8f9a5cb53b8b-b360a384.pdf
- Olvera Alarcón, D. *et al.*, 2011. Factores de conflicto en la cooperación por el agua en cuencas compartidas: caso Río Hondo (México-Guatemala-Belice). *Nueva Época*, [en línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53021252004> [Consultado el 14 de diciembre 2021].
- Olvera, D., 2017. Peñafiel, “el refresco de Peña”, le saldrá caro a Edomex: chupará el agua de millones de ciudadanos. *Sin embargo*, 14 de abril, p. (s/d). Disponible en: <https://www.sinembargo.mx/14-04-2017/3190865>
- Pacheco Vega, R., 2014. Conflictos Intratables por el agua en México: el caso de la disputa por la presa El Zapotillo entre Guanajuato y Jalisco. *Argumentos*, [en línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=59532371009> [Consultado el 8 de enero 2022].
- Paré, L., 2017. La cogestión de cuenca: organización, integración territorial y prevención de conflictos. En J. Martínez Ruíz; D. Murillo Licea y L. Paré (coord.), *Conflictos por el agua y alternativas en los territorios indígenas de México*. México: IMTA, [en línea]. Disponible en: <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/12/conflictos-por-el-agua-y-alternativas-en-territorios-indigenas-en-mexico.pdf> [Consultado el 9 de enero 2022].
- Redacción. 2019. Semarnat da visto bueno a Santa Lucía, pero le pone 16 condiciones. *Animal Político*. 25 de julio, p. (s/d). Disponible en: <https://www.animalpolitico.com/2019/07/semarnat-impacto-ambiental-avala-santa-lucia-condiciones/> [Consultado el 15 de julio 2022].
- Rodríguez Sánchez, A., 2018. Apropiación del agua y configuración hidrosocial en los Altos de Jalisco (1935-2017). *Secuencia*, [en línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=319158248006> [Consultado el 17 de enero 2022].

- Rojas Ramírez, J., 2013. Dilemas del desarrollo regional hidráulico al interior de México: Conflictos en la gestión regional del agua y nueva fórmula política en la Cuenca Lerma-Chapala. *HISTOReLo*, [en línea]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2145-132X2013000100010 [Consultado el 5 de diciembre 2021].
- Rojas, J., 2008. La hidropolítica en Jalisco en los albores del siglo XXI: Tres escenarios de conflicto y negociación política en torno al proyecto público de la presa de Arcediano. *Estudios Sociales: Nueva Época*, [en línea]. Disponible en: http://www.publicaciones.cucsh.udg.mx/pperiod/estsoc/pdf/estsoc07_2/estsoc07_2_103-135.pdf [Consultado el 20 de enero 2022].
- Ruiz Ortega, R. y R. Pacheco Vega. 2021. Panorama de los conflictos subnacionales en torno al agua en México. Aplicación de una propuesta metodológica para su identificación y caracterización. *Espiral Estudios sobre Estado y Sociedad*, [en línea]. Disponible en: <http://www.espiral.cucsh.udg.mx/index.php/EEES/article/view/7153> [Consultado el 18 de diciembre 2021].
- Ruiz Ortega, R., 2016. Prevención y resolución de conflictos en torno al agua ante la construcción de obras hídricas: Un caso de negación de agenda en México. *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*, [en línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/2815/281548814004/html/> [Consultado el 27 de enero 2022].
- Salinas Cesáreo, J., 2018. Habrá devastación si llevan la terminal aérea a Santa Lucía. *La Jornada*, 31 de octubre, p. 2. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2018/10/31/politica/002n1pol> [Consultado el 22 de julio 2022].
- Salinas Cesáreo, J., 2019. Tecamac rompe diálogo con el gobierno federal. *La Jornada*, 9 de octubre, p. 3. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2019/10/09/politica/003n3pol> [Consultado el 25 de julio 2022].
- Sandoval-Moreno, A. y Günther, M., 2013. La gestión comunitaria del agua en México y Ecuador: otros acercamientos a la sustentabilidad. *Ra Ximhai*, [en línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46128964012> [Consultado 3 de abril de 2022].
- Sandoval-Moreno, A. y Ochoa Ocaña, M., 2010. Grupos locales, acceso al agua y su problemática de contaminación en la ciénega de Chapala, Michoacán. *Economía, Sociedad y Territorio*, [en línea]. Disponible en: <https://est.cmq.edu.mx/index.php/est/article/view/132> [Consultado el 27 de enero 2022].

- Santacruz De León, G., 2012. Conflictos sociales por el uso del agua en la Cuenca del río Valles, Huasteca, México (1900-1945). *Nueva Época*, [en línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=426239577005> [Consultado el 7 de mayo 2022].
- SAPTEMAC, (s/d). Sistema de Agua Potable de Tecámac. México: SAPTEMAC. Disponible en <https://media.business-umanrights.org/media/documents/files/images/saptemac.pdf>
- SEDESOL, 2017. *Diario Oficial de la Federación, México, Tecámac*. Disponible en: https://www.google.com/search?q=diariooficial.gob.mx%2FSEDESOL%2F2017%2FMexico_081.pdf&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b_ [Consultado 23 de junio de 2022].
- Sepúlveda Vargas, R.; Taborda Caro, M. y Fuentes Doria, D., 2022. Conflictos por el agua y resiliencia comunitaria en el Bajo Sinú: evidencias de disputas y alternatividad. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, [en línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/279/27963600009/html/> [Consultado el 12 de junio 2022].
- Velázquez Badillo, R., 2002. *La gestión del agua estudio de caso: los comités de agua potable en Tecámac, Estado de México*. Maestría. UIA.
- Velázquez López, L.; Ochoa García, H. y Morales Hernández, J., 2012. Agua y conflictos ambientales en la ribera de Cajititlán, Jalisco. En D. Tetreault; H. Ochoa García y E. Hernández González (coord). *Conflictos Socioambientales y alternativas de la Sociedad Civil*. México: ITESO, [en línea]. Disponible en: <https://rei.iteso.mx/handle/11117/427> [Consultado el 8 de julio 2022].

ENTREVISTAS REALIZADAS

1. Sistema Comunitario Autónomo de Agua Potable de Santa María Ozumbilla
2. Sistema Comunitario Autónomo de Agua Potable de San Pablo Tecalco
3. Sistema Comunitario Autónomo de Agua Potable de San Juan Pueblo Nuevo
4. Sistema Comunitario Autónomo de Agua Potable de Tecámac Centro
5. Sistema Comunitario Autónomo de Agua Potable de San Lucas Xolox

LUCHAS POR EL AGUA EN EL ESTADO DE MORELOS Y OTROS CONFLICTOS EPIDEMIOLOGICO-AMBIENTALES

Josemanuel Luna-Nemecio¹

INTRODUCCIÓN

Durante el neoliberalismo, diversos grupos de capital industrial, agroindustrial, ganadero, extractivista e inmobiliario han llevado a cabo un proceso de valorización de valor y de obtención de ganancias extraordinarias mediante altas tasas de consumo productivo de materia, energía y recursos naturales estratégicos, incluido el agua (Tetreault, 2022). En este mismo sentido, la reorganización neoliberal del territorio mexicano propició la creación de grandes vertederos donde las empresas capitalistas excretaron una gran cantidad de sustancias químicas de alta toxicidad como residuo directo de la producción de mercancías o dinámicas propias del espacio urbano construido.

El daño ambiental derivado de estas externalidades no sólo es incuantificable sino que, también, en diversos casos es, desafortunadamente, irreparable (Arias-Pineda, 2011). Derivada de esta devastación ambiental, la población que habita en dichos territorios clasificados como de emergencia ambiental (Barreda y García-Barrios, 2021) han tenido que vivir las consecuencias de enfermar de cáncer, leucemia, diabetes, asma, hipotiroidismo, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia renal crónica, malformaciones congénitas, fallo hepático e isquemia miocárdica y hepática. Todo ello como parte de una larga lista de enfermedades relacionadas con la presencia de cierto tipo de contaminantes que se superponen entre sí hasta devenir en un factor de posibilidad que destruye la salud de las personas y que, al mismo tiempo, complejiza el panorama epidemiológico de las comunidades afectadas (Barreda, 2020).

¹ Doctor en Geografía por la Universidad Nacional Autónoma de México. Posdoctorante en la Unidad Académica en Estudios del Desarrollo de la Universidad Autónoma de Zacatecas. josomaluna2@gmail.com

Este trabajo fue realizado como parte de las actividades de postdoctorado en la Unidad Académica en Estudios del Desarrollo de la Universidad Autónoma de Zacatecas, en el marco del proyecto “Más allá del Proyecto Integral Morelos: el perfil epidemiológico de la conflictividad socioambiental como condición para tener una mirada integral de la emergencia ambiental y sanitaria en el estado de Morelos, México”, financiado por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología, en el Programa de Estancias Posdoctorales por México 2022(3).

La referida destrucción de las determinantes ambientales y la producción resultante de enfermos ambientales derivan en la creación de un escenario de riesgo en el que se ven totalizados los diversos espacios de vulnerabilidad creados por el desarrollo del capitalismo en su especificidad neoliberal. A tal efecto, las comunidades que directa o indirectamente han visto laceradas sus condiciones de vida, tienden —en la mayoría de los casos— a impulsar movimientos de lucha y resistencia colectiva en defensa del ambiente y de su salud (Molina, 2018). Lo cual, a su vez, se torna en la muestra empírica de la configuración de un conflicto socioambiental cuya determinación económica e implicancias políticas, muestran la confrontación de intereses contrapuestos entre los actores que se confrontan en torno a la referida defensa del territorio o de las condiciones sanitarias de vida.

El escenario que recién fue expuesto en su generalidad, encuentra un grado de particularidad para el caso mexicano. Durante el neoliberalismo, en México se promovió, de manera intensiva, la construcción de cierto tipo de espacio urbano cuya lógica desaforada no sólo era contraria a su ruralidad adyacente, sino que también ha sido cualitativamente degradante para la propia gente que habita en estos espacios del capital (Harvey, 2007).

De forma correlativa a la reconfiguración urbana de México, en las últimas cuatro décadas, a lo largo y ancho del territorio nacional —sobre todo en la zona del Eje Neovolcánico— se ha impulsado la construcción de parques industriales, invernaderos, basureros y rellenos sanitarios, minas a cielo abierto y megagranjas que se articulan, sincronizan y se superponen entre sí hasta generar una serie de corredores urbano-industriales que se interconectan por medio de redes de transporte multimodal.

Como resultado del desarrollo del capitalismo neoliberal en México, más del 80 % de los recursos hídricos se encuentran sobreexplotados y contaminados de forma inédita y a niveles inverosímiles (Luna-Nemecio *et al.*, 2020). Los ríos, lagos, lagunas, apantles y acuíferos mexicanos están devastados; los costos económicos, ambientales y sanitarios derivadas de esta destrucción del metabolismo natural del agua por los grupos de capital que invierten y especulan con la riqueza hídrica de México, son inconmensurables y se presentan a diversas escalas y magnitudes en varias partes del territorio nacional.

Derivado de lo anterior, en todo el país predomina una diversidad de conflictos socioambientales de corte hídrico. Este escenario expresa la confrontación entre aquellos grupos de capital y tomadores de decisiones a nivel gubernamental que

inciden en términos negativos en la destrucción de la seguridad hídrica, respecto a aquellas comunidades que, a su vez, se organizan para luchar y resistir contra la injusticia hídrica de la que son objeto (Rosas-Landa, 2012).

Los ritmos, procesos y tendencias de los conflictos socioambientales en defensa del agua muestran su especificidad acorde con la singularidad de las relaciones de poder y condiciones objetivas de los procesos de devastación hídrica de los territorios. Por ejemplo, el desarrollo urbano, industrial y agroindustrial en el estado de Morelos, impulsado durante el neoliberalismo, ha creado ciertas condiciones para la devastación ambiental y de potencial crisis epidemiológica cuyo núcleo está en la destrucción del metabolismo hídrico de la entidad por parte de la dictadura de la gran capital industrial sobre el resto de la sociedad.

Frente a dicho contexto hídrico de Morelos, las comunidades de la entidad se han organizado para luchar y resistir frente a la promoción de diversos megaproyectos industriales, agroindustriales, energéticos y de minería a cielo abierto que, en sí mismos, representan un factor de complicación de la crisis hídrica que se vive en la totalidad del territorio morelense. Por ello, el presente capítulo tiene como objetivo presentar una panorámica general sobre los diversos procesos de lucha social del proletariado urbano y rural frente a la reconfiguración irracional del espacio en el estado de Morelos en el marco de la crisis hídrica producida por los procesos económicos y de reconfiguración territorial impulsados por la urbanización e industrialización de la entidad.

Las metas particulares que se abordarán a lo largo de los pasos argumentales del capítulo son: 1) visibilizar la configuración específica de la agenda política de lucha de los principales movimientos en defensa del agua que han tenido lugar en el estado de Morelos; 2) brindar un panorama general sobre los procesos de lucha social en torno a la defensa del agua en el estado de Morelos; 2) exponer una visión panorámica respecto a los riesgos epidemiológicos que representan ciertos procesos contaminantes que se desatan en la entidad y que, por tanto, pueden ser condición suficiente para la emergencia de conflictos epidemiológico-ambientales.

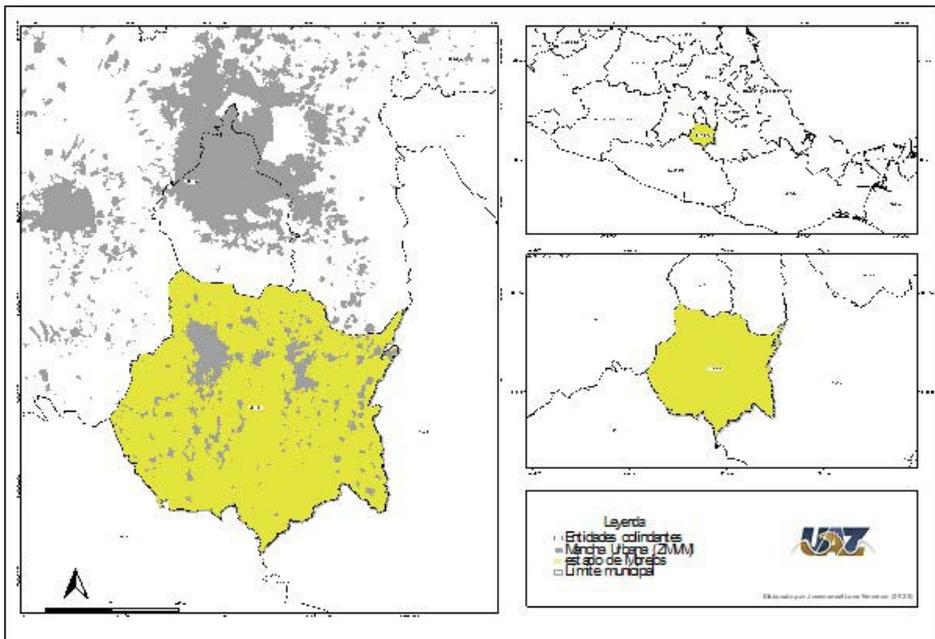
Dichos propósitos se presentan mediante la exposición de dos grandes pasos argumentales que corresponden a cada una de las secciones del capítulo. En primer lugar, se aborda la caracterización cuantitativa y cualitativa de los conflictos socioambientales de corte hídrico en Morelos, haciendo énfasis en alguno de los casos más emblemáticos de las últimas décadas. En segundo lugar, se expondrá la complicación de la conflictividad socioambiental de Morelos a partir de observar

la relación que hay entre ciertos procesos contaminantes y la generación de cierto tipo de patologías específicas. Todo ello, en el marco de una argumentación general en torno a la organización comunitaria que en Morelos ha representado una fuerza social de lucha y resistencia frente a los procesos de industrialización y urbanización del territorio.

ACERCA DE LA REGIÓN DE ESTUDIO

El estado de Morelos forma parte de las 32 entidades federativas de la República Mexicana; localizada en la zona centro del país (Longitud 99°29'39.84"W a 98°37'58.44"W, Latitud 18°19'56.64"N a 19°7'54.12"N), la entidad se encuentra dentro de la cuenca hidrológica del Río Balsas. Con una superficie de 4 950 km², colinda con el Estado de México, Tlaxcala, Puebla y Guerrero. Así mismo, su ubicación al sur de la CDMX, le enmarca en la geopolítica de la gran mancha urbana que constituye la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) (Figura 1).

Figura 1. Ubicación del estado de Morelos y su geopolítica respecto a la ZMVM



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI. Datos abiertos, 2022

Dada la proximidad geográfica de la entidad respecto a la ZMVM, el estado de Morelos se ha convertido en uno de los principales puntos de destino turístico, laboral y residencial de la población proveniente de la Ciudad de México y el Estado de México (Luna-Nemecio, 2022). El desarrollo urbano e industrial de la zona central del país, le ha dado al territorio morelense una importancia geoeconómica en la que se articula una serie de procesos y fenómenos socioespaciales que, dada su especificidad y concreción práctico material, terminan por generar una serie de impactos problemáticos sobre la sociedad y el ambiente.

CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES DE CORTE HÍDRICO EN MORELOS

Con la vuelta del siglo XX al XXI, la cuestión ambiental en el estado de Morelos dio muestras de una clara crisis hídrica caracterizada por la sobreexplotación y contaminación de los recursos hídricos tanto superficiales y subterráneos. Por lo que el problema del agua en la entidad no es una mera cuestión de identidad o de percepción del riesgo, sino es un problema material, producido por las fuerzas productivas del capital de corte nocivo que han impulsado la construcción del espacio urbano y el desarrollo de procesos industriales y agroindustriales en el territorio morelense.

La producción de ciudades y de la infraestructura urbana, gasoductos, parques industriales, redes de invernaderos y viveros, así como la construcción de vías de comunicación y de transporte en Morelos ha generado un drástico impacto en la cantidad y calidad del agua. En este sentido, las fuerzas productivas del capital que se desarrollan en la entidad, han creado condiciones de una devastación ambiental e hídrica. Lo cual ha servido como un factor para la movilización de los pobladores de las comunidades afectadas, las cuales en su mayoría —dado el perfil socioeconómico de Morelos— se dedica a actividades campesinas y están organizadas bajo formas de propiedad de la tierra de tipo ejidal y comunal.

El estudio realizado permitió registrar un total de 141 conflictos socioambientales relacionados con los recursos hídricos. Además, se pudo identificar que la totalidad de los 36 municipios del estado de Morelos presentan, al menos, uno de los seis tipos de conflictividad socioambiental considerados para la presente investigación (Cuadro 1). Los resultados mostraron que el 23.4 % de los casos registrados son conflictos socioambientales de carácter hídrico relacionados con procesos de urbanización de

los territorios; mientras que, en segundo lugar, se encuentran aquellos conflictos relacionados con problemas administrativos y de gestión de los recursos hídricos.

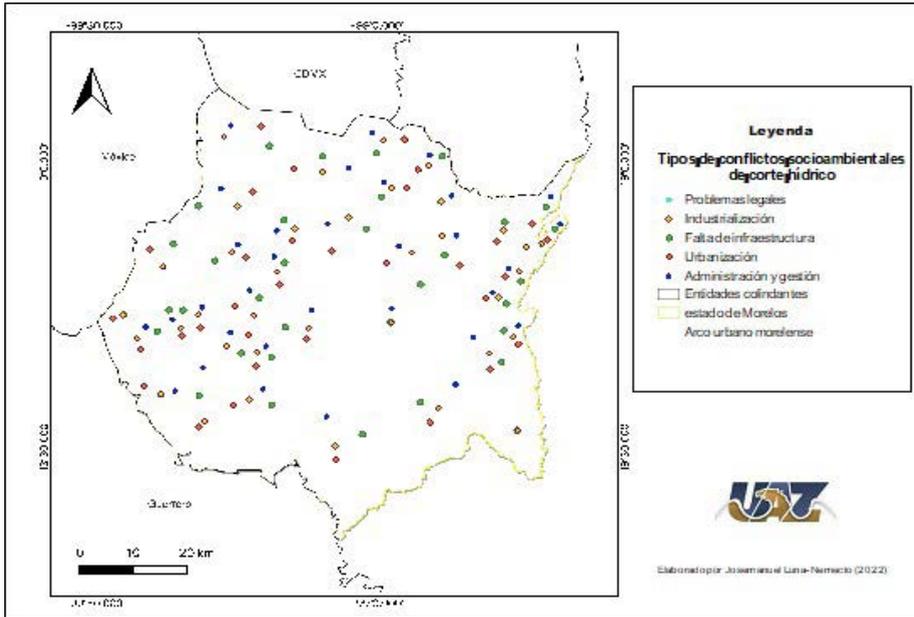
Cuadro 1. Incidencia municipal de conflictos socioambientales relacionados con el agua en el estado de Morelos

| <i>Tipo de conflictividad</i> | <i>Incidencia municipal</i> | <i>%</i> |
|-------------------------------|-----------------------------|----------|
| Urbanización | 33 | 23.40 |
| Administrativos y de gestión | 32 | 22.70 |
| Infraestructura | 30 | 21.28 |
| Legales | 23 | 16.31 |
| Industrialización | 12 | 8.51 |
| Megaproyecto | 11 | 7.80 |

Fuente: Elaborada por los autores para el presente estudio

El grueso de los conflictos socioambientales que se han identificado se localizan en zonas urbanizadas del estado de Morelos. Se observó que la distribución territorial de los conflictos socioambientales de corte hídrico registrados se encuentra dentro del área considerada como el Arco Urbano Norte del estado de Morelos (figura 2). Esta distribución no exime de la presencia de conflictos socioambientales en la periferia de las áreas urbanas de Morelos.

Figura 2. Ubicación de conflictos socioambientales de corte hídrico en el estado de Morelos y su relación con las dinámicas de urbanización



Fuente: Elaborada por los autores para el presente estudio

Más allá del talante poliédrico de estos conflictos socioambientales de corte hídrico presentes en el estado de Morelos, se reconoce que en el centro de la conflictividad se encuentra el desarrollo de las fuerzas productivas generales del capital bajo la forma de ciudad. Las comunidades agrarias de la entidad guardan un vínculo material y simbólico —y por lo tanto económico y político— respecto al valor de uso del agua, por lo que es frente a los procesos de urbanización de las comunidades agrícolas, en pleno proceso de proletarianización, terminan por hacerle frente a las dinámicas del desarrollo capitalista que se patentizan históricamente en Morelos.

Bajo este contexto, es importante recordar que la lucha de la corriente de la Revolución Mexicana representada por el Ejército Libertador de Sur, puede ser leída como un tipo de conflicto socioambiental de corte hídrico, en tanto que, de fondo, este movimiento popular tuvo como núcleo el problema de la tenencia de la tierra y la defensa del agua por parte del zapatismo de los albores del siglo xx. Sin embargo, aunque la historia de los conflictos socioambientales de corte hídrico en la

entidad podrían ser entendidos como fenómenos de larga duración, no es sino hasta el avance del neoliberalismo como política económica hegemónica, que la producción territorial de este tipo específico de conflictividad socioambiental ha sido producida sistemáticamente por los procesos de despojo directo y tangencial, sobreexplotación y contaminación de la riqueza hídrica por parte de diversos grupos de capital, sobre todo, aquellos de origen transnacional.

En este sentido, los conflictos socioambientales de corte hídrico en el estado de Morelos han seguido produciéndose hasta la actualidad (2023...). Por lo que se pueden identificar varios ejemplos de movilizaciones y resistencias por parte de comunidades que han quedado insertadas en un escenario de conflictividad socioambiental de corte hídrico. Este tipo particular de conflictividad, se posiciona en contra de proyectos que afectarían los cuerpos superficiales y subterráneos de agua, así como la forma de vida de las comunidades locales.

A continuación, se presentan algunos de los casos más emblemáticos de los conflictos socioambientales de corte hídrico que se han desarrollado en la entidad:

El Frente en Defensa del Agua de Cuautla contra la gasolinera Millenium 3000

Uno de los conflictos socioambientales más emblemáticos al tener la defensa del agua como eje de lucha, fue el protagonizado por los habitantes de la colonia Manantiales ubicada en el norte del municipio de Cuautla, al oriente del estado de Morelos. Entre 2005 y 2006, la movilización social se dio en contra de la construcción y operación de la gasolinera *Millenium 3000*.

La evidencia presentada por los integrantes de la comunidad organizada como Frente de Defensa del Agua de Cuautla, demostró que la gasolinera representaba un factor de riesgo de contaminación del agua subterránea confinada en el acuífero Cuautla-Yautepec. Además, dada la proximidad del espejo de agua con la superficie, en caso de presentarse una fractura en las cisternas contenedoras de combustible, se generaría una contaminación del pozo de El Calvario, del cual se abastece a más de 150 000 habitantes del municipio de Cuautla.

En medio del conflicto, se logró retrasar la inauguración de la gasolinera e interponer una demanda ante el Tribunal Latinoamericano del Agua, Sin embargo tras meses de hostigamiento por parte de los representantes de *Millenium 3000*, —así

como de los ayudantes municipales de la directiva del Sistema Operador de Agua Potable de la Ciudad de Cuautla, del presidente municipal de Cuautla y del propio Gobernador del estado de Morelos—, el conflicto terminó por resolverse en favor de la gasolinera, la cual hasta la fecha se encuentra operando; y, por lo tanto, continúa siendo un factor de vulnerabilidad hídrica para la entidad.

Los 13 pueblos en Defensa del Agua, la Tierra y el Aire contra Urbanosol

Entre 2007 y 2008, en la comunidad de Tepetzingo (ubicada en el municipio de Emiliano Zapata), la empresa Urbanosol despojó a los habitantes de la comunidad de tierras para buscar construir el fraccionamiento denominado “La Ciénega” el cual utilizaría las aguas de los manantiales El Salto y El Zapote, para abastecer a los posibles habitantes de dichos lotes, así como para dotar a la red de servicios urbanos y turísticos que, posteriormente, se emplazarían en la región.

Dicha acción en contra de la riqueza hídrica del territorio, motivó a que se organizara el movimiento de los “13 Pueblos en Defensa del Agua, la Tierra y el Aire”, el cual evidenció que se habían otorgado los permisos para la construcción del fraccionamiento, sin que se haya presentado una Manifestación de Impacto Ambiental. Adicionalmente, los “13 pueblos” presentaron pruebas que demostraban la alteración de la contabilidad hídrica de la región, así como del impacto que traería consigo el proceso de urbanización de los municipios de Zacatepec, Puente de Ixtla y Tlaltizapán.

El conflicto socioambiental en contra del proyecto urbanístico de “La Ciénega” se resolvió a favor de los “13 pueblos”, gracias a las diversas acciones de protesta que dicho movimiento llevó a cabo entre junio de 2006 y julio de 2007; mismas que permitieron que el Tribunal de lo Contencioso Administrativo del Estado de Morelos, declarara la nulidad de los permisos de construcción. Sin embargo, el entonces gobernador de la entidad, el panista Antonio Adame Castillo, mostró su negativa a aceptar dicha resolución y optó por el uso de la fuerza pública para reprimir las movilizaciones que la población seguía llevando a cabo para detener definitivamente la construcción del fraccionamiento; la cual se consiguió hasta 2011.

El Frente de Pueblos en Defensa de la Tierra y el Agua de Morelos, Puebla y Tlaxcala en contra del Proyecto Integral Morelos

Un caso emblemático que muestra la sistemática producción de condiciones de posibilidad para generación de conflictos socioambientales, es el representado por la lucha que los habitantes del oriente de Morelos han establecido en contra del Proyecto Integral Morelos (PIM). Desde 2008 hasta la fecha, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y las empresas europeas Abengoa, Elecnor y Enagás, han impulsado la construcción de tres megainfraestructuras destinadas a la producción de energía eléctrica para intentar propiciar el desarrollo industrial del centro del país.

La primera de dichas estructuras energéticas es un gasoducto de 172 km de extensión que proviene de las comunidades del sur de Tlaxcala (Hueyotlipan, Ixtacuixtla, Nativitas, Panotla, Texoloc, Huactzinco, Santa Apolonia Teacalco, Tetlatlahuca y Tlaxco), las cuales se ubican dentro de las áreas de riesgo ante una erupción del volcán Popocatepetl. En términos de infraestructura, el gasoducto está formado por una tubería de 30 pulgadas por la que se busca distribuir *gas shale* que se extrae mediante *fracking* en Texas, Estados Unidos. Desde este territorio, el gas lutita es distribuido hacia la región centro de México hasta llegar al estado de Morelos, en donde el 40 % serviría como fuente de energía para los parques industriales emplazados ya en el territorio morelense, así como los que se busca construir en la entidad.

El 60 % de gas restante del total de los 320 millones de pies cúbicos diarios que circularía por medio de dicho gasoducto, será conducido a la Central Termoeléctrica de Ciclo Combinado (CTCC) que se ha construido sobre tierras ejidales de la localidad de Huexca, en el municipio de Yecapixtla (Morelos). Esta CTCC constituye la segunda megainfraestructura del PIM y tiene como objetivo producir 642 megabytes de electricidad para los diversos parques industriales que actualmente existen al oriente de Morelos, así como para los parques industriales que se buscan emplazar en el territorio con el objetivo de crear un puerto seco de tipo multimodal,²

² Ante una contradictoria estabilidad económica de las empresas y los claros efectos negativos que en términos socioambientales ha generado el “magro” desarrollo industrial de Morelos, las autoridades del gobierno estatal y federal —junto con la empresa Ferrosur S.A. de C.V.— han decidido desarrollar al interior del Parque Industrial Cuautla un Puerto Seco Multimodal que forma parte de un proyecto de sistema de transporte de carga que interconecte a Morelos con la costa del Pacífico.

La primera etapa del proyecto consiste en rehabilitar y construir una vía ferroviaria hacia el municipio de Los Reyes, en el Estado de México. La construcción de dicha estación —hasta inicios de 2023— no se

a partir del cual el centro del país lograrse articularse tanto con el mercado mundial y nacional.

Cada una de las tres megainfraestructuras que hasta la fecha se han construido en el marco del PIM, se articulan entre sí para generar una serie de afectaciones en la seguridad hídrica de las comunidades donde éstas se producen. Por ejemplo, en tanto que la CTCC requiere una gran cantidad de recursos hídricos para poder enfriar las turbinas mediante las cuales se generará electricidad, el agua que históricamente era utilizada por los ejidatarios del Río Cuautla les sería despojada para usarse en la generación de energía.

A partir de la eventual entrada en funcionamiento de la CTCC, las aguas residuales que originalmente la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de la Ciudad de Cuautla vertía sobre el Río Cuautla, serían conducidas —mediante un acueducto de 13.2 kilómetros de longitud— hacia la CTCC. Con lo cual, el despojo hídrico de la población se complicaría al verse convertido en un escenario de contaminación térmica del agua del Río Cuautla.

Frente al riesgo socioambiental y sanitario que implica la operación de las megainfraestructuras contempladas por el PIM, las comunidades del oriente del estado de Morelos —en su mayoría dedicadas a las actividades campesina— se han organizado para protestar en contra de dicho megaproyecto. Agrupados en el Frente de Pueblos en Defensa de la Tierra y el Agua de Morelos, Puebla y Tlaxcala (FPDTA-MPT), los pobladores de los territorios afectados han organizado estrategias para resistir y luchar contra el capital.

Al margen de la protesta social, en febrero de 2019 se llevó a cabo una “consulta popular” que favoreció los intereses económicos y políticos de aquellos que buscaban la puesta en marcha de la CTCC. Esta consulta tuvo un sesgo evidente a favor de los centros urbanos que se beneficiarían de la CTCC, y excluyó a las comunidades campesinas e indígenas directamente afectadas por el PIM, privándolas de su derecho a una consulta previa, libre e informada; por lo tanto, estas comunidades decidieron no participar en el referido ejercicio democrático.

ha terminado de construir. Pese a ello, su planeación y posible entrada en funcionamiento, tendrían las bases de infraestructura para posicionar a Morelos como un centro logístico que articule la importación y exportación de Estados Unidos y Canadá y países de Europa y Asia. De concretarse el proyecto del Puerto Seco Multimodal las empresas emplazadas en la entidad, podrían articularse con el mercado nacional y el mercado mundial, en tanto que la entidad serviría como un eje articulador de las zonas económicas del Golfo de México y el Océano Pacífico.

Además, aunque se pretendía que la consulta tuviera legitimidad institucional, fue ampliamente criticada ya que fue organizada por agencias que carecían de imparcialidad. Todo esto se produjo en un contexto de violencia contra los líderes del movimiento social de resistencia, que culminó en el asesinato de Samir Flores Soberanes por parte de grupos de la economía criminal ligados al negocio del agua en Morelos.

El conflicto socioambiental de corte hídrico en torno al PIM se encuentra en un estado de latencia, pues si bien la CTCC no ha entrado en funcionamiento, las operaciones de prueba continúan. Lo cual ha orillado a los ejidatarios de la localidad a seguir en pie de lucha, manteniendo la determinación de no ceder a la sobreexplotación y contaminación del agua que ellos requieren tanto para producir como para reproducirse como sujeto colectivo.

Cada uno de los conflictos socioambientales recién esbozados podrían ser presentados a mayor detalle; sin embargo, lo que interesa es observar cómo es que la defensa del agua se presenta como el núcleo duro de la conflictividad. Los diversos procesos de sobreexplotación y contaminación del agua superficial y subterránea del estado de Morelos, son apenas una cara de la moneda que representa la lucha de los movimientos populares en defensa del agua en contra del riesgo y vulnerabilidad socioambiental generados por el desarrollo capitalista en la entidad. La otra cara, que cada vez va tomando mayor visibilidad —y, por lo tanto, puede llegar a preponderar en el discurso y la agenda política de los movimientos ecologistas—, es la de las afectaciones que, en términos de salud, produce la contaminación del territorio en su totalidad, y en específico la que pesa negativamente sobre los recursos hídricos. En este sentido, es importante dar cuenta de la tendencia que siguen los conflictos socioambientales de corte hídrico a configurarse como espacios de conflictividad epidemiológico-ambiental.

PROCESOS CONTAMINANTES QUE COMPLICAN LA CONFLICTIVIDAD SOCIOAMBIENTAL DE MORELOS EN SU DIMENSIÓN EPIDEMIOLÓGICA

Los conflictos socioambientales de corte hídrico en el estado de Morelos se encuentran relacionados por problemas de la escasez absoluta del vital líquido no sólo por las altas de consumo hídrico, sino que también, por la contaminación hídrica que se da en la entidad. Esta situación —que abarca la totalidad de los cuerpos superficiales y subterráneos de agua— tiene que ser vista a partir de que Morelos se encuentra entre las entidades federativas en las que, más aguas residuales se genera en relación con la población y las actividades productivas que se desarrollan.

Como correlato, se ha de considerar que las aguas grises producidas por el metabolismo urbano y por los procesos contaminantes derivados de la industria y la agroindustria en Morelos, no reciben tratamiento por parte de las plantas potabilizadoras municipales. Todo lo cual resulta en una grave crisis hídrica en la entidad en cuyo núcleo está una escasez de agua materialmente producida que no se puede solucionar con la construcción de infraestructura de agua ni debería ser abordada mediante análisis constructivistas o culturalistas que terminan por edulcorar y banalizar el colapso del metabolismo hídrico en Morelos.

Pero la contaminación de los cuerpos superficiales y subterráneos de agua no sólo tiene implicancias respecto a la disponibilidad real del recurso hídrico, instaurando una escasez del vital líquido en relación con las necesidades sociales tanto individuales como colectivas. De forma paralela, la población que entra en contacto directo con el agua contaminada ya sea para beberla o para consumirla en sus actividades de vida cotidiana, se pone en riesgo de padecer algún tipo de patología derivada de dicha exposición/ingesta.

La epidemiológica derivada del consumo de agua contaminada no se reduce a enfermedades infecto-contagiosas como el cólera, diarreas, disentería, paludismo, hepatitis A, esquistosomiasis, salmonelosis, fiebre tifoidea, tracoma y la poliomielitis.³ En tanto que en los cuerpos de agua superficial como subterránea, se encuentran

³ Existen otras enfermedades ligadas al consumo de agua contaminada, tales como: anemia, anquilostomiasis, arsenicosis, ascariasis, botulismo, dengue, criptosporidiosis, campilobacteriosis, toxinas cianobacteriales, encefalitis japonesa, dracunculiasis, fluorosis, giardiasis, anquilostomiasis, legionelosis, leptospirosis, polio, filariasis linfática, malaria, malnutrición, metahemoglobinemia, oncocercosis, tinea, escabiosis, trichuriasis.

coexistiendo de forma superpuesta y sincronizada sustancias contaminantes de origen químico de alta toxicidad —tales como metales pesados, disruptores endócrinos, microplásticos, agroquímicos, herbicidas, fungicidas, dioxinas, furanos, pesticidas, fertilizantes, anilinas, fármacos, psicotrópicos, etcétera— los daños a la salud que se producen por estos agentes son cada vez de una medida imposible de ponderar.

Todo el cocktail de elementos nocivos se vuelven un caldo de cultivo para la emergencia de un nuevo patrón epidemiológico en las poblaciones que habitan en los territorios hídricos contaminados. De allí que a las enfermedades de tipo infecto-contagiosas, se le sumen patologías de corte crónico-degenerativo como resultado de los agentes tóxicos derivados por los procesos contaminantes que se derivan de la urbanización e industrialización del territorio.

Ante lo que es una clara transición epidemiológica hacia la masificación de un nuevo tipo de enfermedades como el cáncer, insuficiencia renal crónica, Alzheimer, asma, diabetes, leucemia, malformaciones genéticas, y un sinfín de enfermedades raras, es importante dar cuenta de los procesos contaminantes que en el estado de Morelos se desarrollan actualmente y que, por lo tanto, se convierten en una condición de posibilidad excepcional para la producción de conflictos epidemiológico-ambientales.

La industria de pieles Temola

La industria de pieles *Temola* (“La Tenería”) es un ejemplo del problema de contaminación hídrica que se viven en Morelos, cuyos efectos puede derivar en la producción de enfermedades de origen ambiental en la población de la entidad. Aunque la industria de pieles *Temola* se fundó hacia fines de 1939 en Guanajuato y Monterrey, no fue sino hasta 1992 que esta empresa —conocida en la localidad como “La Tenería”— decide concentrar todas sus actividades en la localidad San Pedro Apatlaco del municipio de Ayala.

“La Tenería” se dedica a producir y comercializar diversos productos de cuero bovino para la exportación de productos de calzado y de pieles para la industria automotriz. Derivado de este proceso de producción se generan descargas de más de 80 litros por segundo de aguas residuales sobre el Río Cuautla, el cual es uno de los principales cuerpos de agua superficial de la entidad.

En estas aguas tóxicas excretadas por “La Tenería” se encuentran disueltos diversos tipos de ácidos, anilinas, cromo y una gran variedad de químicos que son empleados en la elaboración de productos de piel. La superposición y sinergia de estos factores contaminantes ha tenido un impacto negativo en la biodiversidad de la región, al generar la desaparición de ciertas especies de flora y fauna endémica. Afectando también la producción agrícola de aquellos campesinos que riegan sus cultivos con las aguas del Río Cuautla, pues sus hortalizas no sobreviven ante tan complejo sistema de agentes tóxicos disueltos en el agua de riego.

La contaminación del agua subterránea de la región por las actividades productivas de “La Tenería” es muy grave, pues no existe ningún tipo de tratamiento para eliminar el sulfuro, amonio, nitratos, fosfato y cromo que son vertidos por la empresa curtidora de pieles sobre el Río Cuautla. Derivada de esta contaminación hídrica, la población que habita en las comunidades aledañas, presenta cuadros atípicos de afecciones pulmonares y dermatológicas. Sin mencionar que la presencia de tan diversos contaminantes en un solo espacio hídrico, puede ser la condición para afectaciones como cáncer o insuficiencia hepática o renal.

El impacto sobre los recursos hídricos por los agentes contaminantes provenientes de “La Tenería” pueden ser, en cierta medida, irreversibles; no sólo porque no se está tomando ninguna medida preventiva para disminuir o cancelar que se viertan las aguas residuales sobre el Río Cuautla, sino porque, también, se niega a reconocer que la empresa representa un riesgo para la seguridad ambiental y para la salud de la población. Frente a esta incertidumbre para la conservación de los recursos hídricos, los habitantes del lugar se han comenzado a organizar frente a los efectos socioambientales negativos que ha tenido esta empresa.

La agroindustria y los daños a la salud de las comunidades

Morelos es reconocido por su larga tradición agrícola; la cual es definida, incluso, como una dimensión estratégica para la economía de la entidad. Sin embargo, hay que mencionar que en épocas recientes, este tipo de actividad se ha concentrado en la promoción de cierto tipo de agricultura industrial basada en la construcción de invernaderos y viveros a partir de los cuales se obtienen toda una serie de productos agrícolas que se orientan a la exportación —al mercado nacional y mundial— más que

para el autoconsumo de los campesinos y habitantes de los municipios de Morelos. En todo caso, las exportaciones del agro morelense constituyen la columna vertebral de los planes agroalimentarios de Estados Unidos o de algunos países europeos o asiáticos; pero esto no se traduce en generar condiciones de posibilidad para alcanzar una soberanía alimentaria para la entidad.

La información obtenida durante el trabajo de campo realizado para la presente investigación, permite mostrar que la agroindustria morelense se concentra en los municipios de Cuernavaca, Cuautla, Yautepec, Jojutla, Ocuituco, pues es allí donde se encuentra el 60 % de invernaderos que hasta 2022 se encuentran instalados en Morelos. En lo que respecta a los viveros, la mayor concentración de estos (superior al 80 % respecto al total estatal) se encuentra en los municipios de Cuautla, Cuernavaca, Jiutepec, Yautepec y Atlatlahucan. Lo anterior ha representado una serie de problemas en referencia tanto a los recursos hídricos del estado de Morelos, así como a la salud de la población que siembra y cosecha dichos productos. Esta situación se explica en tanto que la agroindustria es uno de los factores responsables de producir enfermedades de tipo crónico degenerativas: cáncer, insuficiencia renal crónica, leucemia linfoblástica aguda, fallo metabólico, etcétera.

En términos ambientales, la agroindustria no sólo implica un uso inconmensurable de agua para el riego intensivo de parcelas. Además, se tiene que considerar que la agroindustria ocupa grandes concentraciones de químicos para fertilizar o eliminar plagas de los cultivos. Por ejemplo, agricultores del municipio de Cuautla que fueron entrevistados para el presente estudio refirieron que en 2019 se ocupó una cantidad de 2 900 500 kilos de plaguicidas de alta toxicidad, muchas de ellas obtenidas de forma clandestina. Las sustancias químicas más empleadas son toxafeno, mirex, HCB, endrín, heptacloro, dieldrín, DDT, paraquat y glifosato.

La agroindustria en Morelos está envenenando el territorio pero también los cuerpos de las personas. Todo un mar de sustancias químicas corre por los cuerpos superficiales de agua o a las barrancas, generando impactos en el ambiente y la salud de las personas. Por ejemplo, en diversos invernaderos de floricultivo instalados en los municipios de Cuernavaca, Cuautla, Jiutepec y Temixco, se han logrado identificar el uso de 23 sustancias activas de insecticidas; entre los que destacan endosulfán, diazinón, metamidofos, oxamilo, permetrina, abemectina, imidacloprid, ometoato, paratión metílico, metomilo, metalaxil, triforine, iprodione, clortalonil, captán, triadimefon, mancozeb, tiofanato y carbofuran.

El peligro más grande que genera la agricultura industrial en Morelos está en el uso de glifosato como principal herbicida. Al respecto, cabe señalar que el uso de este agroquímico ha sido relacionado con la aparición de cáncer, daños en el hígado, alteraciones hormonales, alteraciones del microbioma intestinal, infertilidad, daños al sistema inmune y neuronal. Además, estudios recientes en toxicología han demostrado que los efectos eugenésicos del glifosato pueden durar por más de tres generaciones.

En este mismo sentido, se pueden mencionar algunos ejemplos de los daños en la salud ocasionados por la agroindustria en Morelos:

1. El uso de agroquímicos de alta toxicidad en el cultivo de flores de ornato en el estado de Morelos, ha ocasionado diversos problemas hormonales y cáncer de tiroides en los trabajadores de invernaderos. Además, en los municipios de Cuernavaca, Temixco, Cuautla, Jiutepec y Temixco se ha reportado la existencia de casos de polimorfismo genético materno y abortos espontáneos entre las mujeres que laboran en los invernaderos que existen en la región.
2. El uso intensivo de abamectina como uno de los principales insecticidas que más se utilizan en los invernaderos de la entidad. La exposición a esta sustancia se relaciona con daños al sistema nervioso de manera inmediata; además, puede producir pérdida de la memoria y falta de concentración, debilidad muscular e, incluso, se han dado casos de cáncer en la médula ósea y linfoma no-Hodgkin.
3. Entre los fungicidas de mayor uso en el estado de Morelos es el mancozeb, cuya exposición se relaciona con ocho tipos de cáncer diferentes, problemas tiroideos, neurotoxicidad y problemas relacionados con daños reproductivos y hormonales.

Por todo lo anterior, se debe tener en claro que en el campo morelense existe el predominio de una agricultura industrial que es altamente dependiente de sustancias químicas de alta toxicidad, así como de organismos transgénicos. De allí que todos los viveros e invernaderos que se encuentran emplazados en el territorio morelense es un factor que apunta hacia la complicación de los conflictos socioambientales de corte hídrico, al poner como uno de los principales factores del conflicto, el impacto negativo que estos procesos generan sobre la salud de la población que labora en dichas actividades y que vive en las zonas aledañas a las unidades de producción agroindustrial.

El tiradero de basura a cielo abierto “La Perseverancia”

En el estado de Morelos, a diario se generan más de 2 mil toneladas de residuos sólidos. El manejo que el estado de Morelos hace de estos residuos —como de aquellos que importa de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México— ha terminado por ser un problema socioambiental con grandes consecuencias para los recursos hídricos y para la salud de la población; tanto por los problemas de salud pública relacionados con la gran cantidad de contaminantes de la tierra y el aire que generan las miles de toneladas que diariamente llegan a los 26 tiraderos de basura a cielo abierto que, desafortunadamente, van a parar al sistema de barrancas o cuerpos de agua de la entidad.

La contaminación por los basureros de cielo abierto en el estado de Morelos genera un impacto ambiental negativo directo en el territorio y en los recursos naturales en los que están asentados; por lo que la NOM-087-ECOL-SSA1-1987⁴ queda superada por la propia realidad morelense. Por ejemplo, los pobladores de la colonia “Hermenegildo Galeana” tienen que convivir cotidianamente con la gran cantidad de desperdicios y la contaminación que estos generan. Además, se tiene que considerar que la contaminación de los basureros y rellenos sanitarios es de 1 km por vía aérea y 3 km por agua.

El tiradero de basura a cielo abierto “La Perseverancia” es uno de los basureros más grandes del estado (27 hectáreas en las que se encuentran 8 celdas de basura), en el cual se depositan más de 950 toneladas de basura provenientes de 14 municipios del estado de Morelos —principalmente Cuernavaca, Cuautla, Jiutepec y Temixco— y entre 50 y 80 toneladas diarias de la Ciudad de México. Este tiradero de basura —ubicado en la colonia Hermenegildo Galeana (a poco menos de 5 kilómetros del centro de la ciudad de Cuautla) —ha operado, desde casi 20 años, sin respetar la normatividad ambiental vigente, pese a que se le adjetiva como un tiradero a cielo abierto “controlado”.

La sobreacumulación de residuos del tiradero de basura a cielo abierto “La Perseverancia” representa una fuente de contaminación del agua superficial y

⁴ Esta Norma Oficial Mexicana establecía que no debía haber asentamientos humanos a menos de 1.5 km de algún tiradero de basura. Sin embargo, a partir de 2002, esta norma se modificó para establecer que dicha distancia no podía ser menor a los 500 metros.

subterránea del oriente de Morelos. Las montañas de desperdicios son superiores a los 12 metros de altura; y la gran cantidad de lixiviados que éstas producen, son focos de contaminación del agua y el aire que tiene efectos en la población. La contaminación por metales pesados y por contaminantes orgánicos persistentes generados en el tiradero de basura a cielo abierto “La Perseverancia”, ha generado afectaciones en los 65 trabajadores que laboran permanentemente en el relleno sanitario, así como en los más de 55 pepenadores que permanentemente tienen contacto directo con diversos contaminantes. También, se han generado efectos negativos en la salud de las personas que viven en las colonias circunvecinas, así como en el ganado o campos de sorgo de aquellos que colindan con el basurero.

El riesgo socioambiental del tiradero a cielo abierto “La Perseverancia” es por la serie de contaminantes (lixiviados, evaporación, suspensión y dispersión de compuestos orgánicos volátiles, benceno, tolueno, etilbenceno y xileno). Además, los impactos socioambientales de tipo negativo generados de esta fuente de contaminación de la naturaleza (agua, tierra y agua) y degradación de la calidad de vida de la población morelense deben considerarse junto con la producción de una fauna nociva que se deriva de la presencia de enormes cantidades de basura que genera el sistema central de ciudades de la ZMVM y las propias del estado de Morelos.

Dado lo anterior, la red de basureros y rellenos sanitarios que se establecen en la comunidad, representan ya una condición suficiente para la configuración de un conflicto socioambiental. Así quedó demostrado por el movimiento popular en contra de la construcción y operación del relleno sanitario en la comunidad de Tetlama, ubicada al poniente del estado de Morelos. Sin embargo, el riesgo socioambiental de vivir en un territorio hídrico afectado por la presencia de grandes cantidades de residuos sólidos y productos tóxicos que son arrojados diariamente en los depósitos de basura, se ha tornado ya en un elemento a considerar para que los conflictos socioambientales deriven en ser luchas por la salud de las comunidades afectadas.

Del colapso del metabolismo hídrico a producción de enfermos ambientales

Los casos recién expuestos son apenas una pequeña muestra de los diversos procesos contaminantes que afectan, en primer lugar, los recursos hídricos del estado de Morelos mermando directa e indirectamente su disponibilidad real. En segundo

lugar, las dinámicas productivas ligadas a la industria, la agroindustria y a la propia urbanización desaforada de los territorios, se han convertido en la condición de posibilidad para la degradación de la salud de la población. Lo cual genera un riesgo para la propia reproducción social de los habitantes de aquellos municipios de Morelos afectados en términos ambientales por los procesos contaminantes y agentes tóxicos que caracterizan el proceso de reconfiguración capitalista de las relaciones sociales, el desarrollo de las fuerzas productivas y la propia producción de los territorios.

La contaminación toxicológica sobre los cuerpos superficiales y subterráneos de agua causada por la industria, la agroindustria y la urbanización es una problemática grave que pone en riesgo la salud y el bienestar de la población. La liberación inconmensurable y no regulada de sustancias tóxicas en agua —además del aire y suelo— por parte de procesos económicos contaminantes afecta directamente la calidad de vida de las personas y puede tener consecuencias directas y a largo plazo en la salud humana.

De forma tal que las afectaciones a la totalidad del metabolismo hídrico de Morelos tanto por las dinámicas de alto consumo productivo de agua, así como por la inconmensurable contaminación de los recursos hídricos, ha derivado en una concomitante producción de enfermos ambientales. Los cuales pueden ser entendidos como aquellas personas que experimentan una variedad de síntomas y enfermedades relacionados con la exposición a sustancias tóxicas en el ambiente. La generación de estos problemas de salud se debe a la exposición crónica o repetitiva a sustancias químicas tóxicas que los procesos industriales, agroindustriales, extractivistas o derivados de la urbanización voraz de los territorios, emiten constantemente en el aire, el agua, los alimentos y los productos de consumo cotidiano, afectando las condiciones de vida de las personas.

La exposición a las sustancias tóxicas puede ocurrir de diversas formas, incluyendo la inhalación de gases o partículas en el aire, la ingestión de alimentos o agua contaminados, la absorción de productos químicos a través de la piel o el contacto directo con sustancias tóxicas que se encuentran esparcidas en el territorio bajo la forma de basura o residuos sólidos. Los síntomas y enfermedades asociados con la exposición a sustancias nocivas presentes en el agua pueden variar ampliamente, desde problemas respiratorios, irritación de los ojos y la piel, hasta enfermedades neurológicas, cardiovasculares, reproductivas y crónico degenerativas, generando patologías como cáncer, diabetes, leucemia, insuficiencia renal crónica, Alzheimer,

Covid-19, etc. Estos problemas de salud pueden manifestarse inmediatamente después de la exposición a sustancias tóxicas o pueden desarrollarse gradualmente a lo largo del tiempo.

CONSIDERACIONES FINALES

Durante el neoliberalismo, la reconfiguración de los flujos de reproducción simple y ampliada de capital para garantizar la acumulación de ganancias con base en altas tasas de valorización de valor, se dio de forma concomitante con la generación de diversas externalidades ambientales. Por lo tanto, los mecanismos de subsunción formal y real del proceso de trabajo se reconfiguraron de tal manera que las formas de explotación de plusvalor absoluto y relativo a la fuerza de trabajo mexicana beneficiaron, sobre todo a la burguesía transnacional.

Mientras tanto, la burguesía mexicana fue orillada a invertir en ramas de acumulación con bajas tasas de plusvalor, o bien, se vio obligada a convertirse en simples terratenientes cuya ganancia derivaba de la subsunción formal y real de las fuerzas productivas generales, así como de la renta de la tierra. Todo ello derivó en que la acumulación de capital en México no sólo tuvo un giro remanente sino que, además, se vio caracterizada por crear situación de sacrificio demográfico generalizado y de colapso ecosistémico total.

Bajo este contexto nacional, en el estado de Morelos se produjeron condiciones económicas, institucionales y políticas que derivaron en un grave colapso hídrico en la totalidad de los cuerpos superficiales y subterráneos de agua. En no pocas ocasiones, la gravedad de estas problemáticas termina por configurar una serie de conflictos socioambientales en torno al vital líquido.

Dicho y explicado lo anterior, el presente estudio mostró que durante el neoliberalismo mexicano, el territorio morelense fue reconfigurado como resultado de la construcción de colosales unidades habitacionales y monstruosos parques industriales y agroindustriales, así como por la articulación de procesos de producción, almacenamiento, distribución y venta de sustancias químicas que son peligrosas dados sus niveles de toxicidad y ecotoxicidad. Ante este proceso, los diversos conflictos socioambientales que fueron identificados en el estudio, de una u otra manera—directa o indirectamente— tienen la defensa del agua como una característica que les específica.

En el marco de los problemas y de la conflictividad socioambiental en torno al agua, es importante reconocer que, en muchas ocasiones, los actores sociales que no participan directamente en los grupos o colectivos que se organizan para defender los recursos hídricos, en un primer momento muestran reticencia e, incluso, cierto grado de ajenidad frente a las demandas de quienes se oponen a las actividades, dinámicas y procesos que implican la destrucción del ambiente. Sin embargo, en tanto que en el estado de Morelos el agua representa un valor de uso central en términos culturales, históricos e identitarios, muy fácilmente la gente termina por sumarse a las demandas de los grupos en resistencia.

Frente a esta potencialidad de organización social y comunitaria en defensa del agua y la latente articulación con otras demandas socioambientales o económicas expresadas por otros movimientos populares tanto urbanos, campesinos, indígenas, magisteriales, etcétera, el gobierno estatal y las diversas autoridades municipales, llevan a cabo diversas acciones coercitivas para buscar desarticular o reprimir, lo antes posible, la constitución de la comunidad en un sujeto histórico colectivo y, por ende, buscar suprimir toda condición de posibilidad para la emergencia de diversos conflictos socioambientales de corte hídrico que expresen la lucha social del proletariado urbano y rural por la defensa del territorio hídrico donde viven.

El estudio permitió mostrar que no sólo el metabolismo natural del agua fue devastado durante el neoliberalismo por los procesos económicos y territoriales referidos; además, los cuerpos, mentes y emociones de las comunidades han sido enfermedades como un correlato doloroso de la crisis hídrica que se vive en el estado de Morelos. Conforme el agua de Morelos fue sobreexplotado y contaminado, se fueron creando diversas condiciones para la generación de una crisis de la salud de las comunidades.

En este sentido, el estudio brindó un panorama sobre la gravedad con la que ocurre la incidencia de enfermedades infecto-contagiosas y crónico degenerativas, ligadas a procesos contaminantes, la cual ha comenzado a protagonizar la agenda política de los movimientos populares que luchan y resisten en contra de la destrucción del metabolismo hídrico de la región. De allí que a partir de presentar la serie de condiciones adversas para la salud de la población, este estudio describió la generalidad sobre algunos de los muchos procesos contaminantes que actualmente amenazan la calidad y cantidad del agua disponible para el consumo productivo y social.

También se mostró cómo la excreta de sustancias químicas de alta toxicidad sobre los cuerpos superficiales y subterráneos de agua, ha servido como un catalizador de diversos procesos de degradación de la salud de la población que habita en las comunidades que colindan con las industrias, invernaderos, viveros y demás unidades productivas que emplean sustancias nocivas para producir sus respectivas mercancías.

En síntesis, el desarrollo capitalista en el estado de Morelos apunta hacia la configuración de un alto riesgo epidemiológico derivado de ciertos procesos contaminantes que se desarrollan de forma sincronizada y superpuesta en la entidad; y que, por tanto, pueden ser condición suficiente para la complicación de los viejos conflictos socioambientales o la emergencia de nuevos conflictos de lo que se determinó como “conflictividad epidemiológico-ambiental”.

Al respecto, la investigación puso sobre la mesa la categoría de “enfermos ambientales” como una forma de correlacionar la devastación del ambiente —incluyendo el agua, en tanto recurso natural estratégico— y la complicación de las curvas epidemiológicas al avanzar hacia la masificación de enfermedades crónico degenerativas y todo un sinfín de enfermedades “raras” que, día con día, son muestra fehaciente del escenario crítico en el que se encuentra la población morelense, la cual ya se encuentra entre los primeros cinco lugares a nivel nacional respecto a casos de insuficiencia renal crónica, tan sólo por mencionar un ejemplo.

Los enfermos ambientales son resultado del colapso en el que se encuentra la totalidad del metabolismo hídrico del estado de Morelos; pero también, son resultado de la superexplotación a la que fueron sometidos en tanto fuerza de trabajo proletarizada durante la larga noche neoliberal. De forma tal que los peligros ambientales y sanitarios que los procesos industriales, agroindustriales, extractivistas y de urbanización que se producen en Morelos se tengan que considerar como un tema de salud pública que los tomadores de decisiones a nivel gubernamental tienen que atender urgentemente, y ante los cuales la Academia y sociedad en su conjunto no deben permanecer indiferentes. Sobre todo, porque los grupos de capital nacionales y extranjeros que están detrás de los aludidos procesos contaminantes defienden el uso de sustancias químicas de alta toxicidad, aun cuando cada vez son más las investigaciones que les caracteriza como un arma de destrucción y control demográfico.

A modo de conclusión, se podría preguntar acerca de las condiciones de posibilidad para remontar el caos que hoy por hoy representa la destructividad ambiental y la creciente y cada vez más compleja degradación de la salud de la población que

habita en el estado de Morelos; y que, en realidad, es una realidad compartida por las comunidades urbanas y rurales de todo el Eje Neovolcánico.

En tanto que existen una dificultad paradójica para terminar de avanzar hacia fuera del neoliberalismo y, sobre todo, dado el carácter inmanente de la complicación de la conflictividad socioambiental hacia su configuración epidemiológico-ambiental, es importante reconocer el complicado momento histórico en el que la sociedad se encuentra y, desde allí, reconocer la importancia de continuar haciendo investigaciones no sólo con fines académicos y de divulgación; sino que, sobre todo, se propongan y desarrollen investigaciones críticas que sirvan como instrumentos políticos de incidencia para la lucha de las comunidades afectadas en términos hídricos-ambientales y sanitarios. De esta manera la sociedad logrará restituir los procesos de reproducción metabólica entre la sociedad y la naturaleza y, quizá, logre crear las condiciones de posibilidad para la restitución de las relaciones comunitarias de reproducción social y el concomitante desarrollo de las fuerzas productivas de la humanidad.

REFERENCIAS

- Arias-Pineda, A. (2011). Crisis ambiental y sustentabilidad: emergencia de nuevos lenguajes en el escenario administrativo-organizacional. *Gestión y Ambiente*, 14(1), pp. 105-116. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/25449>
- Barreda, A. (2020). Toxitour México: Un registro geográfico de la devastación ambiental. *Diálogos ambientales*. <https://cutt.ly/PtGCbxR>
- Barreda, A. y García-Barrios, R. (2021). *Las regiones de emergencia ambiental: definición y localización en México* [Webinar]. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. <https://www.youtube.com/watch?v=8tzYRPhOls>
- Harvey, D. (2007). Espacios del capital. Hacia una geografía crítica. Madrid: Akal.
- Luna Nemecio, J. (2022). Sustentabilidad versus emergencia ambiental: los corredores urbano-industriales como factor de conflictos hídricos en el estado de Morelos, México. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(2), pp. 90-100. <https://bit.ly/3yg8s4D>
- Luna-Nemecio, J., Bolongaro, A., y Torres, V. (2020). La crisis hídrica en la región de la Subcuenca del Río Cuautla por los efectos del cambio climático. *Revista de Geografía espacios*, 9(18), pp. 70-89. DOI: <https://doi.org/10.25074/07197209.18.1229>

- Molina, A. N. (2018). Territorio, lugares y salud: redimensionar lo espacial en salud pública. *Cuadernos de Saúde Pública*, 34(1). DOI <https://doi.org/10.1590/0102-311X00075117>
- Rosas-Landa, O (2012). La lucha legal por la justicia hídrica: México en el Tribunal Latinoamericano del Agua. *El Cotidiano*, (173), pp. 67-79. <https://www.redalyc.org/pdf/325/32523131008.pdf>
- Tetreault, D. (2022). Two sides of the same coin: increasing material extraction rates and social environmental conflicts in Mexico. *Environment, Development and Sustainability*, pp. 1-21. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10668-021-02025-4>

SEGUIR LOS FLUJOS DE LAS LUCHAS: COMPRENDER LAS AGUAS EN EL TERRITORIO PARA LA COMPRENSIÓN DE LA ARTICULACIÓN ORGANIZATIVA EN CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES

Francisco Javier Hernández Hernández¹

INTRODUCCIÓN

Desde finales de la década de 2000, los pueblos que habitan el territorio de la Sierra Norte de Puebla se han visto asediados por una serie de proyectos mineros, hidroeléctricos e hidrocarburíferos, aunados a una red de infraestructura de distribución de energéticos que interconectarían a estos distintos proyectos entre sí. Ante ello, los pueblos y comunidades maseual (nahua), totonaku y mestizo comenzaron a organizarse frente a lo que ellos consideran una ‘red de proyectos de muerte’ que pondría en riesgo los ecosistemas y las fuentes de agua, así como las actividades económicas y reproductivas de los pueblos y comunidades de la región.

Con la llegada de los primeros proyectos de este tipo surgieron luchas localizadas que limitaban su actuar a los márgenes municipales de las localidades afectadas. Sin embargo, tras percatarse de la cantidad de permisos, concesiones y proyectos por toda la región, así como del grado de interconexión que éstos tenían entre sí, los procesos de resistencia se hicieron no sólo más numerosos, sino que se unieron en diversos espacios de articulación para sumar fuerzas contra la amenaza común.

Uno de estos espacios articuladores, el cual se ha convertido en representativo por su capacidad de convocatoria y movilización, es la Asamblea de los Pueblos Maseual, Totonaku y Mestizo en Defensa de la Vida y el Territorio. La Asamblea surgió a principios del año 2014 como un proceso de resistencia local impulsado por organizaciones y comunidades indígenas y campesinas del municipio de Cuetzalan preocupadas principalmente por la afectación a los cuerpos de agua y manantiales

¹ Antropólogo por la Universidad de Guadalajara, Maestro en Sociología por el Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla ICSyH-BUAP. Actualmente coordinador de Desarrollo Comunitario en el Instituto Alteño para el Desarrollo de Jalisco A.C. javiherh.anthropos@gmail.com

de la zona. Sin embargo, en poco tiempo fue creciendo y articulándose con otras comunidades, pueblos y organizaciones de la región. Ello a tal punto que, en pocos años, en torno a la Asamblea lograron converger periódicamente miles de personas de alrededor de 200 comunidades pertenecientes a más de una treintena de municipios de la Sierra Norte de Puebla y zonas aledañas del Estado de Veracruz. En estas Asambleas, los pueblos, comunidades y organizaciones se reúnen para compartir información tanto de los proyectos de muerte como de los actos de lucha, así como para socializar experiencias y ratificar acuerdos en torno a estrategias de resistencia en común.

El presente artículo se centra en realizar una breve reconstrucción de las articulaciones que se gestaron en torno a la Asamblea de los Pueblos Maseual, Totonaku y Mestizo en Defensa de la Vida y el Territorio, haciendo énfasis en la manera en la que los diversos pueblos, comunidades y organizaciones de la Sierra Norte de Puebla fueron confluyendo en un objetivo común: la oposición a los proyectos de muerte en la región.

En atención a ello, la investigación se centra en cómo es que la visibilización de los problemas en torno al agua y la manera en que dicho elemento interconecta el territorio de la zona a través de las cuencas, representó un factor importante en dichas articulaciones entre sujetos sociales diversos y heterogéneos en términos históricos, étnicos y de clase. Dicho de otra manera, retomo, como eje de análisis, el tema del agua en el territorio como elemento movilizador que visibiliza una trama común de interdependencia (Gutiérrez, 2015) a partir del cual la diversidad de sujetos de lucha confluyen y suman fuerzas por una causa común.

La presente reconstrucción es elaborada a partir de datos obtenidos durante trabajo de campo realizado entre 2016 y 2018, consistente en periódicas visitas a campo, con asistencia a 7 de las Asambleas regionales, así como con la participación a reuniones y pequeñas asambleas realizadas por organizaciones, comités de agua y colectivos locales. También se realizaron entrevistas y conversaciones con actores clave del movimiento, a la vez que observación participante en mis estancias periódicas en varias comunidades de la zona, particularmente en el municipio de Cuetzalan.

Por otro lado, se realizó investigación hemerográfica en los medios que han realizado una cobertura amplia sobre el proceso de resistencia y las Asambleas en la zona, tales como *La Jornada Oriente*, *e-Consulta* y *Municipios Puebla*, así como revisión bibliográfica en artículos y libros sobre la región y los movimientos sociales de la Sierra Norte de Puebla, particularmente los trabajos de los antropólogos Elio Masferrer Kan,

Pierre Beaucage y Alfonso Reynoso, además de las publicaciones realizadas por estos dos últimos en coautoría con el Taller de Tradición Oral del CEPEC de San Miguel Tzinacapan (Cuetzalan) y por integrantes de diversas organizaciones de la región.

BREVE CONTEXTO DE LA GEOGRAFÍA Y LA HISTORIA DE LUCHA DE LA SIERRA NORTE DE PUEBLA

La región de la Sierra Norte de Puebla es un territorio sumamente diverso tanto en lo geográfico como en lo cultural, debido a lo accidentado de su topografía en interacción con los ciclos del agua, como por su complejidad histórica, siendo habitado en la actualidad por grupos indígenas totonaku, nahua y otomíes, así como grupos de origen hispano-mestizo con influencias de migrantes libaneses e italianos durante los siglos XIX y XX.

Esta complejidad topográfica da como resultado la presencia de diversos ecosistemas y pisos ecológicos, que van desde la Llanura Veracruzana y las cálidas selvas en las partes más bajas, pasando por el Bosque de Niebla o Bosque Mesófilo de Montaña, hasta llegar a la zona de Bosque de pino y encino en la parte Alta y el Declive Austral de la Sierra, de carácter más seco, en las cercanías al Altiplano poblano-tlaxcalteca (Beaucage & Taller de Tradición Oral del CEPEC, 2012; Masferrer Kan, 2005). Buena parte de la humedad proveniente del Golfo de México, golpea con la Sierra Madre Oriental, produciendo innumerables escurrimientos, arroyos y riachuelos que, a través de las montañas, pendientes y cañadas, conforman cuesta abajo la cuenca del Río Tecolutla, compuesta por sus principales afluentes: Necaxa, Ajajalpan, Zempoala y Apulco.

La zona estuvo habitada históricamente por grupos totonakus con posteriores llegadas de grupos de habla nahua durante el siglo XV. Posterior a la conquista, buena parte de la zona media de la Sierra se convirtió en región de refugio,² por lo que la

² Concepto desarrollado por el antropólogo Gonzalo Aguirre Beltrán (1967) para referirse a regiones de difícil acceso donde se replegaron pueblos indígenas para mantenerse alejados o al margen del proceso de dominio colonial. A partir de este punto y hasta la finalización del presente apartado, se nombrará simplemente como Sierra Norte para referir a la subregión definida por Masferrer como “Sierra Norte propiamente dicha”, es decir, la parte de media altura de la región, la cual se constituyó durante la colonia como zona de refugio. Para referir en este apartado a la región en su sentido más amplio, se especificará como Sierra Norte de Puebla.

presencia de personas no indígenas era bastante limitada debido a la dificultad de acceso. Posterior a la Independencia, la historia de la región estuvo marcada por la influencia de movimientos e insurrecciones, principalmente la rebelión del indígena totonaku Mariano Olarte en la zona de Papantla y las luchas de los contingentes liberales presentes en la Sierra en el contexto de la Guerra de Reforma, la Guerra de Intervención Francesa y el Segundo Imperio Mexicano (Beaucage & Taller de Tradición Oral del CEPEC, 2012; Masferrer Kan, 2005).

En dicho contexto, la ejecución de las Leyes de Desamortización, así como las facilidades de poder político otorgadas a varios de los caudillos liberales en los distintos municipios dieron pie a una ola de despojos contra la población indígena por parte de una nascente élite mestiza, cuyos descendientes continuaron posicionándose durante buena parte del siglo xx, cometiendo distintos abusos contra nahuas y totonakus, ya sea a través del control de los gobiernos municipales, ya sea el de los medios de producción y los medios de distribución bajo la figura de los ‘cacicazgos’ (Beaucage & Taller de Tradición Oral del CEPEC, 2012).

En los años sesenta y setenta comienzan a configurarse en la Sierra Norte de Puebla las bases organizativas indígenas y campesinas, tanto entre nahuas y totonakus, en buena medida tras la llegada de clérigos, religiosos y católicos laicos influenciados por la teología de la liberación, así como la de jóvenes ingenieros de la Universidad de Chapingo los cuales tuvieron fuerte influencia en la población, a partir de lo cual surgieron distintos movimientos y organizaciones que harían frente al poder político, económico, cultural y territorial de la élite mestiza y sus abusos. Entre ellas, la Unión Campesina Independiente (UCI), el Taller de Tradición Oral de San Miguel Tzinacapan, la Organización Independiente Totonaca (OIT), la Unión Indígena Totonaco Nahua UNITONA y la Cooperativa Tosepan Titataniske (Beaucage & Taller de Tradición Oral del CEPEC, 2012; Beaucage & Rivadeneyra Pasquel, 2015; Beaucage, Rivadeneyra, Durán & Olvera, 2017; Ramírez Echenique, 2017). Estas dos últimas en particular, fungirán un papel sumamente importante en el movimiento contra el extractivismo que tratamos en el presente artículo.

El movimiento indígena y campesino de la zona supuso una afrenta al aparentemente inalterable poder de los cacicazgos mestizos, en un contexto en el que la población nahua y totonaku no solo se encontraba en buena parte subyugada en lo político y lo económico, sino que a su vez dichas asimetrías se reproducían en el ámbito de lo cultural, con expresiones racistas hacia los indígenas por parte de los

no indígenas tales como ‘nacos’, ‘naquitos’, ‘mexicanitos’, ‘inditos’, ‘peoncitos’. En sentido inverso, los indígenas se referían a los no indígenas con despectivos tales como *koyomej* (coyotes, en nahua) o *lu’wan* (serpientes, en totonaku) (Beaucage & Taller de Tradición Oral del CEPEC, 2012).

Las organizaciones populares lograron no solo fortalecer la economía de las comunidades indígenas o incluso detentar con éxito el poder político en los municipios a lo largo de las últimas décadas del siglo xx, sino que vino acompañada de una revitalización cultural y lingüística del maseualkopa (nahua) y el totonaku, recuperando y reorganizando instituciones locales tales como el Concejo de Ancianos Totonaku, o creando muchas otras nuevas de corte indígena, como lo son diversas cooperativas y organizaciones de carácter social, cultural, político y económico³ (Beaucage & Taller de Tradición Oral del CEPEC, 2012; Beaucage & Rivadeneyra Pasquel, 2015; Beaucage, Rivadeneyra, Durán & Olvera, 2017; Ramírez Echenique, 2017).

LOS PROYECTOS DE MUERTE EN LA SIERRA NORTE DE PUEBLA Y LOS MOVIMIENTOS LOCALES DE RESISTENCIA EN DEFENSA DEL TERRITORIO

Las tensiones entre nahuas, totonakus y población no indígena nunca cesaron desde el periodo de conquista, pasando por el periodo de las guerras liberales del siglo xix y los abusos por parte de los caciques, hasta los movimientos organizativos de la segunda mitad del siglo xx. Sin embargo, no tardó mucho tiempo para que, entrado el siglo xxi, la presencia de una amenaza externa motivara a nahuas, totonakus y mestizos no solo a suspender -por lo menos parcial y temporalmente- los conflictos históricos entre ellos, sino también a crear alianzas y articulaciones con el fin de crear un frente común frente a los diversos proyectos extractivos que comenzaron a hacerse presentes en la región.

Tan solo para 2016 se tenía conocimiento de la existencia de 189 títulos de concesión minera en la región, correspondientes a 372 408 hectáreas según datos

³ La historia de las rebeliones, movimientos políticos, sociales, campesinos e indígenas es sumamente amplia y compleja. Por motivos de espacio, se realizó en este apartado una muy breve mención a los movimientos y organizaciones más importantes. Para más detalles, véase la bibliografía y autores citados en el presente apartado.

de la Secretaría de Energía (Clavijo Flores, 2017). A su vez, un total de 448 341.58 hectáreas de 35 municipios de la región se encuentran bajo amenaza, susceptibles de ser concedidas en las rondas de subasta de la reforma energética para la extracción de hidrocarburos mediante la técnica de fractura hidráulica, de los cuales 12 municipios son potencialmente explotables mediante fracking al 100 % de la extensión de su territorio (Ánimas Vargas, 2018a). Por lo menos en tres de estos municipios⁴ ya se han perforado pozos hidrocarburíferos, convirtiendo a Puebla en el segundo estado con la mayor cantidad de pozos de fracking perforados: 1 440, todos ellos en la Sierra Norte de Puebla), tan sólo después de Veracruz con 2 888 pozos perforados según estimaciones hasta 2017 (Alianza Mexicana Contra el Fracking, 2017).

En cuanto a las hidroeléctricas, a lo largo de la década pasada se han intentado imponer por lo menos 11 proyectos de este tipo sobre los principales ríos de la cuenca del Tecolutla, algunos de los cuales requieren de la construcción de más de una cortina de concreto, así como la desviación de alguno de sus afluentes: 7 en el río Apulco, 1 en los ríos Zempoala y su afluente del Ateno y 3 en el río Ajajalpan.⁵

Si bien, muchas de las concesiones, títulos y permisos fueron adquiridos por las empresas extractivas durante la primera década del presente siglo, es hasta principios de la década pasada que la amenaza comienza a hacerse evidente en las comunidades y municipios de la región, lo que detona la gestación de diversos movimientos de resistencia local y microrregional, de los cuales damos cuenta a continuación.

La nueva avanzada extractivista comenzó a hacerse presente en la región desde principios de esta década, con la llegada de una hidroeléctrica en Olintla (2012) así como una mina en Zautla (2011) y otra en Tetela (2012).⁶ Habitantes de comunidades de estos tres municipios comenzaron a organizarse en contra de la amenaza que estos proyectos representan para su vida, muchas veces aprovechando las bases y estructuras comunitarias históricamente construidas; autoconvocándose para

⁴ En los municipios de Francisco Z. Mena, Venustiano Carranza y Pantepec, ubicados en la zona baja de la Sierra, al extremo norte de ésta.

⁵ En el río Apulco: la hidroeléctrica por parte de la empresa ocle (cancelado), el Sistema Hidroeléctrico de Apulco que contempla la construcción de cuatro represas con los nombres de Ana, Boca, Conde y Diego, así como la hidroeléctrica Gaya (cancelado) y el proyecto en Cuamono, Cuetzalan (cancelado). Sobre los ríos Zempoala y Ateno: Proyecto Hidroeléctrico San Antonio. En el río Ajajalpan: la hidroeléctrica de Grupo México en Olintla (cancelado), el Proyecto Puebla 1 (en avance en cuanto permisos) y la hidroeléctrica Xochimilpa, véase mapa 1.

⁶ Las fechas entre paréntesis indican los años en que comienza el conflicto a partir de la oposición de los habitantes al darse cuenta de la existencia del proyecto.

la resistencia en asambleas, comités y concejos, además de utilizar recursos legales como demandas y amparos.

En Zautla, por ejemplo, se unieron 32 comunidades del municipio para la resistencia. En diversas asambleas de consulta, las comunidades levantaron actas en donde ratificaban su oposición a la mina. También convocaron a una asamblea masiva en donde asistieron alrededor de 10 mil personas, además del presidente municipal y los representantes de la empresa minera JDC Minerals, de origen chino, a los cuales les exigían su inmediata salida del municipio. Ante la presión de los pobladores, la empresa decidió claudicar en sus intentos de instalar el proyecto en la zona (Camacho, 2012; Rivadeneyra Pasquel, 2017).

En el caso de Olintla, cuando venía entrando por el camino la maquinaria para construir la represa, algunas mujeres se plantaron frente a esta para obstruirle el paso. Posterior a esto, se instaló un plantón permanente en el camino evitando el avance en la construcción de infraestructura por parte de Grupo México, empresa a cargo del proyecto (Diego Quintana, 2017). La movilización logró que en 2013 la empresa desistiera de proseguir con la construcción de la hidroeléctrica.

En Tetela, los pobladores preocupados de que su fuente de agua se vería afectada por la empresa FRISCO —propiedad de Carlos Slim— cuya concesión abarcaba más de 10 mil hectáreas en la montaña y bosques donde se capta el agua para el consumo de la población, crearon la asociación civil Tetela Hacia el Futuro, en torno a la cual se desplegó una fuerte movilización social que incluyó tapizar todo el pueblo con pintas y mantas en las casas, las iglesias, las capillas, los comercios y hasta los taxis con la leyenda “NO A LA MINA” (Rivadeneyra Pasquel, 2017). Si bien el proyecto fue detenido y condicionado a una consulta pública a los pobladores, cuyo plazo a realizarse venció en 2015, algunos pobladores temen que la exploración se haya realizado de todas formas, pues en los últimos años se han percatado que, a pesar de la resistencia, han salido remolques con tierra, probablemente para realizar análisis de composición de suelo y roca (Ánimas Vargas, 2017).

En el municipio de Ixtacamaxtitlán, ejidatarios y habitantes de las comunidades del municipio conformaron la “Unión de Ejidos y Comunidades en Defensa de la Tierra, El Agua y La Vida, Atcolhua”, que con la colaboración de otras organizaciones han resistido contra el proyecto minero Tuligtic, cuya concesión pertenece desde 2011 a la canadiense Almaden Minerals. La empresa Minera Gorrión, filial de la Almaden, ha realizado labores de exploración de manera ilegal, entre 2001 y 2010.

Respecto a ello, los campesinos han reportado diversas afectaciones al territorio y a sus comunidades; daño a casas y bardas por la vibración de las máquinas, destrucción de bosques, contaminación de suelo y agua, escasez de agua que ha provocado la desecación de cultivos, muerte de ganado, aumento de alcoholismo y enfermedades de transmisión sexual, división de la comunidad, así como malas condiciones laborales a los habitantes que han trabajado como obreros en la empresa. Almaden Minerals ha violado varias normativas, desde el mismo permiso de exploración en donde se perforaron mayor número de barrenos a los permitidos; así como la perforación a mayor profundidad de lo establecido en la normativa, lo que ha provocado daños al sistema acuífero (PODER, 2017; Pérez Rivera, 2022). El conflicto entre comunidades y empresa minera se ha prolongado por varios años con avances y retrocesos, hasta que en 2021 las autoridades ambientales negaron la autorización para la explotación minera (Pérez Rivera, 2022).

Las empresas, muchas veces en complicidad con agentes del Estado desplegaron estrategias reaccionarias en un *modus operandi* que se ha vuelto “típico” en cuanto a proyectos que requieren despojo territorial: amenazas, persecución, uso de la fuerza pública; sobornos o intento de sobornos a dirigentes y representantes de los movimientos, promesas de progreso y prosperidad económica; “dádivas” y “obsequios” a los pobladores que van desde objetos para uso personal como televisiones y celulares, hasta la construcción o promesas de construcción de escuelas, hospitales y obra pública. A pesar de dichas vicisitudes, los pueblos y comunidades organizados han sido capaces de sortearlas una por una, logrando prácticamente expulsar estos proyectos, pero la población sigue aún en alerta pues en cualquier momento la amenaza podría volver.

Ante la llegada de estos proyectos que amenazan con instalarse a lo largo y ancho del territorio, distintas organizaciones de la región unieron fuerzas para conformar en 2012 el Concejo Tiyat Tlali en Defensa de la Vida y el Territorio, con el objetivo de acompañar a comunidades en resistencia contra estos proyectos extractivos, lo que supuso una primera articulación de los procesos de lucha.⁷ La experiencia de la creación de Tiyat Tlali representó un gran proceso de aprendizaje, pues, a decir de

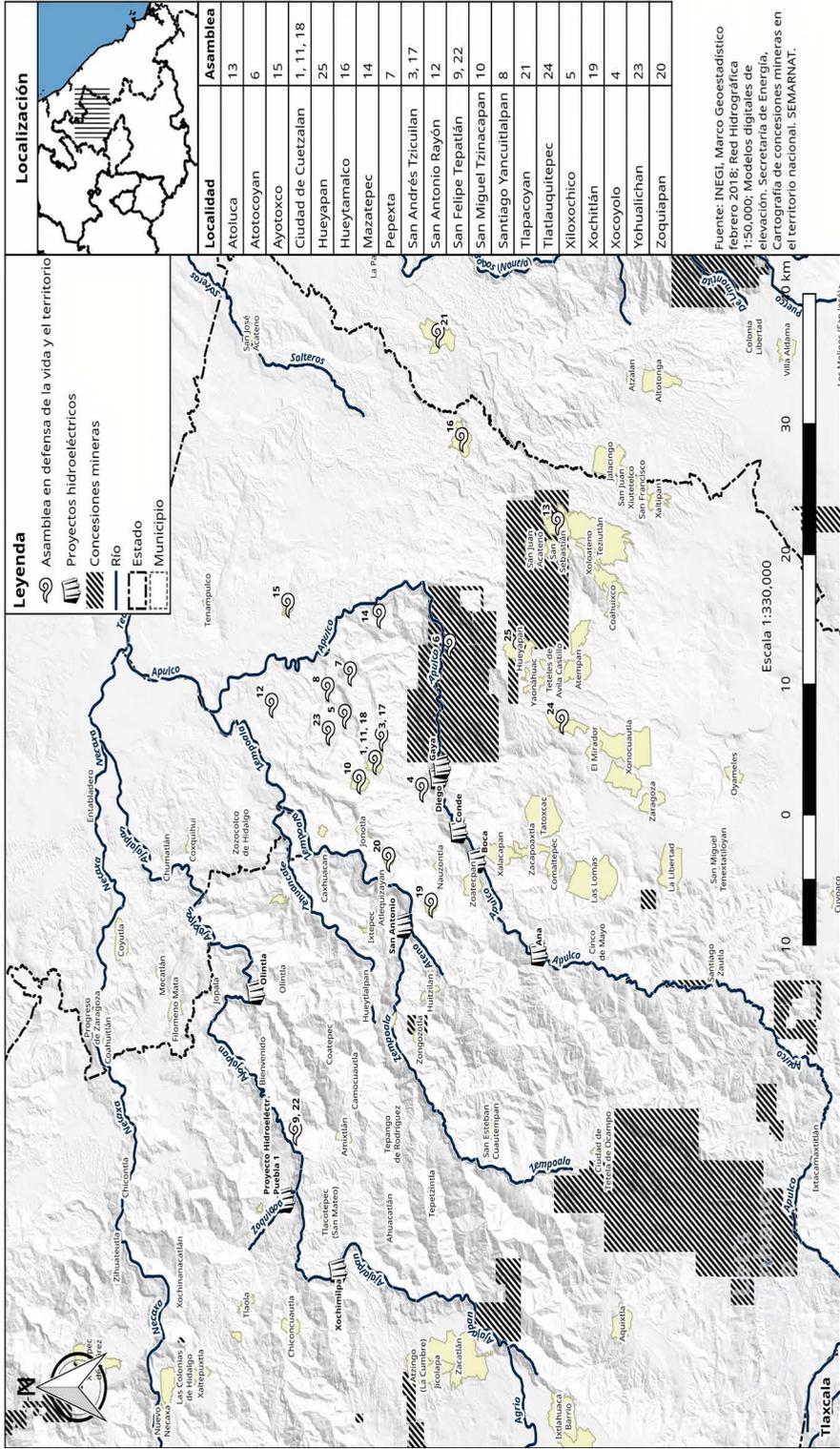
⁷ Las organizaciones y colectivos que conforman Tiyat Tlali son: Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario (imdec), Agencia Timomachtikan, Unión de Cooperativas Tosepan, Maseual Siuamej Mosenyolchicauani, Centro de Estudios Ecuménicos (cee), Centro de Estudios para el Desarrollo Rural (cesder), Unidad Indígena Náhuatl Totonaca (unitona), Colectivo Atzin (Libres), Comité ciudadano de Tlatlauquitepec, el Colectivo Voces de la Tierra, Unitierra Puebla, Makxtum Kgalhaw Chuchutsipi (Consejo Tiyat Tlali, 2018).

uno de sus integrantes, en ese entonces “no teníamos ni idea de lo que era la defensa del territorio, de la minería, del fracking, por lo que una de las primeras acciones que desempeñó la organización fue investigar en qué consistían estos proyectos y cuáles eran los peligros, para posteriormente informar mediante asambleas en las comunidades. A partir de ello se conformaron comités comunitarios en varias de las localidades amenazadas (Rivadeneira, 2017).

Con el tiempo, se fueron diseñando las líneas de acción para la defensa del territorio, que consisten en la difusión de la información de los peligros y las acciones mediante asambleas, la investigación de los diversos proyectos en colaboración con algunas organizaciones, el acompañamiento jurídico y legal de las denuncias y amparos, así como la estrategia de comunicación mediante ruedas de prensa y notas periodísticas. Tiyat Tlali ha compartido estas experiencias y estrategias con otras organizaciones de la Sierra Norte y otras regiones conformando y ampliando el tejido de resistencia y organización que se ha ido desplegando a través del territorio (Rivadeneira, 2017; Concejo Tiyat Tlali, 2018).

Por otro lado, en el río Apulco, en los límites de los municipios de Tetela, Xochitlán, Xochiapulco, Tenampulco y Zacapoxtla, pobladores de 11 comunidades se unieron en defensa de su territorio conformando el movimiento Apolat Talpan Tajpianij (Guardianes de la Tierra del Río Apulco) frente a la construcción de una serie de hidroeléctricas que pretenden construirse en la cuenca: 4 hidroeléctricas con los nombres de Ana, Boca, Conde y Diego por parte del grupo ICA y la hidroeléctrica Gaya, propiedad de la empresa del mismo nombre.

Mapa 1. Sierra Nororiental de Puebla: amenaza extractiva y defensa del territorio



*Ubicación de la región de estudio. Concesiones mineras, proyectos hidroeléctricos y mapeo preliminar de las Asambleas entre 2014 y 2017.

Fuente: Elaboración de Kevin Efrén Hernández Martínez, en el marco del proyecto "La defensa comunitaria del agua de Cuetzalan" coordinado por la Dra. Lucía Linsalata,

En la cuenca del Ajajalpan, en el país totonaku, los Guardianes del Ajajalpan y la organización Makxtum Kgalhaw Chuchutsipi conformaron resistencias conjuntas en contra de una serie de hidroeléctricas que diversas empresas como Grupo México, Comexhidro, Walmart, Suburbia, DESLEC, Generadora de Energía Xochimilpa, entre otras, pretenden construir a lo largo del río. El proyecto Puebla 1, que contempla la construcción de una cortina de 42 metros de altura, afectando a comunidades de los municipios de San Mateo Tlacotepec, San Felipe Tepatlán y Ahuacatlán; la Central Hidroeléctrica Xochimilpa, a la altura de Xochicuautila, Ahuacatlán y Zacatlán; así como la antes mencionada hidroeléctrica que Grupo México pretendía construir en la comunidad de Bienvenido y el municipio de Olintla⁸ (Alfaro Galán, 2012; Anta Martínez, 2017; Ayala Martínez, 2017).

En los ríos Zempoala y Ateno se tiene contemplada la construcción de una hidroeléctrica “de última generación” que lleva el nombre de Proyecto San Antonio, que requiere la desviación y entubado del río Ateno a lo largo de varios kilómetros, lo que supone la desecación permanente de buen tramo de la cuenca, poniendo en peligro el ecosistema y las formas de vida de los habitantes de los municipios de Zapotitlán, Zoquiapan, Nauzontla, Atlequizayán y Xochitlán, muchos de los cuales también han puesto resistencia a este proyecto.

En varios municipios se han conformado comités en defensa del agua, el territorio y la vida y en algunos se ha presionado a los alcaldes y regidores para que levanten Actas de Cabildo en donde ratifiquen la prohibición de proyectos extractivos, declarándose como municipios libres de proyectos de muerte. En varios de estos casos ha destacado la movilización de los comités comunitarios de agua que autogestionan colectivamente el acceso al vital líquido, presionando a su vez a los ayuntamientos para que firmen acuerdos en donde se comprometan a respetar los derechos de uso de agua de los comités.

Dentro de éstos destaca el municipio de Chignautla, cuyos comités comunitarios se organizaron en torno a la organización *Amelatzin Hualactoc* (agua que nace, que va corriendo) en la cual se articularon buena parte de los comités de agua en contra de los intentos de municipalizar el agua de las comunidades. En el ejido de Atoluca,

⁸ Acorde con la revisión documental, Grupo México no contaba con permiso de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), por lo que en ninguna de las fuentes consultadas aparece el nombre ni la ubicación exacta en coordenadas de dicho proyecto. Tampoco se encontró Manifestación de Impacto Ambiental.

Teziutlán, los pobladores han resistido contra los intentos de municipalización de los sistemas comunitarios de agua, además de oponerse a obras realizadas por la Minera Autlán, asentada en la cabecera municipal desde hace casi un siglo. Acciones similares contra la municipalización han sido desplegadas por los comités de agua de Hueytamalco en torno al Comité de Defensa del Agua y el Territorio de este municipio.

Para el caso específico del municipio de Cuetzalan, los Comités Comunitarios de Agua han jugado un papel importante en la defensa del territorio incluso desde antes de la llegada de los proyectos extractivos, a la vez de haber sido un actor importante para detonar las distintas articulaciones entre comunidades y organizaciones de la Sierra Norte de Puebla. A continuación, se explica la manera paulatina en la que se han dado estas articulaciones en contra de los proyectos extractivos.

LOS ORÍGENES DE LA ASAMBLEA DE LOS PUEBLOS MASEUAL, TOTONAKU Y MESTIZO EN DEFENSA DE LA VIDA Y EL TERRITORIO

En el año 2008 la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) avisó la implementación de un proyecto turístico en la parte alta del municipio de Cuetzalan, sobre la Sierra de San Manuel. El proyecto fue impulsado desde 2007 en colaboración con la Universidad Anáhuac⁹ “para que un grupo de inversionistas privados con importantes capitales nacionales y extranjeros crearan empresas turísticas ocupando áreas estratégicas de los ecosistemas locales” (Meza Velarde, 2013). Según integrantes de varias organizaciones del municipio, el entonces gobernador del Estado de Puebla, Mario Marín, estaba relacionado con el proyecto turístico y tenía fuertes intereses en éste. El proyecto turístico contemplaba la construcción de cabañas y hoteles en la zona, incluyendo un hotel-escuela en donde los indígenas habrían de “capacitarse” en actividades poco remuneradas en materia de atención y servicio al turista (Meza Velarde, 2013, Massieu Trigo, 2017; Rojas, 2017). Quienes coordinaban la implementación del proyecto argumentaron los supuestos beneficios que el proyecto tendría para los habitantes de la región (Meza Velarde, 2013).

⁹ La Universidad Anáhuac, afiliada a la orden de los Legionarios de Cristo. Además de esta Universidad, la congregación religiosa dirige centros educativos de distintos niveles asociadas a la formación de personas de la élite en distintas ciudades del país.

Sin embargo, las organizaciones de Cuetzalan comenzaron a cuestionar las intenciones de la iniciativa turística, pues al parecer, detrás de ésta estaban puestos los intereses de capital privado: “¿Por qué vamos a ser mozos, trabajadores de esas empresas que van a venir a dañar en vez de ayudar?” (Villa, 2018).

El descontento generalizado se manifestó cuando comenzaron las construcciones, afectando el brote de un manantial del cual se abastecen de agua potable cerca de 20 comunidades a través del Comité del Agua Industrial¹⁰. Los usuarios de este sistema comunitario de agua reportaron que en los hogares comenzó a llegar el vital líquido contaminado con cal, lodo y cemento, por lo que en alianza con otros comités de agua comenzaron a movilizarse para exigir la cancelación de la obra.

Organizaciones sociales y comunitarias, junto con los comités de agua, se articularon en un fuerte proceso organizativo, logrando echar atrás el proyecto. El plan turístico estaba planeado no sólo para Cuetzalan, sino para un total de 11 municipios de la región. De las movilizaciones en contra del proyecto, surgió una organización llamada Coordinadora Regional de Desarrollo con Identidad (CORDESI), integrada por organizaciones de varios de los municipios que se verían afectados. Ante la preocupación que suscitó el potencial despojo del plan turístico y los daños que éste hubiera causado sobre el territorio, las organizaciones que integraban la CORDESI comenzaron a pensar en la posibilidad de construir una herramienta legal en los municipios, que les permitiera regular el uso de suelo y proteger su territorio, lo cual fue propuesto al presidente municipal de Cuetzalan de aquel entonces (Meza Velarde, 2013; Villa, 2018).

Para finales de mayo de 2009 representantes de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) se estaban ya reuniendo con autoridades del ayuntamiento y organizaciones sociales del municipio y para mediados del mes siguiente, se firmó el contrato entre la universidad y el ayuntamiento, así como un convenio entre este

¹⁰ En la Sierra Norte de Puebla la mayoría de las comunidades se abastece del vital líquido de manera autónoma y autogestionada mediante comités comunitarios de agua. En Cuetzalan existen cerca de un centenar de comités, siendo el Comité del Agua Industrial uno de los más grandes y organizados del municipio, abasteciendo a más de 4 mil hogares compuestos de alrededor de 18 000 personas. Para conocer más a detalle sobre la importancia y organización de los comités de agua en el municipio de Cuetzalan, véase “Construcción de territorio en torno al agua. La experiencia de los comités comunitarios de agua en Cuetzalan, Puebla) (Rátiva Gaona et al., 2018), así como “At Yoltok: cuando el agua no es mercancía” (Linsalata, 2018), publicados en el número 28 de la revista Bajo el Volcán del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades “Alfonso Vélaz Pliego” (ICSyH) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (buap).

último y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Puebla. También a mitad de junio se realizó la primera reunión con sectores productivos y sociales y se conformó el primer comité que habría de acompañar el proceso de elaboración del Ordenamiento Territorial Integral de Cuetzalan (COTIC, 2011). Dicho proceso fue coordinado en los aspectos técnicos por parte del CUPREDER y elaborado con una amplia participación comunitaria y popular (Linsalata, 2017).

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Legepa) establece que los ordenamientos territoriales deben contar con un comité de vigilancia en donde participen los tres niveles de gobierno, así como representantes de la población, sin embargo, no especifica un número límite de participantes de este último sector. Dicha cuestión fue aprovechada por las organizaciones al momento de conformar el Comité del Ordenamiento Territorial Integral de Cuetzalan (COTIC) el 13 de junio de 2013: “Entonces dijimos nosotros, está claro eso, tiene que haber participación del ayuntamiento, tiene que haber participación del gobierno del estado, del gobierno federal y de la población local y en la población local es donde se desborda el COTIC en el número de personas que participan (Durán, citado en Linsalata, 2017, p. 179)”. Desde su conformación, el COTIC contempló la representación de las comunidades, organizaciones, sectores productivos y comités comunitarios de agua, convirtiéndose en un órgano de “vigilancia popular” para la protección, defensa y gestión del territorio (Linsalata, 2017, pp. 178-179).

En diciembre de 2012, el COTIC hizo extensiva a la población de la Sierra la invitación a la IV Asamblea General de dicho comité, en la cual expresó su rechazo total a estas obras y su solidaridad con los pueblos de la Sierra Norte que desde aquel entonces se encontraban en resistencia. En esta asamblea se advirtió sobre la amenaza que estos megaproyectos representan y se hizo un llamado a todos los pueblos de la Sierra Norte a estar atentos, organizarse y unir fuerzas “para conformar una Asamblea para la Autonomía y Autodeterminación de nuestras comunidades, como un órgano que vele y vigile por el derecho libre, previo e informado a nuestros pueblos, así como por la defensa del patrimonio biológico y cultural” (COTIC, 2013).

Al mismo tiempo, ante la inminente llegada de los proyectos de muerte a la región, el COTIC se propuso realizar labores de investigación para averiguar sobre la presencia de concesiones mineras y otros proyectos en el territorio del municipio

de Cuetzalan¹¹ cuyos resultados comenzaron a darse a conocer entre 2013 y 2014. Mediante las investigaciones realizadas, se dieron cuenta de la existencia de tres concesiones conjuntas que abarcaban buena parte del sur del municipio, sobre la Sierra de San Manuel, hogar de diversos ecosistemas que captan el agua de donde surgen los numerosos manantiales que dan forma a los ríos y arroyos de los cuales toman agua las comunidades. Las concesiones invadirían también una parte considerable de los municipios de Tlatlauquitepec y Yaohnáhuac,¹² a tal punto que, como bien menciona la Señora Rufina, “Prácticamente va a desaparecer esa ciudad de Tlatlauquitepec”. También se percataron de la existencia de un proyecto hidroeléctrico cercano a las comunidades de Cuamono y Cuauhtapanaloyan del municipio de Cuetzalan, en la parte baja del río Apulco. Por otra parte, la empresa estatal de Petróleos Mexicanos (PEMEX) declaró, en su Manifiesto de Impacto Ambiental para el Proyecto Regional Petrolero Poza Rica-Altamira y Aceite Terciario del Golfo 2013-2035, que debido a la existencia del Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial, no era posible realizar perforaciones en territorio cuetzalteco (González, 2018). Con ello, las organizaciones se percataron tanto del fuerte interés por parte de las empresas sobre los recursos naturales presentes en el municipio, como de la importancia del Ordenamiento Territorial como herramienta legal para la defensa del territorio.

En dicho contexto, comenzaron a organizarse pequeñas reuniones en distintas comunidades y con el tiempo, la gente comenzó a cobrar interés sobre éstas, así como respecto a la amenaza que representaban los proyectos de muerte: “Empezamos a reunirnos 20 o 30 personas y a mí me sorprendió que, en mi comunidad, que yo decía ‘pues es que son muy apáticos y como que no les interesa mucho reunirse’, en la primera ocasión nos reunimos [en la junta auxiliar de San Andrés Tzicuilan] 150 personas (Villa, 2018)”. A partir de dichas reuniones, comenzaron a delegarse labores de vigilancia y se conformaron Comités Comunitarios de Defensa del Territorio (COCUDET) encargados de estar alerta respecto a actividades “extrañas” en sus comunidades que pudieran estar relacionadas con alguna amenaza al territorio (COTIC, 2011).

¹¹ La investigación se realizó en colaboración con otras organizaciones de la región y el estado.

¹² Las concesiones en Cuetzalan, Tlatlauquitepec y Yaohnáhuac abarcan aproximadamente 5 650 hectáreas, con los nombres de Atexcaco, Atexcaco II, Atexcaco III, Macuilquila, la Joya, la Joya I, Paraíso, así como otra sin nombre, además del proyecto Guadalupe II del cual no se tienen datos. Dentro de las empresas involucradas se encuentran Grupo Ferrominero S.A. de C.V. y su filial Minera Autlán, Mexican Silicates S.A. de C.V., Minas de Santa Martha S.A., Real de Gemas S.A. de C.V., así como la concesión particular a nombre de José Humberto Canal Castellanos (Ánimas Vargas, 2018b).

En el mes de marzo de 2014 se realizó en el *Comit*¹³ o auditorio de la cooperativa Tosepan, una reunión entre los diversos comités de agua del municipio y el COTIC, así como representantes de las comunidades pertenecientes a las 8 juntas auxiliares para “reafirmar su rechazo a los proyectos hidroeléctricos y mineros que amenazan el territorio”, así como para pronunciar un no rotundo a la privatización de sus sistemas de distribución de agua” y la entrada de empresas petroleras que buscan explotar el gas con el dañino método llamado *fracking*”. En dicho encuentro las comunidades expresaron la necesidad urgente de “efectuar asambleas informativas sobre las concesiones mineras que amenazan al territorio cuetzalteco” (Regeneración, 2014).

Al mes siguiente, los COCUDET junto con el COTIC se reunieron con el nuevo presidente municipal, Oscar Paula, quien tenía apenas 149 días en función, presionando para lograr la realización de una sesión de cabildo abierto en donde se manifieste la prohibición a la instalación de este tipo de proyectos en el municipio. En esas mismas semanas, el COTIC presentó un documento ante la Dirección de Impacto Ambiental y Riesgo de la delegación estatal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en donde se expresaba la oposición al proyecto de PEMEX. La dependencia respondió que “para que procediera dicha solicitud, se tenía que demostrar la resistencia de las comunidades a dicho proyecto” (Barillas, 2014, p. 3; Linsalata, 2017).

Desde finales de 2012 ya se había comenzado a gestar la idea de organizar una Asamblea en contra de los proyectos extractivos, idea que luego fue ratificada y exigida por los Comités de Agua de Cuetzalan y el mismo COTIC durante reunión realizada en sede de la Cooperativa Tosepan. En este contexto y ante la provocativa respuesta de SEMARNAT, en el mes de mayo de 2014 se realizó, en la junta auxiliar de San Andrés Tzicuilan, la que es considerada como la primera “asamblea informativa contra megaproyectos y la privatización del agua” a la cual asistieron personas de las comunidades de Cuetzalan: “ya con la demás gente de todo el municipio, nos reunimos alrededor de 800 personas en ese mismo lugar (Villa, 2018)”.

Desde esta primera Asamblea comienzan a prefigurarse las principales funciones que la caracterizarían: crear articulación y unión —en ese entonces al interior del municipio—, informar a la población tanto de los peligros que conllevan los proyectos de muerte, así como el avance que éstos tienen, además de realizar acuerdos para, a partir de ellos, diseñar estrategias de acción conjunta para la defensa del territorio.

¹³ “Olla” en maseualtajtol, al parecer en alusión a la forma particular de dicha construcción.

De esta manera, comenzaron a realizarse las Asambleas de manera rotativa en cada una de las juntas auxiliares del municipio de Cuetzalan “con el fin explícito de no cansarse” (Linsalata, 2016, p. 185), al tiempo que comenzaban a participar cada vez más personas.

LA ASAMBLEA Y SUS ARTICULACIONES A TRAVÉS DEL AGUA

En el apartado anterior hemos visto cómo es que el conflicto entre el proyecto turístico y las comunidades detonó el surgimiento de movimientos organizativos en el municipio de Cuetzalan que se ven formalizados con la creación del COTIC, así como la centralidad que tuvo la amenaza sobre el agua con la llegada de los proyectos extractivos y el papel que fungieron los comités comunitarios de agua y otras organizaciones en el surgimiento de la Asamblea. La preocupación por el tema del agua ha sido pues, desde principios de la década pasada, un detonante de movilización social en la región Sierra Norte de Puebla y, como veremos en este apartado, ha sido un tema fundamental en las Asambleas y en las articulaciones generadas en torno a ella.

Una de las primeras articulaciones entre las organizaciones de Cuetzalan y otros municipios se dio a partir de la llegada de la amenaza común de las concesiones mineras sobre la Sierra de San Manuel y tierras aledañas, donde se ubican las principales zonas de recarga de donde nacen manantiales, arroyos y ríos, de los cuales se abastecen miles de familias en las comunidades de estos tres municipios. Ante esta amenaza, en 2014, el COTIC comenzó a tener reuniones de trabajo con gente del municipio de Tlatlauquitepec para coordinar acciones conjuntas, lo cual fue informado a las comunidades de Cuetzalan durante las primeras Asambleas.

Para la 4ª Asamblea, realizada en Zacatipan el 7 de septiembre de 2014, se reunieron cerca de 3 mil personas de distintas comunidades y comienzan a participar personas de otros municipios: Jonotla, Tuzamapan, Yaonáhuac y Tlatlauquitepec. En esta Asamblea se nombró a 32 personas representantes de diversos comités comunitarios de agua de los municipios que se verían afectados por las concesiones mineras, para la conformación del Consejo Maseual Altepet Tajpianij,¹⁴ designados para “coordinar las acciones que

¹⁴ La palabra “altepet” es usada para referirse a “pueblo” o “ciudad”, pero a su vez está conformada por los morfemas at(l) y tépet(l), agua y cerro, respectivamente. Muy probablemente, aunque esto es una interpretación libre, se haya elegido dicho nombre para el Consejo, debido a que surgió de la unión

sean necesarias para defender nuestro territorio contra la imposición de los proyectos de muerte” (López, 2016): “Entonces se pensó que en una de las asambleas se pidiera la formación de un grupo que le llaman Altepjet Tajpianij que son los cuidadores del Altepjet, de la comunidad y a la vez es un grupo demandante (Villa, 2018)”. También se comenzó a denunciar la situación de creciente inseguridad y violencia que comenzaba a hacerse notar en la región, además de exigir al presidente municipal que no privatice el agua y que las concesiones de ésta se entregarán a los pueblos y no a las empresas.

Paralelo a ello, al interior de Cuetzalan se llevaban a cabo otros procesos de articulación. Los Comités de Agua de Cuetzalan, quienes desde un inicio tuvieron un papel protagónico en las Asambleas, se comprometieron a reunirse para organizarse mejor y acordaron con COTIC iniciar la elaboración de un Plan Integral de Agua. Dichas acciones son el antecedente a partir del cual se gestó la conformación del Concejo Maseual del Agua, el 26 de octubre de 2014, cuyo objetivo era coordinar las acciones de distintos comités en todo aquello referente a la gestión comunitaria del agua y las acciones necesarias para su defensa, logrando reunir la representación de 72 comunidades (Flores, 2017).

Al tiempo que ello ocurría, en otros municipios de la Sierra comenzaban a organizarse resistencias locales, también preocupadas por el tema del agua con la llegada de los proyectos extractivos. Uno de ellos, fue el caso del municipio de Zoquiapan, en donde los pobladores conformaron desde 2013 el Comité de Defensa de Zoquiapan, cuyos integrantes presionaron al presidente municipal para que firmara un documento manuscrito, firmado y sellado por el y los regidores del cabildo, en donde el ayuntamiento se comprometía a negar el paso a la construcción de una hidroeléctrica en el cauce de los ríos Zempoala y Ateno. Sobre este hecho, cabe hacer énfasis y prestar particular atención, pues representa el primer antecedente en la región en donde la comuna de un municipio firma algún documento en donde se compromete a negar la instalación de algún proyecto de muerte,¹⁵ ejemplo que habrá de ser seguido por otros municipios de la región.

de comunidades de los tres municipios que se verían afectados por la presencia de concesiones mineras en lo que algunos llaman “El Altepemej” de la Sierra de San Manuel, de los cuales nacen innumerables manantiales, arroyos y ríos.

¹⁵ Sin embargo, en aquel entonces apenas se estaban gestando algunas articulaciones de lucha en contra de los proyectos de muerte. Además, es en Cuetzalan el primer lugar en que se firma un documento en el que se niega permiso para más de algún tipo de proyecto, mientras que en el caso de Zoquiapan, sólo se prohíbe la instalación de la hidroeléctrica.

Por otro lado, en la parte alta de la cuenca del Apulco, el 2 de noviembre de 2013 (día de Muertos), llegan por primera vez a la comunidad de Cuauximaloyan, municipio de Xochiapulco, representantes de la empresa OCLE la cual pretendía instalar una hidroeléctrica a la altura de dicha comunidad. En aquel momento, la gente no los recibió puesto que la mayoría se encontraba en el panteón preparando la ofrenda a sus muertos. El juez de paz de la comunidad le sugirió a los de la empresa que vinieran en otra ocasión. Mientras tanto, los pobladores comenzaron a informarse respecto a este tipo de proyectos, pidiendo a los jóvenes que investigaran en internet y posteriormente, mediante el vínculo con otras organizaciones de la región, se dieron cuenta de la amenaza que suponía para el agua y el territorio este tipo de proyectos.

Los representantes de la empresa volvieron nuevamente a la comunidad y se convocó a una asamblea informativa. Sin embargo, la mayoría de los habitantes ya habían tomado la decisión de rechazar el proyecto y levantaron frente a ellos un acta de asamblea comunitaria en las instalaciones del Juzgado de Paz, en donde constaba su rechazo a dicho proyecto. A pesar de la insistencia de los representantes de OCLE, quienes pedían se les permitiera poner un video informativo para intentar convencer a la comunidad, la asamblea local no se los permitió. Ante la negativa constante de los habitantes de Cuauximaloyan de aceptar el proyecto y a pesar de sus intentos de dividir a la población, la empresa desistió en ese momento del proyecto hidroeléctrico.¹⁶

Con el antecedente de lo ocurrido en Zoquiapan, a finales de octubre de 2014,¹⁷ debido a la presión del COTIC y otras organizaciones locales sobre el ayuntamiento de Cuetzalan, se logra realizar una sesión de cabildo abierto en la que el ayuntamiento firmó en acta su compromiso de no permitir el cambio de uso de suelo, quedando declarado así, como el primer municipio de Puebla “libre de minería, proyectos hidroeléctricos, extracción de hidrocarburos y privatización del agua para fines lucrativos, por entes privados o empresariales” (May Guzmán, 2018). El acta de cabildo fue firmada en el contexto en el que ya comenzaban a realizarse los estudios previos y la compra de terrenos para la construcción de la hidroeléctrica en las comunidades de Cuamono

¹⁶ Con base en conversaciones con integrantes del Comité de Defensa de Cuauximaloyan, Xochiapulco, julio de 2017.

¹⁷ Desde abril de ese año, el COTIC y las comunidades ya habían comenzado a exigir al presidente municipal a pocos días de iniciar funciones, para que se comprometiera por escrito a no permitir el cambio de uso de suelo para la instalación de proyectos extractivos.

y Cuauhtapanaloyan, además del avance en labores de prospección minera en la comunidad de Tacopizacta, en la parte alta del municipio.

La firma por parte del ayuntamiento del acta de cabildo en la cual se declaraba al municipio de Cuetzalan como libre de proyectos de muerte, fue celebrada como un logro de las Asambleas y el proceso organizativo lo cual fue notificado a las comunidades de la región durante la 5ª Asamblea en Defensa del Territorio (Xiloxochico, Cuetzalan), en la cual también se presentó frente a los miles de asistentes, el recién conformado Concejo Maseual del Agua de Cuetzalan. Dichos logros fueron aprovechados para motivar a la gente a seguir unidos y continuar con las Asambleas a la vez que se invitaba a los habitantes de otros municipios a seguir el ejemplo y exigir a sus ayuntamientos que levantaran actas de cabildo similares a las de Cuetzalan.

Mientras tanto, en la comunidad de San Juan Taihtic, ubicada al margen del río Apulco, cerca de la cabecera municipal de Zacapoaxtla, la empresa Generadora de Energía Gaya S.A. pretendía construir una hidroeléctrica¹⁸ —del mismo nombre que el de la empresa—, motivo por el cual los habitantes, famosos en la región por ser muy “rebeldes” y “combativos”, se organizaron para resistir y confrontar a la empresa mediante movilizaciones, asambleas informativas y cierre de caminos. A finales de ese año comenzaría a amenazar un nuevo proyecto de mayor envergadura, puesto que contemplaba la construcción de una serie de represas a lo largo de la cuenca de Apulco, desde Cuauximaloyan hasta San Juan Taihtic. En noviembre de 2014 fue presentada por la empresa Ingenieros Civiles Asociados (ICA) la Manifestación de Impacto Ambiental, que contemplaba la construcción del “Sistema Hidroeléctrico Río Apulco” que consta de 4 hidroeléctricas de nombre Ana, Boca, Diego y Conde,¹⁹ “así como una línea de transmisión para transportar la energía producida al sistema eléctrico nacional” (Ecotono & Conoisa, 2015).

En este contexto se realizó la sexta Asamblea en Defensa del Territorio contra Minas, Hidroeléctricas y la Privatización del Agua por primera vez fuera del municipio de Cuetzalan, en la comunidad de Atotocoyan, Yaohnáhuac (19 de enero de 2015), una de las comunidades amenazadas por las concesiones mineras en la Sierra de San

¹⁸ Cuya Manifestación de Impacto Ambiental fue aprobada el 5 de diciembre de 2013.

¹⁹ En contraste con algunas notas de prensa, parece ser que primero se presentaron por separado cada una de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (mia) y luego, tras ser echadas atrás una por una, se presentó una nueva mia que incluía las cuatro hidroeléctricas en conjunto como “Sistema Hidroeléctrico Río Apulco”, que contemplaba además la instalación de una subestación elevadora de tensión y una línea de distribución.

Manuel; además de contar con la participación de representantes 70 comunidades de ocho municipios.²⁰ En dicha ocasión, los miles de asistentes se pronunciaron en contra de las 4 hidroeléctricas, acusando que la línea de transmisión desembocaba sobre las concesiones mineras. Aquí comienza a hacerse explícito en la Asamblea la interconexión entre los diversos proyectos, aspecto en el que se hará énfasis una y otra vez durante los años siguientes de lucha, particularmente en las Asambleas celebradas entre 2016 y 2018. Se pidió a las personas de las comunidades que no vendieran sus terrenos a las empresas que pretenden instalar los proyectos de muerte y a estar vigilantes y organizados para impedir que se realicen estudios y mediciones en sus territorios (Hernández Alcántara, 2015).

En dicha ocasión comenzará a figurar otro de los aspectos que se ha vuelto característico de la Asamblea: la invitación a tomar la palabra a representantes y voceros de otros movimientos de resistencia en la región.²¹ En dicha edición de la Asamblea, tomó la palabra un representante del movimiento de Olintla en donde un par de años atrás sus habitantes se movilizaron para detener el avance de la construcción de una hidroeléctrica sobre el río Ajajalpan promovida por Grupo México. Ello representó también que, por primera vez, participará directamente en el templete un vocero del pueblo totonaku, cuestión que habría de influenciar en la construcción de la autodesignación como Asamblea de los Pueblos Maseual, Totonaku y Mestizo en Defensa de la Vida y el Territorio.

La séptima Asamblea (Pepexta, Cuetzalan, marzo de 2015) comienza a desbordarse aún más, reforzando sus lazos de articulación tanto al interior como al exterior de la Sierra. Comienzan a asistir invitados de lugares cada vez más distantes como Guanajuato y la zona de los volcanes del estado de Puebla, esta última en resistencia contra el gasoducto que pretendían instalar en la zona. Además, se incorporaron a los procesos de articulación y lucha mayor número de comunidades del estado de Veracruz. En dicha Asamblea, se acordó bajo ratificación de acuerdo, la adhesión de los 90 pueblos presentes a la demanda colectiva iniciada contra la SEMARNAT “por presentar manifestaciones de impacto ambiental plagadas de errores, datos viejos y omisiones” (Petrich, 2015). Pocos días después de la Asamblea, el grupo demandante

²⁰ En las dos asambleas pasadas participaron representantes de comunidades de 5 municipios: Cuetzalan, Tuzamapan, Jonotla, Tlatlauquitepec y Yaohnáhuac; mientras que en la sexta, además de los antes mencionados, acudieron personas de Olintla, Chignautla y Xochitlán.

²¹ Y posteriormente, también de otras regiones del país y el mundo.

del Consejo Maseual Altepet Tajpianij presentó el 17 de marzo una demanda de amparo contra las mineras Autlán y Santa Martha por motivo de las concesiones ubicadas en territorio de los tres municipios que conforman el Concejo.

En 2015, una de las caravanas del pueblo “En Defensa del Agua, el Territorio, el Trabajo y la Vida” organizada por el pueblo Yaqui fue recibida por la Asamblea, en su octava edición, realizada en la junta auxiliar de Santiago Yancuitlalpan, Cuetzalan (17 de mayo de 2015). En dicha Asamblea participaron aún más municipios de la Sierra Norte y la Llanura Veracruzana,²² además de otras organizaciones populares, comunitarias y sindicales de todo el estado de Puebla y el centro del país.²³ Además de los mensajes de solidaridad y unión entre luchas por parte de los pueblos nahua y yaqui, se mencionaron los avances en materia del amparo contra las concesiones mineras, así como la situación del proceso de lucha de las comunidades del municipio de Ixtacamaxitlán, quienes un mes antes presentaron una demanda de amparo contra la empresa canadiense Almaden Minerals (Regeneración, 2015). El agua fue uno de los temas que predominó en la Asamblea de Yancuitlalpan, al mismo tiempo que se realizó una fuerte visibilización del carácter común de la amenaza al consistir en una serie de proyectos en todo el territorio:

Todos los municipios, están siendo golpeados por la misma causa y eso es lo único que tenemos que agradecerle en este momento al gobierno, que nos una por estas grandes fregaderas que nos están haciendo, es lo único que tenemos que agradecerle al gobierno, que ahora sí estamos alzando la voz todos (Luis Urbano Domínguez, representante de la Tribu Yaqui, durante la 8a Asamblea en Santiago Yancuitlalpan, citado en Regeneración, 2015).

El 13 de septiembre, los pobladores de Zoquiapan organizaron una asamblea local a la que asistieron más de 800 personas de las comunidades del municipio, en la cual

²² Cabe destacar que hubo mayor representación del pueblo totonaku, cuya participación en la Asamblea era aún marginal.

²³ Entre las organizaciones asistentes, se encontraban: “representantes del Comité del Ordenamiento Territorial Integral de Cuetzalan (cotic), de la Sociedad de Cooperativas Tosepan Titataniske, del Centro Mexicano de Derecho Ambiental, de la Alianza de Comunidades de la Cuenca del Río Bobos–Nautla, Agua para Todos, el Frente Social y Popular de la Ciudad de México, la Coordinadora Nacional de Trabajadores de la Educación, el Colectivo Colibrí, el Sindicato de Trabajadores de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal, el Frente en Defensa de la Tierra de Puebla, Tlaxcala y Morelos, el Sindicato Mexicano de Electricistas y la Barra Libre de Abogados Democráticos de Puebla, entre otros (Hernández Alcántara, 2015)”.

instruyeron al alcalde para que, junto con sus regidores, fuera levantada un acta de cabildo en donde se declarara al municipio como libre de todo tipo de proyectos de muerte, el cual fue presentado posteriormente en una asamblea abierta la noche del 7 de diciembre de 2015.²⁴ El ejemplo fue seguido por el municipio de Tuzamapan y posteriormente, en la 12a Asamblea, realizada en la comunidad de San Antonio Rayón, Jonotla, el alcalde de dicho municipio anunció la realización de una declaratoria similar a la de los otros dos municipios, mediante una sesión de cabildo abierta (Ánimas Vargas, 2016).

Paralelo a estos acontecimientos, en noviembre de 2015, las distintas comunidades que serían afectadas por las represas que grupo ICA pretendía construir sobre el Río Apulco, deciden conformar un frente de pueblos en defensa del río, el cual comenzó a realizar asambleas rotativas en las comunidades de la cuenca.²⁵ Recordemos que algunas de las comunidades de la cuenca —como Cuauximaloyan y San Juan Taihtic— ya habían comenzado a desplegar resistencias de manera local. Ahora, tras la aparición de la amenaza articulada de las 4 hidroeléctricas, se aglutinaron en un único movimiento, asesorados por otras organizaciones de la región con experiencia de lucha contra proyectos extractivos.

En este contexto, los habitantes de la comunidad de San Juan Taihtic realizaron una serie de movilizaciones durante los primeros meses de 2016, a partir de las cuales se solicitó al Cabildo de Zacapoaxtla que negara cualquier autorización para la instalación de los proyectos de muerte. El 26 de marzo de dicho año, el presidente municipal junto con 6 regidores y 22 jueces de paz del municipio, firmaron finalmente el acta donde se establecía la prohibición de estos proyectos. A su vez, durante la realización de una de las asambleas organizadas por los pueblos en defensa del Apulco, realizada en Cuauximaloyan (Xochiapulco) el 5 de mayo de 2016, las autoridades municipales ratificaron su compromiso, firmado en acta unos meses antes, en sesión abierta de cabildo, respecto a la prohibición de permisos para cualquier tipo de proyecto de muerte (Municipios Puebla, 2016a; Municipios Puebla, 2016b).

²⁴ Si bien ya se tenía el antecedente del manuscrito firmado en 2013, ahora la administración municipal era otra, por lo que el pueblo de Zoquiapan impulsó nuevamente un proceso similar, que ahora sí contemplaba la prohibición de todo tipo de proyectos de muerte.

²⁵ En un principio el movimiento carecía de nombre y, en 2017, deciden designarlo como Apolat Talpan Tajpianij (Guardianes de la Tierra del Río Apulco). Actualmente está conformada por 11 comunidades.

Poco después, durante la realización en la cabecera municipal de Ayotoxco de la 15ª Asamblea de los Pueblos Maseual, Totonaku y Mestizo en Defensa de la Vida y el Territorio²⁶ (21 de agosto de 2016), el presidente municipal de ese municipio se comprometió ante los pueblos a proponer en cabildo la declaración del municipio como libre de proyectos de muerte. Durante ese año, los comités de agua del municipio de Hueytamalco estuvieron insistiendo al ayuntamiento para realizar una declaratoria similar, puesto que tenían la preocupación de que la cuenca del Bobos-Nautla comenzaba a verse amenazada en municipios aledaños de Veracruz por la presencia de proyectos hidroeléctricos. Gracias a la movilización de la población, se logró decretar a Hueytamalco como el octavo municipio de la sierra libre de proyectos de muerte. El acta fue leída ante miles de personas durante la 16ª Asamblea realizada en una explanada a las afueras de la cabecera municipal de Hueytamalco (La Cooperacha, 2016). Desde entonces, más de una decena de municipios de la Sierra Norte de Puebla han seguido la estrategia de levantar actas de cabildo en donde se prohíban los proyectos, e incluso se han llevado a cabo acciones similares, siguiendo el ejemplo, en municipios del vecino estado de Veracruz (Municipios Puebla, 2016c; Patiño, 2021).

Cabe mencionar que, si bien algunos alcaldes y otros funcionarios del ayuntamiento mostraron desde un inicio su apoyo a los procesos organizativos locales y regionales movilizados contra los proyectos de muerte, las actas de cabildo donde se declaraba la prohibición y la negación de cambio de uso de suelo a los proyectos de muerte por parte de las alcaldías, se debe en buena parte a la presión de las comunidades y organizaciones. Las organizaciones de Cuetzalan aglutinadas en el COTIC pusieron el ejemplo al presionar a su alcalde y sus regidores a comprometerse por escrito a oponerse a los proyectos de muerte, iniciativa que tuvo repercusión por toda la sierra, e incluso fuera de la región.

Vemos pues, cómo es que la preocupación por la contaminación, represamiento, acaparamiento y escasez de agua que las mineras, hidroeléctricas y extracción de hidrocarburos podrían causar en distintas zonas de la Sierra detona el surgimiento de movimientos de resistencia en distintas localidades, los cuales a su vez generarían alianzas y articulaciones en movimientos organizativos más amplios, como el Concejo Maseual del Agua de Cuetzalan, el Concejo Tiyat Tlali, el Concejo Maseual Altepet

²⁶ De acuerdo con las fuentes hemerográficas consultadas, una de las más numerosas de las Asambleas en cuanto a cantidad de asistentes: más de 6 mil personas de 223 comunidades pertenecientes a 19 municipios de Puebla y Veracruz.

Tajpianij, los comités de defensa articulados en el Apolat Talpan Tajpianij y la misma Asamblea de los Pueblos Maseual, Totonaku y Mestizo en Defensa de la Vida y el Territorio. Ello, en parte, debido a la visibilización que, en el transcurso de las movilizaciones, comienza a hacerse respecto al grado de interconexión de los distintos proyectos de muerte, como del grado de interrelación de todo el territorio a través del agua y su transcurso a través de la topografía en forma de humedad, niebla, lluvia, escurrimientos, arroyos y ríos.

Dicha noción de una amenaza común en un territorio único e interrelacionado se seguirá haciendo explícito en las Asambleas posteriores a 2016, siendo notable el sentir común entre las organizaciones y habitantes de la Sierra Norte de Puebla respecto a cómo es que los diversos proyectos de muerte amenazan la vida de todos los pobladores, y no sólo el de las localidades inmediatas a donde estos se instalarían, ya que el territorio es un espacio único e interconectado a través de las corrientes y flujos del agua.

A su vez, desde finales de 2016 comenzó a manifestarse con mayor fuerza el aspecto de la interrelación entre los distintos proyectos, a partir de que, en esos meses, comenzaron las labores de preparación del terreno para la construcción de una subestación de electricidad a las afueras de la cabecera municipal de Cuetzalan. Ante ello, las organizaciones locales y las comunidades de Cuetzalan, con el apoyo de otras organizaciones y pueblos de otros puntos de la región, realizaron un plantón permanente en un predio aledaño al sitio de construcción, con el fin de evitar que continuaran las obras. Los asuntos relacionados en torno a la resistencia al proyecto Subestación Cuetzalan y Línea de Alta Tensión Entronque Teziutlán II y su papel estratégico como “los cables que conectan los proyectos de muerte” fue un tema recurrente en las Asambleas de 2016 a 2018.²⁷

En el siguiente cuadro, se realiza una recopilación de distintos testimonios recopilados durante dicho periodo, recabadas durante entrevistas, conversaciones y Asambleas, en donde se ve expresada la noción compartida respecto a la interrelación del territorio a través del agua, así como el grado de interconexión de los proyectos, recordando que dicha noción ha sido clave en la generación de articulación entre los diversos pueblos, comunidades y procesos de resistencia.

²⁷ Por cuestiones de espacio no profundizamos en el tema de la lucha contra la Subestación Cuetzalan y Línea de Alta Tensión. Para conocer más a detalle este tema, véase mi tesis de maestría (Hernández Hernández, 2019), en el apartado 3.3.2. “La lucha contra los proyectos Subestación Cuetzalan y Línea de Alta Tensión Teziutlán II/Tajín: una reconstrucción del conflicto”.

Cuadro 1. Recopilación de testimonios acerca de la interrelación del territorio a través del agua y la interconexión de los proyectos de muerte

| <i>Testimonio</i> | <i>Autor</i> | <i>Organización/ cargo</i> | <i>Contexto</i> | <i>Año</i> |
|--|--------------|--|--|------------|
| ¿Qué será de la vida sin agua? [...] Porque las comunidades, ellos a través de los años se han abastecido de agua [...]. Ellos se dan cuenta que, si nos van a quitar el agua que es lo que nos da vida, pues tengo que luchar. | Flores | Presidente del Comité del Agua Industrial | Entrevista personal | 2017 |
| Aquí en el municipio [de Chignautla] no hay minas, pero tenemos que estar alerta pues si contaminan río arriba las partes de acá abajo también se verían afectadas ³ . | Córdoba | Presidente de la organización del agua de Chignautla Amelatzin Hualactoc y de la Unión Indígena Totonaco Nahua UNITONA | Entrevista personal | 2017 |
| Este proyecto son cables para conectar proyectos de muerte, esto es lo que es. Es una línea de alta tensión [...] que conecta a una subestación y esta línea de alta tensión se vuelca justo en medio de los proyectos mineros y los proyectos de extracción de hidrocarburos. Es claro que esta infraestructura es una infraestructura que tiene dos propósitos. El primero de ellos es el de canalizar la energía generada en los ríos con las hidroeléctricas que pretenden hacer y luego pasarla a alta tensión con la subestación, hacer las labores de transmisión de la energía. Y el segundo propósito es acercarlo a los proyectos mineros y de fracking. Es cierto que [los proyectos de subestación y LAT] no es un proyecto hidroeléctrico, lo sabemos, sabemos que es una subestación. Es cierto que no es una minera, es cierto que no es fracking, pero lo que sí es cierto que esta subestación y esta Línea de Alta Tensión es para mineras, para fracking y para conectarlos a las hidroeléctricas. Y hemos dicho que nosotros no necesitamos esta infraestructura para sobrevivir. | Durán | Integrante del COTIC y la Cooperativa Tosepan | Discurso durante 18a Asamblea, Xochitlán de Vicente Suárez, Puebla | 2017 |
| Yo creo que aquí estamos reunidos gran parte de la sierra que es nuestra casa, nuestra casa común. Y nosotros en específico hemos estado defendiendo, sin dejar de participar, de reunirnos a lo largo y ancho de toda la sierra. Porque en el río Apulco tenemos mucha historia de defensa. | Olvera | Integrante de Apolat Talpan Tajpianij | Discurso durante 19a Asamblea, Xochitlán de Vicente Suárez, Puebla | 2017 |

| | | | | |
|---|---------------|--|---|-------------|
| <p>Nos ha llevado a las últimas asambleas a unirnos a la cuenca del río Zempoala. Que es la razón por la que hoy estamos reunidos aquí en Xochitlán. Ya que comunidades que están establecidas al margen del río Apulco también serán afectadas por las líneas de transmisión del alta tensión de la otra hidroeléctrica del río Zempoala. Entonces esta unión, al ser afectadas estas comunidades en sus terrenos por las torres de alta tensión, las comunidades del río Apulco nos empezamos a enlazar abajo con las comunidades del río Zempoala y algunas de las últimas asambleas hemos estado trabajando todas estas comunidades.</p> | <p>Olvera</p> | <p>Integrante de Apolat Talpan Tajpianij</p> | <p>Discurso durante 19a Asamblea, Xochitlán de Vicente Suárez, Puebla</p> | <p>2017</p> |
| <p>Aquí en Xochitlán nos permite acercarnos a los proyectos del Río Apulco, a los Proyectos del Zempoala y a los proyectos del Ajajalpan. De todos los proyectos de muerte que hoy nos asedian en la Sierra. Justamente donde estamos viviendo los momentos de mayor amenaza son por los proyectos de generación y distribución de energía eléctrica. No por nada nuestros amigos del Apulco han hecho un Comité que Defiende todo el Río Apulco. No por nada nuestros amigos de Tuxtla, Xochitlán, Zoquiapan, han estado defendiendo el río Zempoala y han tenido que bajar hasta el río a correr a los trabajadores de la empresa. No por nada nuestros hermanos del Ajajalpan están hoy luchando contra Comexhidro que pretende establecer una hidroeléctrica para genera energía para Walmart [...] Yo creo que esta Asamblea nos permite entender que cualquier proyecto que se instale en cualquiera de nuestros ríos, nuestros territorios, no es la afectación a solo una comunidad. La afectación es a todos nosotros. Entonces si esos proyectos se quieren establecer ¿Quienes lo van a defender? Pues yo espero que seamos todos nosotros. Que todos nosotros, todas nosotras, nos movilizemos como hoy para que no permitamos que en ningún punto de nuestros ríos establezcan estos proyecto.</p> | <p>Durán</p> | <p>Integrante del COTIC y la Cooperativa Tosepan</p> | <p>Discurso durante 19a Asamblea, Xochitlán de Vicente Suárez, Puebla</p> | <p>2017</p> |

| | | | | |
|---|----------------|---|---|-------------|
| <p>Hay una fuerza de participación por lo mismo que ya se decía aquí. pues el agua, la tierra es lo que nosotros necesitamos y queremos para poder vivir bien [...]. Todos estamos en riesgo de extinguirnos porque si nos dejan sin agua, nadie puede vivir sin agua. Si la contaminan, pues ya no la podríamos utilizar [...]. Además, nosotros aquí que tenemos nuestros manantiales se tapanían o se desviarían y ya no tendríamos agua [...]. Ellos [las empresas] se llevan todo y nosotros nos quedamos más pobres, con todo el entorno destruido, sin agua para tomar. Pues ¿qué nos espera? Pues ¡la muerte!</p> | <p>Villa</p> | <p>Presidenta del cotic hasta 2018. Integrante de la cooperativa Maseual Siuamej Mosenyolchicauani, Cuetzalan</p> | <p>Entrevista con el Equipo de investigación de Entramados Comunitarios y formas de lo político, de la BUAP</p> | <p>2018</p> |
| <p>Sabemos de estos proyectos que también son destructivos. Que en vez de que nos ayuden nos van a matar, nos van a contaminar el agua y pues ¿quién vive sin agua? Porque para nosotros es mucho más valioso cuidar un río, que, pues estén sacando algún metal, que, pues no nos va a beneficiar a nosotros, sino que va a lastimar nuestro entorno, lo va a destruir (Rufina Villa, op. cit.).</p> | <p>Villa</p> | <p>Presidenta del cotic hasta 2018. Integrante de la cooperativa Maseual Siuamej Mosenyolchicauani, Cuetzalan</p> | <p>Entrevista con el Equipo de investigación de Entramados Comunitarios y formas de lo político, de la BUAP</p> | <p>2018</p> |
| <p>En Cuetzalan hay muchos ríos subterráneos, entonces contaminarían todas esas aguas y además de dañar nuestro municipio dañarían las partes de más abajo, entonces toda la región quedaría lastimada.</p> | <p>Villa</p> | <p>Presidenta del cotic hasta 2018. Integrante de la cooperativa Maseual Siuamej Mosenyolchicauani, Cuetzalan</p> | <p>Entrevista con el Equipo de investigación de Entramados Comunitarios y formas de lo político, de la BUAP</p> | <p>2018</p> |
| <p>Sobre todo, cuando hablamos del agua aquí en la parte sur (Sierra de San Manuel) [...] son casi la gran mayoría de las juntas auxiliares que están pues siendo suministrados por ese vital líquido, entonces podemos imaginar todas las consecuencias que puede dejar si nosotros pues de alguna manera no nos oponemos ante este tipo de proyectos [...]. Porque creo yo que esta es la vida, y todo lo que defendemos: el agua, el territorio, todo lo que tenemos a nuestro alrededor. Eso es vital, eso es lo que nos mueve, es el motor para que nosotros podamos continuar luchando (Paulina Garrido, 2018).</p> | <p>Garrido</p> | <p>Presidenta de la Unión de Cooperativa Tosepan Titataniske</p> | <p>Entrevista con el Equipo de investigación de Entramados Comunitarios y formas de lo político, de la BUAP</p> | <p>2018</p> |

| | | | | |
|---|------------------------|--|---|-------------|
| <p>“Aquí en la parte alta, nosotros no le podemos quitar el agua a los de la parte baja porque diosito nos las manda”</p> | <p>Profesor Eliseo</p> | <p>Integrante del Comité Central del Agua Industrial</p> | <p>Conversación durante intercambio de experiencias de defensa y gestión comunitaria del agua entre México y Colombia</p> | <p>2018</p> |
|---|------------------------|--|---|-------------|

Fuente: Elaboración propia, con base en grabaciones de campo

REFLEXIONES FINALES

En el transcurso del presente artículo, hemos hecho una breve reconstrucción de la problemática en torno a los proyectos extractivos que durante la década pasada han procurado instalarse en el territorio de la Sierra Norte de Puebla, cuyos habitantes han desplegado a lo largo de todos estos años una serie de resistencias a distintas escalas. A pesar de los conflictos históricos entre población indígena y no indígena, los pueblos maseual, totonaku y mestizo han logrado articularse en un movimiento regional de lucha y movilización que ha logrado detener en buena parte la avanzada de los llamados “proyectos de muerte”.

En dicho proceso, es notoria la dialéctica e interacción de ida y vuelta entre los pequeños movimientos de resistencia locales y las articulaciones más amplias como lo es la Asamblea, a través de la cual los pueblos comparten su problemática, experiencia y estrategia la cual es retomada y asimilada por las organizaciones y movimientos a distintas escalas, desde lo comunitario hasta lo regional. Dicho aspecto es notable para el caso de las Actas de Cabildo levantadas por iniciativa y presión de los pueblos y comunidades sobre los respectivos ayuntamientos, destacando la iniciativa de los pobladores de Zoquiapan, el cual sería retomado por los pobladores de Cuetzalan y que posteriormente a través de la Asamblea se fue impulsando a que dichas estrategias se replicaran en otros municipios de la región.

Vale la pena destacar el papel fundamental que el tema del agua ha fungido en la detonación de movimientos locales de resistencia e impulsado la creación de articulaciones al visibilizar el grado de interconexión entre los diversos y numerosos

proyectos de muerte que pretenden instalarse en la región y el fuerte grado de interrelación de todo el territorio a través de los flujos del agua que atraviesan toda la Sierra Norte de Puebla. Dicha preocupación sobre el vital líquido ha sido un detonante de alianzas desde el surgimiento mismo de la Asamblea. Primero a nivel local, entre las diversas comunidades y comités de agua y, posteriormente, entre diversos municipios y comunidades de otras zonas de la Sierra Norte de Puebla que se van sumando a la movilización conforme se va haciendo evidente, a través de las mismas asambleas, la manera en la que estos proyectos afectan a todos los habitantes de la región en su conjunto. Esto mismo sucede en otros espacios de articulación, como es el caso del Concejo Altepét Tajpiani, Apolat Talpan Tajpianij, el Concejo Tiyat Tlali y las organizaciones de la zona totonaca.

Hemos visto también en los distintos testimonios presentes en el cuadro anterior, cómo es que esta noción de interdependencia e interrelación a través de los flujos del agua está presente en los discursos y prácticas de resistencia.²⁸ Desde la noción de un territorio único e interconectado, hasta los aspectos relacionados a la importancia que tiene el agua para la vida de los pueblos y comunidades y la valorización del vital líquido por encima de cualquier ganancia económica que, como aclaran algunas de las citas, los beneficios quedan concentrados en manos de las empresas mientras que los perjuicios quedan en las comunidades.

La lucha de los pueblos maseual, totonaku y mestizo de la Sierra Norte de Puebla es un gran ejemplo en la defensa del territorio contra los proyectos extractivos, los cuales han logrado frenarse en buena parte gracias a las articulaciones generadas y a la combinación en el despliegue de las resistencias locales junto con estrategias conjuntas de carácter regional, además del poder simbólico que otorgan las grandes movilizaciones, como lo es el caso de la Asamblea.

Para finalizar, espero que este texto abone a la comprensión de una movilización social tan compleja y de gran envergadura como lo es la Asamblea de los Pueblos de la Sierra Norte de Puebla, así como a las metodologías de análisis socio-territorial inscritas en la propuesta de los estudios críticos del agua. Ello, considerando la utilidad

²⁸ Por no hablar de las prácticas cotidianas y rituales, así como en los simbolismos en torno al agua, que por motivos de espacio nos es imposible dejar de manifiesto aquí. Para más información acerca de la ritualidad y el universo simbólico de los pueblos nahuas de la Sierra Norte de Puebla, véase *El cielo estrellado de los mitos maseuales*, vol I y II (Reynoso, 2006), así como *Cuerpo, cosmos y medio ambiente entre los nahuas de la Sierra Norte de Puebla* (Beaucage & Taller de Tradición Oral del cepec, 2012).

para comprender conflictos socio-ambientales y territoriales desde la realización de un seguimiento general de los aspectos geográficos de una región, como lo son las cuencas, los ecosistemas y los flujos del agua, en relación con los fenómenos sociales, las movilizaciones y los vínculos materiales y simbólicos que los pueblos en resistencia reproducen y despliegan tanto en lo cotidiano como en las luchas.

REFERENCIAS

- Aguirre Beltrán, G., 1991. Regiones de refugio: el desarrollo de la comunidad y el proceso dominical en Mestizoamérica. México: Gobierno del Estado, Universidad Veracruzana, Instituto Nacional Indigenista.
- Alfaro Galán, A., 2012. Preparan ocho proyectos hidroeléctricos en la Sierra Norte de Puebla: Entierra. *La Jornada de Oriente*, [en línea]. Disponible en http://www.lajornadadeoriente.com.mx/noticia/puebla/preparan-ocho-proyectos-hidroelectricos-en-la-sierra-norte-de-puebla-unitierra_id_17844.html [Consultado el 1 de diciembre de 2022].
- Alianza Mexicana Contra el Fracking, 2017. *Fracking en México: Hoja Informativa*, [en línea] Disponible en: <http://www.nofrackingmexico.org/wp-content/uploads/2017/12/hoja-informativa-fracking-en-Mexico-final.pdf> [Consultado el 25 de noviembre de 2022].
- Ánimas Vargas, L., 2016. Asamblea con millas de 223 comunidades de Puebla en defensa del territorio. *RegeneraciónMX*, [en línea]. Disponible en: <https://regeneracion.mx/asamblea-con-miles-de-223-comunidades-de-puebla-en-defensa-del-territorio/> [Consultado el 24 de noviembre de 2022].
- Ánimas Vargas, L., 2017. Detenidos pero con mayores avances se encuentran cuatro megaproyectos en Puebla. *Municipios Puebla*, [en línea]. Disponible en: <http://municipiospuebla.mx/nota/2017-03-27/interiores/detenidos-pero-con-avances-mayores-se-encuentran-cuatro-megaproyectos-es> [Consultado el 2 de enero de 2023].
- Ánimas Vargas, L., 2018a. Fracking amenaza todo el territorio de 12 municipios de Puebla. *Municipios Puebla*, [en línea]. Disponible en: <http://municipiospuebla.mx/nota/2018-03-11/huauchinango/fracking-amenaza-territorio-de-12-municipios-en-la-sierra-norte> [Consultado el 10 de enero de 2023].
- Ánimas Vargas, L., 2018b. Amparan a indígenas contra mineras en Sierra Norte de Puebla. *Grieta*, [en línea]. Disponible en: <https://www.grieta.org.mx/index.php/2018/09/30/amparan-a-indigenas-contra-mineras-en-sierra-norte-de-puebla/> [Consultado el 6 de octubre de 2023].

- Anta Martínez, S., 2017. *Zautla y Olintla: La defensa de la vida frente a la acumulación terminal*. Tesis para obtener el grado de Doctora en Sociología. Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades “Alfonso Vélaz Pliego” BUAP.
- Ayala Martínez, A., 2017. México: los guardianes del río Ajajalpan se enfrentan a un proyecto hidroeléctrico en Puebla. *Mongabay*, [en línea]. Disponible en: <https://es.mongabay.com/2017/11/mexico-los-guardianes-del-rio-ajajalpan-se-enfrentan-proyecto-hidroelectrico-puebla/> [Consultado el 11 de diciembre de 2022].
- Barillas, S., 2014. *En Tzicuilan, asamblea para la defensa del agua y el territorio*. Kuojtakiloyan, Boletín Oficial Del COTIC, 3.
- Beaucage, P. y Rivadeneyra Pasquel, I., 2015. Luchas por el espacio político: las organizaciones totonacas de la Sierra Norte de Puebla: 1960-2013. En A. González Romo, D. Duana Ávila, & D. X. González Gómez, eds., 2015. *El proceso de producción cafetalero en la región vertiente del Golfo de México*. México: Plaza y Valdés. pp. 143–186.
- Beaucage, P., Rivadeneyra Pasquel, I., Durán, L., & Olvera, C. M., 2017. Con la ayuda de Dios. Crónica de luchas indígenas actuales por el territorio en la Sierra Nororiental de Puebla. *Journal de La Société Des Américanistes*, 1(103), pp. 239–260.
- Beaucage, P. & Taller de Tradición Oral del CEPEC, 2012. *Cuerpo, cosmos y medio ambiente entre los nahuas de la Sierra Norte de Puebla*. México: Plaza y Valdés.
- Camacho, M., 2012. Expulsan habitantes de Zautla a JDC Minerals. *La Jornada Oriente*, [en línea]. Disponible en https://www.lajornadadeoriente.com.mx/noticia/puebla/expulsan-habitantes-de-zautla-a-jdc-minerales-le-niegan-permisos-de-operacion_id_16726.html [Consultado el 6 de agosto de 2022].
- Clavijo Flores, I., 2017. Industria extractiva en Puebla: Panorama del sector minero. *PODER* [online] Disponible en: https://poderlatam.org/wp-content/uploads/2017/05/LA-INDUSTRIA-MINERA-EN-PUEBLA_abril2017.pdf [Accedido el 5 de diciembre de 2022].
- Consejo Tiyat Tlali, 2018. Quiénes somos, Tiyat Tlali de La Sierra Norte de Puebla Por La Defensa de La Vida y Nuestro Territorio. *Consejo Tiyat Tlali* [en línea] Disponible en: <http://consejotiyattlali.blogspot.com/p/quienes-somos.html> [Consultado el 20 de octubre de 2022].
- COTIC, 2011. Kuoktakiloyan, Boletín Oficial del COTIC.
- COTIC, 2013. Declaratoria de la Asamblea del COTIC ante megaproyectos. *Kuojtakiloyan, Boletín Oficial Del COTIC*, febrero, p. 5.

- Diego Quintana, R.S., 2017. Comunidades y organizaciones sociales campesinas e indígenas frente a proyectos de desposesión territorial en la Sierra Norte de Puebla, México. *El Cotidiano*, [en línea] Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32549629004> [Consultado el 13 de octubre de 2022].
- Ecotono & Conoisa, 2015. Resumen Ejecutivo de Manifiesto de Impacto Ambiental del Sistema Hidroeléctrico del Río Apulco. *Semarnat* [en línea] Disponible en: <https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgiraDocs/documentos/pue/resumenes/2015/21PU2015E0055.pdf> [Consultado el 30 de diciembre de 2022].
- Flores, J., 2017. *Entrevista sobre la Defensa del Agua de los Comités del Agua de Cuetzalan y Comité del Agua Industrial*. Entrevistado por Francisco Javier Hernández Hernández [grabación para tesis de maestría], 6 de agosto de 2017.
- González, A., 2018. El ordenamiento de Cuetzalan, una herramienta de defensa comunitaria. *La Jornada*, [en línea]. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2018/02/17/cam-cuetzalan.html> [Accedido el 11 de diciembre de 2022].
- Gutiérrez, R., 2015. *Horizonte comunitario-popular. Antagonismo y producción de lo común en América Latina*. Puebla: ICSYH-BUAP.
- Hernández Alcántara, M., 2015. Miles de indígenas rechazan las hidroeléctricas en el río Apulco, Puebla. *Regeneración MX*, [en línea]. Disponible en: <https://regeneracion.mx/puebla-rechazan-4-hidroelectricas-en-rio-apulco/> [Consultado el 22 de diciembre de 2022].
- Hernández Hernández, F.J., 2019. *Vida, muerte y lucha en la Sierra Norte de Puebla. Una reflexión en torno a la Asamblea de los Pueblos Maseual, Totonaku y Mestizo en Defensa de la Vida y el Territorio*. Maestría. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Linsalata, L., 2017. Defender el territorio, reinventar la política. La lucha de las comunidades maseuales del municipio de Cuetzalan del Progreso contra los megaproyectos del gran capital. En L. Linsalata, 1ª edición. *Lo comunitario-popular en México. Desafíos, tensiones y posibilidades*. México: Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades “Alfonso Vélaz Pliego”, pp. 167–190.
- Linsalata, L., 2018. At Yoltok: Cuando el agua no es mercancía. *Bajo El Volcán*, 18(28), pp. 147–167.
- Masferrer Kan, E., 2005. *Los dueños del tiempo. Los totonakús de la Sierra Norte de Puebla*. México: Fundación Juan Rulfo.
- Massieu Trigo, Y., 2017. Movimiento indígena, ordenamiento territorial y biodiversidad en Cuetzalan, Puebla. *Argumentos*, 30(83), pp. 119–148.

- May Guzmán, A. 2018. Frenan proyectos de muerte en Cuetzalan. *Municipios Puebla*, [en línea]. Disponible en: <http://municipiospuebla.mx/nota/2014-11-06/cuetzalan/frenan-proyectos-de-muerte-en-cuetzalan> [Consultado el 6 de noviembre de 2022].
- Meza Velarde, A., (2013). Maseuales y coyomes de Cuetzalan Respuesta social: construcción de procesos de defensa del territorio. En C. Rodríguez Wallenius & R. A. Cruz Arenas, *El México Bárbaro del Siglo XXI*. México: Uam Xochimilco/ Universidad Autónoma de Sinaloa, pp. 169-182.
- Municipios Puebla, 2016a. Oficializa cabildo de Xochiapulco su rechazo a mineras e hidroeléctricas. *Municipios Puebla*, [en línea]. Disponible en: <https://municipiospuebla.mx/nota/2016-05-05/xochiapulco/oficializa-cabildo-de-xochiapulco-su-rechazo-mineras-e-hidroel%C3%A9ctricas> [Consultado el 11 de agosto de 2023].
- Municipios Puebla, 2016a. Por segunda ocasión la Semarnat niega permiso para hidroeléctrica en Zacapoaxtla. *Municipios Puebla*, [en línea]. Disponible en: <http://municipiospuebla.mx/nota/2016-05-08/zacapoaxtla/por-segunda-ocasi%C3%B3n-la-semarnat-niega-permiso-para-hidroel%C3%A9ctrica-en> [Consultado el 12 de agosto de 2023].
- Municipios Puebla, 2016c. Van 4 municipios en Sierra Nororiental contra proyectos de muerte. *Municipios Puebla*, [en línea]. Disponible en: <http://municipiospuebla.mx/nota/2016-02-29/interiores/van-4-municipios-en-sierra-nororiental-contra-proyectos-de-muerte> [Consultado el 15 de agosto de 2023].
- Patiño, L., 2021. Proclaman al municipio Libres, de Puebla, territorio libre de minería. *Contra Línea* [en línea]. Disponible en: <https://contralinea.com.mx/interno/featured/proclaman-al-municipio-libres-de-puebla-territorio-libre-de-mineria/> [Consultado el 13 de octubre de 2023].
- Pérez Rivera, D., 2022. Almaden Minerals, en Ixtacamaxtitlán, Puebla: 20 años de agravios. *La Jornada Ecológica*, [en línea]. Disponible en: <https://ecologica.jornada.com.mx/2022/03/27/almaden-minerals-en-ixtamaxtitlan-puebla-20-anos-de-agravios-4267.html> [Consultado el 2 de octubre de 2023].
- Petrich, B., 2015. La privatización del agua acá no pasará, advierten pueblos de la Sierra Norte poblana. *La Jornada*, [en línea]. Disponible en: <https://www.jornada.com.mx/2015/03/18/politica/013n1pol> [Consultado el 30 de noviembre de 2022].
- PODER, Unión de Ejidos y Comunidades en Defensa de la Tierra, El Agua y La Vida, Atcolhua, IMDEC, & CESDER, 2017. *Minería canadiense en Puebla y su impacto en los Derechos Humanos. Por la vida y el futuro de Ixtacamaxtitlán y la Cuenca del Río Apulco*. México: PODER-CESDER.

- Ramírez Echenique, A., 2017. *Timosempaleuia uan timoskaltia ika se kualí yeknemilis. Unión de Cooperativas Tosepan: Estrategias de cooperativismo integral para la descolonización, autogestión y buen vivir*. Maestría. El Colegio de la Frontera Sur.
- Rátiva Gaona, S., Longoni, R., & Melgarejo, M. (2018). Construcción de territorio en torno al agua. La experiencia de los comités comunitarios de agua en Cuetzalan, Puebla. *Bajo El Volcán*, 18(28), pp. 169–196.
- Regeneración, 2014. Rotundo no a mineras: Asamblea de comunidades y el Cotic de Cuetzalan. regeneración. *Regeneración MX* [en línea]. Disponible en: <https://regeneracion.mx/rechazo-mineras/> [Consultado el 27 de enero de 2023].
- Regeneración, 2015. Defensa del agua, una sola lucha: Yaquis y nahuas de Sierra Norte. *Regeneración MX*, [en línea]. Disponible en: <https://regeneracion.mx/la-lucha-por-la-defensa-del-agua-es-unica-coinciden-yaquis-y-pueblos-de-la-sierra-norte/> [Consultado el 12 de enero de 2023].
- Reynoso Rábago, A., & Taller de Tradición Oral del CEPEC, 2006. *El cielo estrellado de los mitos maseuales. La cosmovisión de los nahuas de Cuetzalan* (vols. I y II). 1ª edición. Puebla: Universidad de Guadalajara.
- Rivadeneira Pasquel, I., 2017. *Entrevista sobre los movimientos contra el extractivismo en la Sierra Norte de Puebla*. Entrevistado por Francisco Javier Hernández Hernández [grabación para tesis de maestría], 21 de julio de 2017.
- Rojas, X., 2017. Ética y responsabilidad social en empresas turísticas indígenas de la Sierra Nororiental de Puebla. En UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México), *Memorias del XXII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática*. México: UNAM.
- Villa, R. *Entrevista a Rufina Villa, integrante de la Cooperativa Maseual Siuamej Mosenyolchicauani durante diálogo entre experiencias de gestión comunitaria del agua México-Colombia*. Entrevistada por Lucía Linsalata [grabación para proyecto de investigación], octubre de 2018.

A watercolor illustration of a village square. In the foreground, a crowd of diverse people is gathered, seen from behind. The middle ground shows a square with a thatched-roof building and a large tree with a pine cone. The background features a forest of tall trees. The title 'ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL AGUA POTABLE' is centered in the upper part of the image.

ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL AGUA POTABLE

REDES DE POLÍTICA PÚBLICA EN LA GESTIÓN Y SOBREEXPLOTACIÓN DEL ACUÍFERO DEL VALLE DE TOLUCA

*César Humberto Anchante Saravia,¹ Graciela Cruz Jiménez,²
Lilia Zizumbo Villarreal³ y Alejandro Rafael Alvarado Granados⁴*

INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento desmedido de los recursos naturales, entre ellos el agua, ha provocado la destrucción de bosques, selvas, manglares, ríos y, en consecuencia, del entorno de los seres vivos. Aunque el argumento ha sido generar progreso, solo ha generado efectos negativos para los ecosistemas. En consecuencia, el mundo presenta un inminente deterioro ambiental desde los años setenta del siglo xx; posteriormente, los mecanismos de mercados cobraron auge y la llamada economía verde entró en acción, por lo que fueron implementados instrumentos de política ambiental, entre ellos normas, reglas y leyes (Alfie, 2016).

Para el caso de la historia reciente de México, las extracciones de este recurso a gran escala obedecieron al impulso gubernamental de la agricultura ante el auge algodonero y la sequía que asoló al país desde 1945, que conllevó a millonarias inversiones para la perforación de pozos cada vez más profundas. La magnitud de extracción ascendió de 5 mil millones de m³ anuales en 1950, a unos 30 mil millones en 1992 (Arreguín, 1998). La problemática hídrica consiste en el desequilibrio espacial y temporal entre la disponibilidad del recurso, cantidad poblacional y las actividades económicas (Nava, 2019).

La importancia de mantener en condiciones óptimas los recursos hídricos, principalmente los subterráneos, radica en que contribuyen al desarrollo y a la calidad de vida de la sociedad, lo cual implica asumir responsabilidades para su conservación,

¹ Facultad de Ingeniería, Universidad UniverMilenium. canchantes@gmail.com

² Facultad de Turismo y Gastronomía, Universidad Autónoma del Estado de México. gracij@hotmail.com

³ Facultad de Turismo y Gastronomía, Universidad Autónoma del Estado de México. lilia.zizumbo@gmail.com

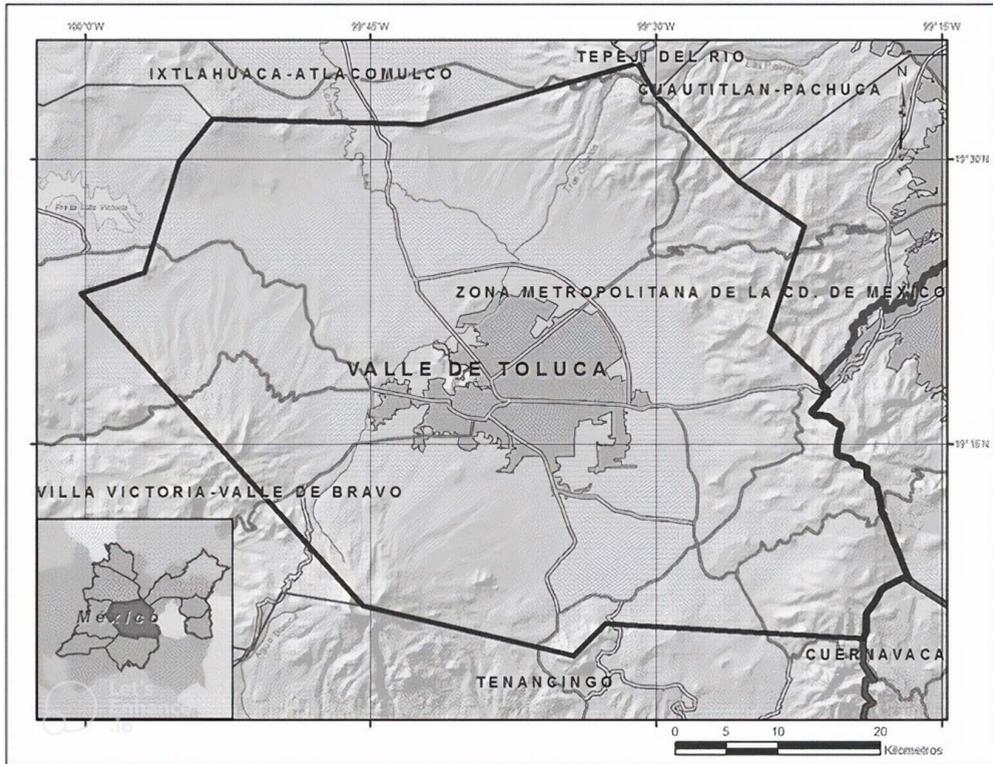
⁴ Facultad de Planeación Urbana y Regional, Universidad Autónoma del Estado de México. alex13_bum@hotmail.com

control y uso adecuado. En tal sentido, su gestión se asocia a la administración y al uso del recurso hídrico subterráneo para procurar un equilibrio y sustentabilidad, a la vez de contrarrestar los problemas ambientales suscitados por su sobreexplotación, reduciendo los daños ecológicos y económicos.

La sobreexplotación de los acuíferos se define como la extracción de agua subterránea mediante la perforación de pozos en una cantidad superior a su recarga natural (Schwartz e Ibaraki, 2011), en un periodo de tiempo suficientemente largo, como para diferenciar las consecuencias similares que tendrían periodos anómalamente secos. Algunos de sus efectos nocivos son el descenso de los niveles piezométricos, compactación inducida del terreno, aumento de los costos de explotación, deterioro de la calidad del agua, abandono de pozos, inducción de contaminación procedente de grandes distancias, modificaciones inducidas en el régimen de los ríos, afección o secado de zonas húmedas, problemas legales por afección a los derechos de terceras personas, problemas en redes de evacuación, roturas de infraestructuras e inducción de hundimientos y colapsos (Rodríguez, 2015).

Uno de los casos más relevantes que reflejan esta problemática es el AVT (Acuífero del Valle de Toluca), ubicado en la parte central del país (Esteller, Expósito, Díaz, Paredes y Fonseca, 2015). Tiene como límites otros acuíferos (figura 1): al norte el Valle de Atlacomulco-Ixtlahuaca; al oeste Villa Victoria-Valle de Bravo; al sur el acuífero de Tenancingo y al noroeste con el de Cuautitlán-Pachuca (Diario Oficial de la Federación, 2018), cubriendo un área total de 2 738 km² (Bastida, 2017).

Mapa 1. Acuíferos colindantes con el Acuífero del Valle de Toluca



*Acuíferos colindantes con la poligonal del Acuífero del Valle de Toluca.
Fuente: Conagua (2020).

La zona de disponibilidad del AVT está conformada por 22 municipios (Bastida, 2017). La red del Sistema Cutzamala cruza por 13 de ellos para el trasvase del líquido a la Ciudad de México. Desde hace varias décadas ha sido objeto de extracciones intensivas por los sectores agrícola, público urbano e industrial, sumado a la exportación de grandes volúmenes al sistema Lerma para abastecer a la Ciudad de México. Éste figura entre los 106 acuíferos sobreexplotados, de los 653 existentes en el territorio nacional (Conagua, 2018).

El estado crítico del AVT ha sido ocasionado por el acelerado proceso de abatimiento y pérdida en la calidad de sus aguas, lo que representa un grave problema ambiental con repercusiones económicas, sociales y políticas que obstaculizan considerablemente las posibilidades de su desarrollo sustentable (Sandoval-Moreno,

Campo-Beltrán y Chávez-Ramos 2006, p. 134). Su sobreexplotación ha provocado efectos nocivos irreversibles (hundimientos, agrietamientos, abandono de pozos, aumento del nivel piezométrico), que repercuten directamente en la sociedad. Esta situación representa un problema público, lo que se reafirma con base en Mballa y González (2017), para quienes un problema adquiere esta condición cuando afecta en forma negativa al bienestar social, el medio ambiente, la armonía social o la existencia de una comunidad, obligando al gobierno a suscribirlo en la agenda política.

En tal contexto, si bien el agua como recurso natural tiene una serie de funciones biofísicas y de servicio para las actividades tanto naturales como antropogénicas, Vega (2016) advierte que, en la manipulación de comportamientos, acciones y actividades, determinados actores buscan controlar el acceso al suministro, distribución y consumo del líquido, para tener control sobre algunos grupos sociales. Por ello, el agua puede ser un recurso natural y un recurso político al mismo tiempo, pues como argumenta Swyngedouw (2009): “quienes tienen poder, controlan el agua”.

Estos planteamientos se vinculan estrechamente con las RPP (Redes de Política Pública), que en términos amplios aluden a los vínculos que se gestan entre diversos actores a partir de la existencia de un problema público, en torno al cual existen diferentes intereses y para atenderlos despliegan sus recursos, forman alianzas y se enfrentan a personajes antagonicos en una red, entendida como una representación abstracta de la realidad.

En este marco, el enfoque de RPP, en el cual se apoya el análisis para este artículo, explora las relaciones entre actores vinculados a la gestión del AVT. A partir de ello se pretende generar conocimiento que contribuya a la toma de decisiones respecto a su sobreexplotación y de manera paralela fortalezca el conocimiento ambiental con base en el análisis de las interacciones entre la naturaleza y la sociedad. Como plantea Aguilar (2007), este enfoque alude a nuevas alternativas en beneficio de las futuras generaciones, además de sugerir la manera de trasladar estas ideas en políticas factibles y viables.

En tal sentido, esta colaboración también intenta abonar desde una perspectiva metodológica, al análisis de problemáticas similares atendiendo su propio contexto. En términos más prácticos, desea servir como referente para vislumbrar alternativas en su gestión en beneficio de los usuarios/actores del recurso hídrico. Se espera de esta forma, que los resultados aporten al conocimiento ambiental sobre la situación actual y futura del acuífero.

Para atender el objetivo del artículo, se exponen en primer término las principales características del AVT como recurso natural de acceso común que abastece a las diferentes actividades antropogénicas; la segunda parte corresponde a las RPP como sustento teórico y la tercera a la propuesta metodológica. En el cuarto apartado se presentan los resultados y en el quinto las conclusiones.

ANTECEDENTES DEL ACUÍFERO DEL VALLE DE TOLUCA

En las épocas previas al siglo xx, la desecación fue una alternativa que generó extensas áreas de tierra fértil para uso agrícola. En diciembre de 1931, con carácter de urgente, el presidente Pascual Ortiz Rubio dispuso que se otorgaran concesiones a particulares para el aprovechamiento del recurso hídrico del Río Lerma, conduciéndolas hacia la Ciudad de México (Secretaría de Agricultura y Fomento, 1931).

En 1965 se estableció una veda indefinida para las aguas subterráneas del Valle de Toluca (Secretaría de Recursos Hidráulicos, 1965) para frenar las extracciones intensivas a causa de las continuas obras en la zona que comprometían la capacidad del acuífero. Solo se permitió la extracción del líquido para uso doméstico, aunque se podía extraer agua del subsuelo con un permiso de la Secretaría de Recursos Hidráulicos. En 1966 se firmó un convenio entre el Gobierno del Estado de México y el Distrito Federal, con el fin de frenar la extracción intensiva, aunque en 1969 aumentó el número de pozos perforados de 97 a 132 (Santillán, 2013).

Algunos factores asociados a esta crisis fueron el incremento acelerado de la población entre 1930 y 2000, que requería mayores volúmenes de agua a fin de satisfacer sus necesidades, para lo cual el AVT fue el principal exportador de agua a la Ciudad de México. También han influido la creciente deforestación, la deficiente gestión en la distribución del recurso, la erosión del suelo, la pérdida tanto de la calidad como de la cantidad de agua, pozos clandestinos y la falta de control sobre las concesiones. Aunado a ello, este acuífero provee a 10 parques industriales del Estado de México (Sandoval *et al.*, 2006; Mejía, 2012).

La Conagua (Comisión Nacional del Agua) identificó que la entrada al AVT en 2000 fue de 336.78 hm³ (hectómetros cúbicos); en contraste, ese mismo año las extracciones por medio de pozos se estimaron en 422.30 hm³ (Santillán, 2013). Esto pone de manifiesto la diferencia entre la proporción de recarga y extracción, que

ha provocado su inminente sobreexplotación, problema que sigue en aumento. Su manejo y gestión es responsabilidad de una amplia red conformada por instituciones, dependencias, organismos operadores y prestadores de servicios (Tabla1), que se vinculan con los tres ámbitos de gobierno (federal, estatal y municipal).

Tabla 1. Relación de actores para regular la distribución del agua subterránea y sector de pertenencia

| <i>Sector</i> | <i>Federal</i> | <i>Estatal</i> | <i>Municipal</i> |
|----------------------|---|---|---|
| <i>Público</i> | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). Comisión Nacional del Agua (Conagua). | Comisión del Agua del Estado de México (CAEM). Comisión Coordinadora para la Restauración Ecológica de la Cuenca del Río Lerma (CCRCRL). Gobierno de la Ciudad de México. | 22 municipios correspondientes al AVT. Comité Técnico de Aguas Subterráneas del AVT (COTASAVT) Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca (AST). |
| <i>Independiente</i> | Comités de Agua Independientes o Comunitarios | | |

*Sectores que intervienen en la distribución del recurso hídrico subterráneo en el Valle de Toluca

Fuente: Elaboración propia con base en Mendoza-Guadarrama y Alvarado-Granados, 2017

Otros actores que forman parte del AVT, son los usuarios del recurso hídrico subterráneo (Tabla 2), correspondiente a los sectores social y privado, a quienes el sector público distribuye el recurso.

Tabla 2. Relación de actores para el uso del agua subterránea de los sectores social y privado

| <i>Sector</i> | <i>Usuario</i> | <i>Uso</i> |
|---------------|--|--|
| Social | Agrícola | Riego en superficies agrícolas. |
| | Abastecimiento público | Entrega de agua potable a domicilios e industrias |
| Privado | Energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad | Uso consuntivo del agua; incluye tecnologías renovables |
| | Industria autoabastecida | Toma agua directamente de ríos, arroyos, lagos o acuíferos |

*Sectores beneficiados con uso del recurso hídrico subterráneo en el Valle de Toluca.

Fuente: Elaboración propia con base en Conagua, 2018

Según la Conagua (2019), los principales usuarios del agua subterránea en México (gráfica 1) son en orden descendente: agrícola (75.7 %); abastecimiento público (14.7 %); energía eléctrica, excluyendo hidroelectricidad (4.7 %) e industria autoabastecida (4.9 %).

Gráfica 1. Principales usuarios del agua subterránea en México



*Uso porcentual de los principales usuarios del recurso hídrico subterráneo en México
Fuente: Elaboración propia con base en Conagua, 2019

Las actividades industriales en el área de estudio corresponden a diversos giros, desde pequeñas agroindustrias para satisfacer las necesidades locales, hasta grandes transnacionales con producción predominantemente metalmecánica, por lo cual sus aguas residuales presentan componentes múltiples y complejos. La principal extracción del líquido en el sector industrial corresponde a las empresas dedicadas al agua embotellada.

Según Estrada (2016), las compañías más conocidas en México son Danone (Bonafont), Coca-Cola (Ciel) y PepsiCo (Epura); en su conjunto tienen 72 % de participación en el mercado, generando 133 mil millones de pesos, cantidad que no incluye los ingresos de Nestlé, otra empresa que también comercializa agua embotellada (Pureza Vital).

Los elementos inherentes a la extracción intensiva del AVT, hicieron pertinente el análisis de su sobreexplotación mediante el enfoque de RPP que explora las relaciones entre actores vinculados a esta problemática.

REDES DE POLÍTICA PÚBLICA

Desde la perspectiva de Bourdieu (2001), los distintos actores (sociales, económicos y políticos) juegan un papel importante en el manejo de los recursos naturales. Según Merino (2013), la solución de problemas públicos (como el aquí abordado), requiere acciones integrales a largo plazo y tomar en cuenta su complejidad. Para el caso concreto de problemas de sobreexplotación, Aguilar (2010), advierte que los usuarios pueden tomar decisiones con criterios eminentemente individualistas, al margen de devolver la sostenibilidad al aprovechamiento común del recurso.

Una crítica sobre el diseño de estas políticas la realiza Montecinos (2007); cuestiona que generalmente los problemas públicos son definidos al interior de la estructura gubernamental, pero no junto al resto de actores sociales y políticos que configuran el espacio público, el cual es tomado por diferentes grupos empoderados. Esto contrasta con el propósito de que la política pública emerja, como establece Aguilar (2007), de una tarea colectiva que incorpore conjunta y corresponsablemente la iniciativa social y la gubernamental. A pesar de estos amplios alcances que se le confiere, el agua no ha recibido en términos de política pública, la atención que merece como bien público esencial para la vida (Sandoval *et al.*, 2006).

Las redes asociadas a estas políticas son definidas por Rhodes (1997), como la representación de una serie de vínculos institucionales, formales e informales, entre gobierno y otros actores estructurados alrededor de intereses compartidos en la hechura e implementación de políticas públicas. Para este autor dichas organizaciones dependen de otras por sus recursos, porque para lograr sus metas necesitan intercambiar insumos con otras; esta interdependencia es una característica fundamental de las redes. Klijn (1998), expresa que las RPP son patrones más o menos estables de relaciones sociales entre actores interdependientes que toman forma alrededor de los problemas públicos. Por tanto, el análisis de procesos políticos desde una perspectiva de redes implica que el analista centre su atención en los patrones de relación entre actores, sus interdependencias y la forma en que ello influye en el proceso (Cruz, 2014).

Este tipo de problemas que enfrentan los recursos hídricos deberán tomarse en cuenta, ya que están caracterizados por una naturaleza interdisciplinaria, una complejidad de las relaciones y múltiples niveles de actuación. La complejidad de las relaciones en el proceso hace necesaria una estructura eficaz, garante de que una pluralidad de opiniones sea considerada al tomar decisiones (García, 2016).

Estos planteamientos se vinculan con la crisis de los acuíferos en México, y por ende del Valle de Toluca, la cual ha delineado el proceso político que ha dado forma al entramado institucional de la gestión del agua subterránea. Dicha perspectiva plantea que las instituciones en la materia son tanto el resultado, como el vehículo de procesos políticos que han moldeado el cambio institucional y sus resultados (Caldera-Ortega, 2013). De ahí que el enfoque de redes permita denotar, describir e inferir cuáles son los tejidos que se forman y estructuran, sustentados en un juego dinámico donde existen preferencias de diferentes actores que se reflejan en interdependencia o independencia (Tabarquino-Muñoz, 2016).

Este acercamiento facilita identificar las redes entre sus integrantes, sus intereses y recursos; las lógicas de poder que se gestan en el proceso de decisión y realización de políticas públicas. Esto muestra cómo se genera una constelación de actores y las formas en que unos actores se conducen con respecto a los otros, en gran medida condicionados por el contexto político-institucional donde se desenvuelven (Zurbriggen, 2011). Para esta investigación, el enfoque de RPP está centrado en la relación entre actores públicos, privados y sociales que han participado tanto en la sobreexplotación del AVT como en su gestión.

PROCESO METODOLÓGICO

Para este análisis se retomó la propuesta metodológica de Sanjuanero (2017), quien desde una perspectiva integradora, considera los diferentes factores intervinientes, la inclusión de la complejidad estructural, así como la actuación y las estrategias en el ámbito político, económico y social de las redes a identificar durante la investigación. También subraya la importancia de comprender el papel de los integrantes de una red y su postura frente a un problema determinado, como el aquí abordado.

La autora adopta elementos de los modelos de análisis de RPP propuestos por Waarden (1992) con la dimensión estructural y de Porras (2001), con el análisis posicional. Las categorías de ambos fueron utilizadas para el presente análisis.

La dimensión estructural alude a tres categorías:

- 1) Actor: es el punto de partida para identificar la estructura de una red: los actores que la integran, sus vínculos e interdependencias. Según Enjorlas (2010) se debe tener en cuenta su papel como agente tanto para el proceso de desarrollo como de la implementación de políticas públicas. Además, aunque cada uno de ellos tienen objetivos particulares, al conformar una parte de la red se autolimitará, al ser consciente de que su participación es una consecuencia de carencias (Fleury, 2002).
- 2) Relación: en esta categoría, el poder de las relaciones está condicionado en que, al percibir que no pueden conseguir por sí mismos sus objetivos, recurren a otros actores para recibir apoyo, generando un vínculo de interdependencia orientado al logro de objetivos comunes, recursos y funciones.
- 3) Multiplicidad: alude a la diversidad de actores que influyen en el proceso político, ejecución o control de actividades públicas, sus relaciones y los recursos que dispone una red, lo cual determina su complejidad.

Un planteamiento conceptual que sirve de puente para los dos modelos de análisis aquí utilizados es el de posición. Hanneman y Riddle (2005) sostienen que los actores con menos restricciones en la red y con más oportunidades que otros, están en posiciones de mayor prominencia. En tal sentido, Sanjuanero (2017) conceptualiza como posición, la ubicación de un actor respecto al conjunto de la red, lo cual le permite o limita el acceso a relaciones, información y otros recursos tangibles o simbólicos.

En cuanto al análisis posicional (Porras, 2001), incorpora tres principios que se retomaron como categorías para esta investigación:

- 1) Centralidad: entendida como el actor al centro de la red, con autoridad para tomar decisiones, cuyo poder depende de su centralidad y de sus vínculos, es decir, cuando se ubica en una posición favorable, tiene menos restricciones, recibe mejores ofertas en los intercambios de recursos y es receptor de atención por parte del resto de integrantes de la red que buscan los mismos objetivos. Por tanto, la centralidad le confiere el poder de relación respecto a otros actores.
- 2) Intermediarismo: en esta categoría, el actor se desempeña como un tercero neutral cuyo objetivo es facilitar la negociación cuando hay desacuerdo entre dos o más partes. Además, el intermediario hace factible los procesos entre redes

para producir esquemas cognitivos y de motivación, necesarios para la acción colectiva, ya que por medio de esas redes sus integrantes interactúan, influyen unos en otros y participan de la negociación.

- 3) Liderazgo: el líder se distingue y es reconocido por su autoridad y capacidades, como: ser experto en el tema; poseer competencias y habilidades para atender responsabilidades; capacidad para realizar mejoras; dirigir y mantener las acciones hacia un propósito común. Los roles del liderazgo tienden a cambiar a lo largo del tiempo, debido a que otros miembros de la red por lo general generan o adquieren nuevas habilidades que les permiten asumir el liderazgo.

Una vez definidas las categorías, fueron realizadas entrevistas semiestructuradas con los actores clave en la gestión y sobreexplotación del Acuífero del Valle de Toluca, que permitieron identificar a los principales personajes vinculados con la problemática y develar sus relaciones, intereses, limitaciones y oportunidades respecto al recurso hídrico subterráneo.

También fueron utilizadas encuestas con los pobladores afectados por la extracción intensiva; complementariamente la observación permitió visualizar los daños en el pavimento, viviendas, escuelas, edificios públicos, hospitales y, centros de salud, entre otros inmuebles.

RESULTADOS

A partir de las seis categorías correspondientes a la dimensión estructural y al análisis posicional, este apartado enfatiza cómo se integran en red los distintos actores vinculados a la gestión y a la sobreexplotación del AVT.

- 1) En la categoría de **actor**, se reflejan lazos débiles o fuertes entre los diferentes actores identificados en un primer momento durante la revisión documental, respecto a la distribución y uso del recurso; éstos fueron clave para entender la red de política pública que se formó en torno al problema analizado. Los correspondientes a la distribución del agua son organismos operadores y comités independientes; mientras que, los usuarios son instituciones públicas y delegados municipales.

Respecto a los organismos operadores, se tuvo acceso al director del OPDAPAS (Organismo Público Descentralizado de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento) de Lerma, responsable de dar seguimiento a la prestación de servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento; asimismo con el director de Desarrollo Estratégico y Consultivo Técnico del OAST (Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca), quien define la planeación a largo plazo, para guiar a la dependencia a mejorar la gestión del recurso.

Ambos directores tienen amplia experiencia en temas hídricos y cargos públicos; también participan e intervienen en reuniones donde abordan asuntos como la sobreexplotación del AVT; coinciden en que el apoyo para atender esta problemática es insuficiente, puesto que como organismos autónomos tienen recursos muy limitados, impidiéndoles ayudar a otros organismos que solicitan su respaldo para resolver sus problemas.

En lo concerniente a otros actores vinculados a la distribución del agua, se identificó que, pese a tener formación superior, el presidente y el secretario carecen de experiencia para ejercer su cargo en el Comité Independiente de San Felipe Tlalmimilolpan. El primero es responsable de tomar decisiones sobre problemas hídricos y el segundo de la parte documental del comité. Ambos coinciden en que su Comité convoca a los organismos operadores públicos del Valle de Toluca a las reuniones que celebra, pero éstos ni siquiera responden la invitación; tal afirmación es desmentida por los organismos, aunque reconocen que su cooperación con ellos se ha limitado a la atención de ruptura de tuberías e inundaciones, pero no han tomado acuerdos en torno al tema de mayor interés que es la sobreexplotación del AVT.

En este contexto, se identificó que la relación de los organismos operadores es más cercana con la población que con los Comités y también con instituciones Estatales y Federales, como Agua y Saneamiento, CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) y PROBOSQUE (Protectora de Bosques del Estado de México), lo cual podría atribuirse a que son actores con mayores recursos y capacidad de decisión de los que sería más fácil obtener algún beneficio.

Otra limitante es que, aun cuando los comités geográficamente cercanos como los de San Juan Tilapa, Tlacotepec, Cacalomacán y San Felipe Tlalmimilolpan sí se reúnen, no abordan la problemática de la sobreexplotación del AVT; más bien se enfrasan en discutir otros problemas que les son comunes, pero sin llegar a ningún acuerdo sobre ellos.

En esas ocasiones, el comité de San Felipe Tlalmimilolpan ha fungido como intermediario entre el resto de sus pares por tener mayor acercamiento al gobierno de Toluca respecto a los demás comités, quienes confían en que su papel de mediador pueda generarles algún beneficio para sus respectivas zonas. Es por ello, que en las reuniones intentan hacer valer sus problemas, presionando al comité organizador para tener prioridad sobre los demás.

En lo que respecta a las instituciones públicas en su calidad de usuarios del agua, fueron entrevistados el coordinador regional de PROBOSQUE, así como el director de Ecología y Desarrollo Sustentable de Lerma, ambos con experiencia en cargos públicos y conocimiento sobre los recursos hídricos. La referida Dirección ha participado en los planes hídricos del Estado de México, en tanto que, la Coordinación otorga permisos de aprovechamiento para madererías, carpinterías y aserraderos, para que puedan operar de manera legal.

En cuanto a los delegados, también en su calidad de usuarios, fueron entrevistados los de San Felipe Tlalmimilolpan, que son gestores de la comunidad y el primer vínculo entre el Ayuntamiento de Toluca y la población; el delegado de Santa María Zozoquipan gestiona los trabajos de alumbrado público y seguridad; el de Santa Ana Tlapaltitlán, centra sus funciones en otorgar permisos al comité independiente de la zona para abrir calles y resolver los problemas en la materia. San Juan Tilapa tiene tres delegados; el tercero de ellos diversifica sus funciones para cubrir todas las áreas de la Delegación. En términos generales se identificó que ninguno ha tenido experiencia que respalde su actual cargo.

La existencia de una red de actores se presenta como una oportunidad para favorecer las relaciones, el desarrollo de acciones conjuntas, la búsqueda de apoyo y la solución a sus necesidades. Por ello, la categoría de actor sirvió para identificar la función de los integrantes de la red, su experiencia en el tema, contactos y relaciones con uno o más actores; también posibilitó conocer sus objetivos y recursos para lograrlos.

Asimismo, se establecieron dos tipos de actores: los distribuidores, encargados de la gestión del recurso hídrico, en su mayoría del sector público y, los usuarios que aprovechan el recurso (sector agrícola, poblacional e industrial). En tal sentido, existe un vínculo estrecho entre distribuidor-usuario, porque los primeros administran el recurso mediante concesiones o permisos, mientras que los segundos lo aprovechan; esto ha propiciado diversos tipos de relaciones, algunas de mayor importancia que otras, según la afinidad de sus objetivos.

- 2) Correspondiente a la categoría de relación, los directores entrevistados, encargados de la distribución, al igual que los usuarios del agua, reconocen su trato con la Conagua como máxima autoridad del recurso; con la CAEM (Comisión del Agua del Estado de México), el COTASAVT (Consejo de Cuenca y, el Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero del Valle de Toluca). El OAST trabaja en conjunto con PROBOSQUE y CONAFOR cuyo propósito es frenar la deforestación, uno de los principales problemas para la recarga del acuífero; pese a ello, los esfuerzos son insuficientes ante el bajo presupuesto que reciben.

Del mismo modo interactúan los usuarios, como el caso del director de Ecología de Lerma, quien también trabaja colaborativamente con Reciclagua, SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) y la PROPAEM (Procuraduría de Protección al Ambiente del Estado de México), para consultarlos cuando se presenta una problemática.

Por otra parte, el comité independiente de agua y la Delegación de San Felipe Tlalmimilolpan tienen un mutuo acuerdo, en que intercambian recursos. Cabe destacar que los delegados coinciden en que el comité no les permite opinar sobre temas del agua, por lo que limitan su actuación a reportar afectaciones en calles, viviendas o inmuebles.

En síntesis, los actores entrevistados sostienen que la relación entre las referidas instituciones públicas es buena, de respeto y trabajo en conjunto; en contraste, los comités no tienen un vínculo similar con ninguna entidad en lo referente a temas hídricos.

Esta categoría junto a la de multiplicidad, fueron determinantes dentro de la red de actores, donde la mayor interacción se dio entre la Conagua con los organismos operadores y los comités independientes con sus delegaciones. Algunas de estas relaciones fueron propiciadas por las reuniones para proponer estrategias encaminadas a frenar la sobreexplotación del AVT, lo cual ha favorecido la formación de competencias y habilidades para atender tal propósito.

Pese a ello, los esfuerzos no han fructificado porque para cada organismo la prioridad es resolver sus problemas y deja en segundo plano el cumplimiento de acuerdos que se derivan de esas reuniones. La escasa comunicación es uno de los principales problemas para la toma de acuerdos, según lo afirma el ex director del Departamento de Operación del Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca

(F. Ávila, entrevista personal, 07 de julio de 2022). Aunado a ello, los problemas financieros de los organismos públicos y de los comités, impiden atender las problemáticas en sus respectivas zonas, a lo cual se suma la falta de experiencia técnica y administrativa de su personal e incluso de sus líderes.

- 3) En la **multiplicidad**, tal y como se observó en la categoría anterior, los diversos organismos operadores relacionados con Conagua, trabajan conjuntamente para discutir nuevos diseños de políticas públicas en materia hídrica; por otra parte, los comités independientes son quienes toman sus propias decisiones, en ocasiones con base en sugerencias o con el apoyo de su respectiva delegación. Por tanto, se reafirma que Conagua es el organismo experto en la materia y la máxima autoridad del recurso, pese a lo cual no ha sido eficiente en la gestión ni en la distribución del recurso, al igual que sucede con los comités. Esta situación se complica con el deficiente uso del agua que hacen los distintos sectores del Valle de Toluca.

Por el otro lado, la única participación de los comités independientes es mediante su delegación. Cabe resaltar que los comités celebraban reuniones donde invitaban a otros comités, delegados y organismos operadores, pero estos últimos no acudían, ni justificaban su ausencia. En dichos eventos, los delegados intervenían aportando ideas para resolver algunos problemas en sus respectivas zonas, pero, no eran considerados en la toma de decisiones de los comités.

- 4) Para la categoría de **centralidad**, en el análisis resaltaron dos actores centrales como máximas autoridades del agua: la primera Conagua con amplia experiencia en temas hídricos y trabajo conjunto con los otros organismos expertos en el ramo. Sin embargo, estos organismos solo buscan su propio beneficio, ya que se acercan a la Comisión para atender o resolver sus problemas de forma individual. Estas incompatibilidades entre ellos dificultan tener un objetivo en común que debería estar encaminado a proponer alternativas para frenar las problemáticas.

La segunda autoridad en importancia corresponde a los Comités independientes; la mayoría de quienes ocupan cargos en ellos carecen de experiencia o conocimientos suficientes en temas hídricos, lo que representa una desventaja para la gestión. Aun

así, los comités actúan como única autoridad del agua, administran y distribuyen el recurso, otorgan permisos, sancionan conexiones clandestinas e incentivan la participación ciudadana.

Por consiguiente, es posible argumentar que la Conagua supera a los Comités en las categorías de: relaciones, multiplicidad, centralidad y liderazgo. No obstante, esta superioridad no ha sido garantía de una eficiente gestión; por el contrario, comparte con los comités problemas similares para enfrentar la serie de problemáticas expuestas. Tal situación fue corroborada con las entrevistas que reafirmaron las limitantes de Conagua para atender su tarea normativa y de regulación en cuanto a inspección, monitoreo, medición, vigilancia, planes de manejo, reglamentos y vedas.

Esta es la categoría principal en la red porque determina al personaje predominante en ella del cual un amplio número de actores depende de sus acciones, decisiones, recursos y liderazgo. Uno de los personajes centrales, la Conagua, está rodeado por actores (organismos operadores) expertos en temas hídricos, quienes aportan ideas para resolver las distintas problemáticas inherentes al y contribuyen a diseñar políticas en favor del AVT. Esta Comisión recoge las opiniones y observa el cumplimiento de los acuerdos, al ser la autoridad responsable de su seguimiento.

Por otra parte, los comités independientes, también actores centrales en sus respectivas zonas, cuentan con el único apoyo de sus delegaciones, cuyas opiniones escuchan, pero las desechan porque no les interesa incorporarlas a su plan de trabajo. Esto pone de manifiesto cómo los comités toman unilateralmente las decisiones en materia de gestión del agua, la cual ha demostrado ser ineficiente porque la mayoría de sus representantes carece de experiencia en cargos públicos y, particularmente en temas hídricos.

- 5) En lo referente al **intermediarismo**, que alude a los actores que se posicionan en la red como enlace o conexión con otros para facilitar la negociación, se destaca la intervención de las delegaciones como intermediarias en dos formas: población-comités y comités-organismos operadores. En la primera, aunque existe conexión entre ambos, los resultados no son los esperados debido a que, en la mayoría de los casos, los comités no atienden los problemas de los pobladores como resultado de su inexperiencia tanto técnica como administrativa, además de sus problemas financieros que les impiden solucionarlos.

Respecto a los comités-organismos operadores, no han tenido éxito para crear un vínculo con algún organismo operador que pueda orientar estos comités, aunque no es garantía que la ayuda de algún organismo contribuya a mejorar la gestión, como ya se evidenció con la Conagua que aún respaldada por diversos organismos operadores, ha mostrado ineficiencias en su gestión para frenar las extracciones del AVT, entre otros temas. Ejemplo de ello son las concesiones, que representan una de las principales causas de la sobreexplotación, lo que pone de manifiesto el débil control de la Comisión sobre los diversos usuarios del agua, principalmente el sector industrial.

- 6) La última categoría, **liderazgo**, confirma que la Conagua tiene capacidades como: ser experto en el tema; realizar mejoras; poseer competencias y habilidades para atender responsabilidades; dirigir y mantener las acciones hacia un propósito común, lo cual le confiere la calidad de líder, apoyada por el resto de los organismos operadores que acatan sus decisiones. Además, es la encargada de administrar, gestionar y custodiar las aguas nacionales; emitir concesiones o permisos tanto de extracción como de descarga de aguas; proponer las Normas Oficiales Mexicanas en materia hídrica; tomar medidas para garantizar el abastecimiento en situaciones de escasez del recurso o sobreexplotación; diseñar la política hídrica nacional y el programa nacional en la materia (Conagua, 2020). En estas funciones colabora con los organismos e instituciones referidos, aunque como máxima autoridad, tiene la facultad de establecer sus propias reglas y obtener el mayor beneficio para sí misma. No obstante, a partir de 2020, la entonces nueva administración empezó a ser cuestionada por el director de Ecología de Lerma, por considerarla sin suficiente conocimiento y capacidad respecto a la anterior gestión.

A su vez, el director de Desarrollo Estratégico del OAST atribuyó estas deficiencias al despido de personal técnico y administrativo, a raíz de la pandemia. Por otra parte, los comités de aguas independientes son la máxima autoridad en sus respectivas zonas, por lo que en ese contexto se les puede denominar líderes, aun cuando no cumplan las características mencionadas. Estos comités recurren al municipio o a los organismos operadores cuando tienen problemas de inundación y saturación en los drenajes, según lo menciona el exjefe del Departamento de Planeación Estratégica (R. López, entrevista personal, 24 de junio de 2022). En el caso de las delegaciones, aunque

intervienen de manera esporádica en algunos temas, sus opiniones no son tomadas en cuenta cuando los comités toman decisiones.

El compromiso de los actores prominentes para desarrollar sus responsabilidades incluiría el diseño de políticas públicas orientadas a la problemática hídrica. En tal contexto, dentro de la red, la Conagua reúne tales características, además de su condición como la máxima autoridad en la materia en el Valle de Toluca.

En lo que respecta a otros organismos operadores, su amplia experiencia y trabajo conjunto debería reflejarse en una gestión más eficiente del recurso; sin embargo, no ocurre así debido al casi nulo control de sus concesiones, particularmente las correspondientes al sector industrial que aprovecha el recurso de manera intensiva, al igual que el trasvase del agua a la Ciudad de México.

Por su parte, los referidos entrevistados indicaron que la falta de continuidad de los mandos directivos en los organismos operadores provoca que las estructuras de estas dificulten la relación entre las diferentes instancias. Las reducciones de aportaciones estatales para atender diferentes problemas hídricos en la ciudad de Toluca también forman parte de esta problemática.

Se precisa que los comités no fueron identificados como líderes, porque además de no reunir el perfil para serlo, carecen del apoyo experimentado de algún organismo experto en materia hídrica, por lo que han debido ajustar las decisiones a sus capacidades. Aunado a esto, la mayoría de estos comités carecen de personal calificado para atender problemáticas en temas hídricos en comparación a los organismos operadores que sí cuentan con experiencia y herramientas (F. Ávila, entrevista personal, 07 de julio de 2022).

Una vez completado el análisis, los testimonios coincidieron en que la recarga del acuífero se ve afectada por dos motivos principales: porque la Conagua sigue emitiendo concesiones, sin regular las extracciones de las empresas industriales, consumidoras de los mayores volúmenes de agua utilizados en sus procesos de fabricación y, por el constante trasvase del recurso a la Ciudad de México.

Por estar ambos en constante incremento, sus consecuencias para la población del Valle de Toluca son: contaminación de las aguas subterráneas con compuestos tóxicos no aptas para consumo; disminución en los puntos de recarga para el acuífero, dificultando su distribución a toda la población; hundimiento y agrietamiento de terrenos, lo que resulta más evidente en el sector urbano. Además, los entrevistados

advirtieron que, de continuar esta situación, en un futuro no muy lejano, será necesario extraerlo desde otra zona, afectando a sus pobladores.

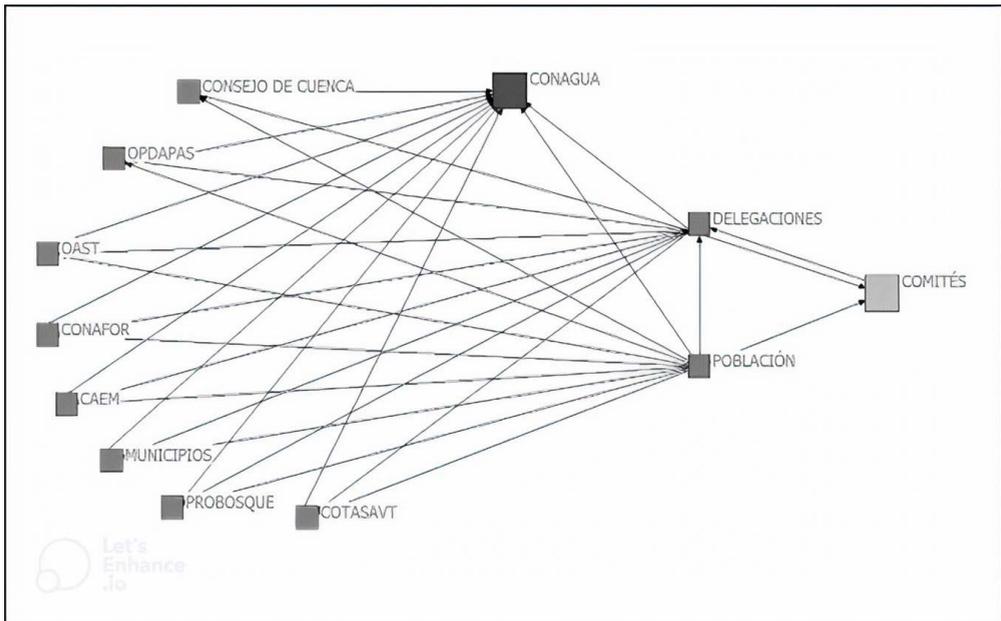
Otro aspecto por destacar fue el relevo del director en Conagua, cuestionado por algunos organismos operadores por su limitado conocimiento en temas hídricos y capacidad de gestión. A ello se suman problemas derivados de la pandemia, como la reducción de personal administrativo y técnico, lo que forzó a la Conagua a suspender o limitar sus actividades para centrarse en generar recursos; similar problemática enfrentaron los organismos operadores.

En consecuencia, la deficiente gestión del agua por parte de estos últimos ha contribuido de manera progresiva a la sobreexplotación del AVT; ello revela la necesidad de atender la problemática mediante esquemas de cooperación entre los diferentes actores, incluyendo a la sociedad cuya participación con los organismos operadores es casi nula. Los pobladores que se llegan a vincular en temas hídricos lo hacen con el interés de solucionar algún problema particular o beneficiarse de exentar el pago del recurso.

El análisis de estas categorías refleja el panorama actual respecto a la gestión y sobreexplotación del AVT, que pone de relieve una profunda crisis entre los principales actores que intervienen dentro de la red conformada, al menos en términos normativos, para atender esta problemática.

La relación entre los diferentes integrantes de la red se sintetiza gráficamente a manera de red en el gráfico 2 diseñada con el software UCINET 6.0, donde se visualizan los vínculos, la dependencia y el grado de poder entre los actores a que se hizo referencia en el análisis.

Gráfico 2. Conformación y estructura de la red de actores



*Estructura de la red de actores vinculados a la gestión y sobreexplotación del recurso hídrico subterráneo en el Valle de Toluca.

Fuente: Elaboración propia

La red muestra las interacciones y posiciones de sus distintos integrantes; en ella se reafirma a la Conagua como máxima autoridad. La importancia de las relaciones de la Comisión con cada actor se visualiza según el mayor o menor tamaño de la figura; es de resaltar que estos vínculos no han contribuido a generar los resultados esperados de frenar la sobreexplotación del recurso hídrico subterráneo, lo que podría atribuirse a que cada organismo actúa para lograr su propio beneficio.

La red también muestra el trabajo conjunto entre los organismos operadores de agua de los distintos municipios para el diseño de políticas públicas tendientes a resolver diversas problemáticas, entre ellas la sobreexplotación del AVT, proceso en el que los comités independientes permanecen aislados, ya que solo se vinculan con su delegación, la cual en su papel de intermediario intenta mantener un lazo con los organismos operadores.

Por su parte, la población busca el apoyo de los organismos operadores para atender sus requerimientos de abastecimiento y resolver diversas afectaciones, porque estos cuentan con recursos como experiencia y equipo especializado. La brecha que se aprecia entre la población y los representantes de los comités obedece a que perdieron la confianza en ellos, bajo el argumento de que solo permanecen en el cargo para beneficiarse económicamente. Sin embargo, los receptores de los problemas hídricos son las delegaciones que los canalizan a los comités, por lo que se visibiliza en la red su postura de intermediario.

Esta diversidad de personajes supone un reto para el análisis del problema complejo que implica reducir las extracciones del acuífero, el cual requiere el liderazgo e intervención inmediata de los actores centrales de la red en colaboración con los organismos operadores y la participación de la población a fin de procurar una gestión más eficiente. Tal esfuerzo apoyaría el propósito de formular e implementar nuevas políticas públicas dirigidas a la sobreexplotación del recurso hídrico.

CONCLUSIONES

La magnitud de la problemática expuesta permite vislumbrar que la recuperación del acuífero será lenta y a largo plazo, aun cuando se atiendan los lineamientos de las nuevas políticas que tendrían que incluir algún mecanismo para controlar los pozos ilegales y las extracciones que superan los límites permitidos por las concesiones.

Es de resaltar que, el uso racional de los recursos hídricos subterráneos tendría que ser un tema de sumo interés no solo para el área ambiental, sino también para el sector agrícola, industrial, poblacional y los organismos responsables en temas hídricos, ya que en el caso particular del AVT, las repercusiones de su extracción intensiva podrían agravar el problema público que ya representa en su condición actual.

Este reto cobra importancia ante la urgencia de mantener en óptimas condiciones los recursos hídricos, principalmente los subterráneos, porque contribuyen al desarrollo y a la calidad de vida de la sociedad, lo cual implica asumir responsabilidades en su conservación, control y uso adecuado, así como reglamentar la asignación de los derechos del agua. En tal sentido, su gestión tiene que ver con la forma en que se administra este recurso para reducir los daños ecológicos y económicos a fin de procurar un equilibrio, a la vez de contrarrestar los problemas ambientales suscitados

por su sobreexplotación, como en el caso analizado que ha provocado efectos nocivos irreversibles que repercuten directamente en la sociedad.

Vásquez (2007) advierte que la complejidad en el análisis de formación e implementación de políticas en general, requiere un acercamiento teórico que estudie diferentes aristas; de ahí la utilidad del enfoque de RPP, que aportó elementos para examinar, de manera enlazada, las relaciones e intervenciones que impulsan estrategias antes exclusivas del ente público, que sigue siendo un elemento importante en la orientación de políticas públicas, ya que normativamente en él recae la responsabilidad de estas estrategias de acción.

En tal contexto, el enfoque de redes de política pública permitió reconocer a los diferentes actores que intervienen en esta problemática, en un primer momento mediante la revisión documental y posteriormente con el trabajo de campo, pese a las limitantes que éste observó ante la imposibilidad de establecer un vínculo más aproximado entre los sectores público, privado y agrícola, además de la nula respuesta de los dos últimos y las restricciones pandémicas. Pese a tales condiciones fue posible estructurar la red y mostrar los vínculos entre los diferentes actores que interactúan en torno a la sobreexplotación del AVT.

La investigación empírica aportó suficientes elementos para reafirmar algunos supuestos de tales redes como la necesaria cooperación entre los diferentes actores asociados a la problemática, sean públicos, privados o sociales, a fin de contribuir al uso sustentable del recurso hídrico, para de esta forma favorecer mejores condiciones encaminadas a su gestión eficiente.

Lo anterior, tras quedar evidenciado que, pese a su vínculo colaborativo, los organismos operadores enfrentan las mismas dificultades que los comités independientes para la gestión y distribución del recurso; de ahí que, una conexión entre ambos resultaría de mayor utilidad para la atención de problemas hídricos. En tal sentido, la forma tradicional en que vienen funcionando las relaciones de los organismos operadores, ratifica la ineficiente gestión para abordar problemáticas hídricas, puesto que cada organismo público se acerca a la Conagua para resolver sus propios problemas.

Esa forma de conducirse conlleva a una solución cada vez más lejana en la atención de las extracciones intensivas del AVT. Tal y como manifiesta Nava (2018), a pesar de su riqueza hídrica, los acuíferos, carecen de atención pública, privada y social, que facilite normalizar y preservarlos de manera sustentable.

En el caso analizado, la toma de decisiones se limitó a las entidades públicas en beneficio del sector privado, dejando aislada y afectada a la sociedad. Por tanto, aportar conocimiento y conciencia sobre el adecuado uso del agua, aseguraría una participación ciudadana sensata, hacia una gestión más eficiente en su favor. No obstante, tal propósito se complejiza ante los fuertes intereses asociados con las concesiones, como el caso particular de las embotelladoras que se benefician de las bajas tarifas establecidas por la Conagua.

Se espera que este análisis contribuya a la toma de decisiones sobre su sobreexplotación y gestión, que de manera paralela fortalezca el conocimiento ambiental a partir de tomar en cuenta las interacciones entre la naturaleza y la sociedad. Ello, con base en Aguilar (2007), revelando incongruencias en los fines o en los procedimientos, generando nuevas alternativas en beneficio de las futuras generaciones, además de sugerir las maneras de trasladar estas ideas en políticas factibles y viables. De ahí que, se pretende aportar elementos para vislumbrar alternativas encaminadas a la adecuada gestión del recurso hídrico; en términos académicos, contribuir al conocimiento ambiental sobre la situación actual y futura del acuífero.

REFERENCIAS

- Aguilar Amilpa, E. 2010. Orientaciones estratégicas sectoriales de manejo de recursos hídricos en México. 1era ed. Ciudad de México: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Aguilar Villanueva, L. 2013. El estudio de políticas públicas. 2ª ed. Ciudad de México: Miguel Ángel Porrúa.
- Alfie, M. 2016. Política ambiental mexicana. Montañas de papel, ríos de tinta y pocos cambios en cuarenta años. *El Cotidiano*, 200, pp. 209-222. [en Línea]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/325/32548630018.pdf> [Consultado el 15 enero de 2020].
- Arreguín, J. 1998. Aportes a la historia de la geohidrología en México 1890-1995. 1era ed. Ciudad de México: Asociación Geohidrológica Mexicana A.C.
- Ávila Alvarado, F., 2022. Situación Hídrica de la Ciudad de Toluca. Entrevistado por César Humberto Anchante Saravia [Plataforma Zoom], 7 de julio.
- Bastida Muñoz, M. C. 2017. Más allá del sistema Lerma. La disputa por el agua en el Valle de Toluca. 1era ed. Estado de México: Red de Patrimonio Biocultural y Conacyt.
- Bourdieu, P. 2001. Poder, derecho y clases sociales. 2ª ed. Bilbao: Desclée de Brouwer.

- Caldera Ortega, A. R. 2013. Redes de política y diseño de estrategias para superar la crisis del agua: Los casos de los acuíferos del valle de León, Guanajuato y del valle de Aguascalientes. *Agua y Territorio*, 2, 56-66. [en línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.17561/at.v1i2.1344> [Consultado el 15 enero de 2020].
- CONAGUA. 2018. Atlas del Agua en México. Disponible en: http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2018.pdf [Consultado el 15 enero de 2020].
- CONAGUA. 2019. Estadísticas del Agua en México. Disponible en: https://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2019.pdf [Consultado el 15 enero de 2020].
- CONAGUA. 2020. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el Acuífero del Valle de Toluca (1501), Estado de México. Disponible en: https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/edomex/DR_1501.pdf [Consultado el 15 enero de 2020].
- Cruz Jiménez, G. 2014. El turismo como punto de conflicto y de acuerdo en las redes de política pública: El caso de Ixtapan de la Sal, Estado de México. 1era ed. Zinacantepec: El Colegio Mexiquense A.C.
- Enjorlas, B. 2010. Gouvernance verticale, gouvernance horizontale et economie sociale, le cas des services a la personne. *Geographie, economie et societe*, 12(1), 15-30. [en línea] Disponible en: <https://www.cairn.info/revue-geographie-economie-societe-2010-1-page-15.htm> [Consultado el 15 enero de 2020].
- Esteller Alberich, M.V., Expósito Castillo, J., Díaz Delgado, C.D., Paredes Tavares, J.P. y Fonseca Ortiz, C.R. 2015. Explotación intensiva del acuífero del Valle de Toluca: Análisis de algunos efectos económicos-ambientales. En: C. Fall (coord.), *Avances en ciencia del agua*. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México, pp. 15-33.
- Estrada Vivas, L. Y. 2016. Los rostros del agua embotellada en México: ¿Por qué somos los mayores bebedores de este problema? Maestría. Centro de Investigación y Docencia Económicas.
- Fleury, S. 2002. El desafío de la gestión de las redes de políticas. *Revista Instituciones y Desarrollo*, 221-247. [en línea] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/39180621_El_desafio_de_la_gestion_de_las_redes_de_politicas [Consultado el 08 agosto de 2019].
- García López, M. 2016. Retos para la gobernanza del agua: El caso de las cuencas Mediterráneas Andaluzas. Doctorado. Universidad de Málaga.
- Hanneman, R. y Riddle, M. 2005. *Introduction to social network methods*. Riverside CA: University of California. Recuperado de <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/> [Consultado el 08 agosto de 2019].

- Klijn, E. 1998. Public policy networks. A general vision. En W. Kickert y J. Koppenjan (Eds.), *Managing Complex Networks*. Sage: London.
- López Albarrán, R., 2022. Situación Hídrica de la Ciudad de Toluca. Entrevistado por César Humberto Anchante Saravia. [Plataforma Zoom], 24 de junio.
- Mballa, L. y González, C. 2017. La complejidad de los problemas públicos: institucionalización de las situaciones problemáticas y anterioridad de la solución a la acción pública. *Revista Enfoques: Ciencia Política y Administración Pública*, 15(27), 97-121. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/960/96055458005.pdf> [Consultado el 08 agosto de 2019].
- Mejía Pedrero, L. 2012. Acuífero del Valle de Toluca (Conferencia). Universidad Autónoma del Estado de México. [Consultado el 08 agosto de 2019].
- Mendoza Guadarrama, M. y Alvarado Granados, A. R. 2017. Propuesta metodológica de gestión de cuenca para el saneamiento, el caso de la microcuenca del Muerto. *Revista Geográfica de América Central*, 59, 275-307. Disponible en: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/10057> [Consultado el 08 agosto de 2019].
- Merino, M. 2013. Políticas públicas: ensayo sobre la intervención del Estado en la solución de problemas públicos. 1era ed. Ciudad de México: CIDE.
- Montecinos, E. 2007. Límites del enfoque de las políticas públicas para definir un problema público. *Cuaderno de Administración*, 20(33), 323-335. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/205/20503314.pdf> [Consultado el 08 agosto de 2019].
- Nava, L. F. 2018. La desafiante gestión integrada de los recursos hídricos en México: elaboración de recomendaciones políticas. En: J. J. P. Rojas Ramírez, A. Torres Rodríguez, O. González Santana, L. F. Nava Jiménez, M. A. Á. Guzmán Puente, O. Iglesias Guzmán, A. Zanela Muriel, M. G. Díaz Santos, M. E. Plazola De Anda, A. Torres Rodríguez, E. Medina Alvarado, V. C. Ramírez Calva, S. Mendoza Bohne, Claudia Irene Ortiz Arrona, Peter W. R. Gerritsen, María Azuzena Arellano Avelar, y M. G. Orozco Medina (coords). *Las ciencias en los estudios del agua. Viejos desafíos sociales y nuevos retos*. Jalisco: Editorial Universitaria, pp. 26-42
- Nava, L. F. 2019. Retos y oportunidades de la gestión de los recursos hídricos subterráneos: Aproximación al problemático acceso al agua en Valles Centrales de Oaxaca, México. *Acta Universitaria*, 29, 1-20. [en línea]. Disponible en: <http://doi.org/10.15174.au.2019.2429> [Consultado el 11 febrero de 2020].
- Porras, J. I. 2001. Policy Network o red de políticas públicas: Una introducción a su metodología de investigación. *Estudios Sociológicos*, 21(3), pp. 721-745. [en línea].

- Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/598/59805707.pdf> [Consultado el 08 agosto de 2019].
- Rhodes, R. 1997. *Understanding Governance: Policy Networks, Reflexivity and Accountability*. Filadelfia: Open University Press.
- Rodríguez Sosa, M. 2015. El papel de las áreas verdes en la recarga de acuíferos en ciudades de regiones áridas y semiáridas de México: El caso de Aguascalientes. Maestría. El Colegio de la Frontera Sur Université de Sherbrooke.
- Sandoval Moreno, A., Campo Beltrán, M., y Chávez Ramos, E. 2006. Participación social y equidad de género en la gestión, usos y manejo integral y sustentable del agua en el Acuífero del Valle de Toluca. *Enfoques*, 5, 131-140. [en línea]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/960/96000507.pdf> [Consultado el 09 agosto de 2019].
- Sanjuanero Ruiz, S. M. 2017. *Redes de políticas públicas y sostenibilidad de procesos colectivos para la salud: el caso de las comunidades saludables en San Luis Potosí*. Doctorado. El Colegio de San Luis, A.C.
- Santillán Hernández, L. F. 2013. *Diagnóstico de la Cuenca del Acuífero del Valle de Toluca*. Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Schwartz, F. e Ibaraki, M. 2011. Groundwater: A resource indecline. *Elements the source of water derived from wells*. *Civil Engineering*, 10.
- Secretaría de Agricultura y Fomento. 1931. *Acuerdo a la Secretaría de Agricultura y Fomento*. Presidencia Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. Ciudad de México: Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría de Recursos Hidráulicos. 1965. *Decreto a la Secretaría de Recursos Hidráulicos*. Presidencia Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos. Ciudad de México: Diario Oficial de la Federación.
- Swyngedouw, E. 2009. The political economy and political ecology of the hydro social. *Journal of Contemporary Water Research & Education*, 14(1), 56-60. [en línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1936-704X.2009.00054.x> [Consultado el 09 agosto de 2019].
- Tabarquino Muñoz, R. A. 2016. El análisis organizacional y de política pública a partir del enfoque de redes. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*, 17(2), 79-92. [en línea]. Disponible en: <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rtend/article/view/2853> [Consultado el 22 noviembre de 2019].

- Vásquez, M. 2007. Políticas públicas ambientales. Una reflexión. [En línea] Disponible en: <https://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/article/view/462> [Consultado el 09 agosto de 2019].
- Vega López, O. M. 2016. Gobernanza del agua en México 1984-2014: derecho humano del agua, relaciones intergubernamentales y la construcción de ciudadanía. Doctorado. Universidad Complutense de Madrid.
- Waarden, F. 1992. Dimensions and types of policy networks. *European Journal of Political Research*, 21, 29-59. [en línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1475-6765.1992.tb00287.x> [Consultado el 09 agosto de 2019].
- Zurbriggen, C. 2011. La utilidad del análisis de redes de políticas públicas. *Argumentos*, 24(66), 181-209. [en línea]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57952011000200008 [Consultado el 12 de diciembre 2020].

ABASTO DE AGUA POTABLE EN EL MUNICIPIO DE TOLUCA. ORGANISMO OPERADOR Y COMITÉS COMUNITARIOS

Alejandro Rafael Alvarado Granados¹ y

Edgar Anzures Valencia²

INTRODUCCIÓN

El agua es un bien natural que disfrutamos: sostiene a la población, su cultura y economía, como a toda la biosfera, a la vez que contribuye en una serie de procesos naturales, indispensables para los ciclos vitales del planeta.

En México, durante los últimos setenta años, las políticas de desarrollo impulsaron y acentuaron el uso intensivo y extractivo del agua, con incremento de perforación de pozos, de mayor profundidad y la construcción de enormes obras hidráulicas para el abasto del agua no solo de la Ciudad de México, sino de la ciudad de Toluca: Sistema Lerma (1951) y Sistema Cutzamala (1982), lo cual coincidió con el establecimiento del corredor industrial Toluca-Lerma (1940) cuyo mayor desarrollo ocurrió en la década de 1960-1970.

Esto explica parte del deterioro ecológico del Valle de Toluca, en particular de su dinámica hidrológica que se retroalimenta por los criterios aplicados para la gestión del agua, tanto en su abasto, que los sobreexplota, como en su descarga a los cuerpos receptores que contamina, e inutiliza, con impactos sobre la población: riesgos a la salud; los bienes de la población; las infraestructuras y vida cotidiana; escasez durante el estiaje e inundaciones en la temporada lluviosa; conflictos sociales; erosión del suelo; azolvamiento y desecación de humedales; afectaciones a la naturaleza y, en general, desequilibrios en la naturaleza y la sociedad.

El abastecimiento de agua potable del municipio Toluca y, en general del país, se complica por el modelo de gestión hídrica, basado en la oferta, que busca atender las necesidades hídricas humanas, a partir de ofrecer más líquido, de las fuentes que les resulten más adecuadas, según las circunstancias locales, dejando en segundo término las afectaciones que esa extracción o saqueo ocasiona.

¹ *Facultad de Planeación Urbana y Regional, UAEMEX. alex13_bum@hotmail.com

² *Facultad de Planeación Urbana y Regional, UAEMEX. eanzuresv@yahoo.com

En ese contexto, para el abasto del municipio de Toluca existen dos sistemas de gestión del servicio de agua potable: el municipal y el comunitario, que entregan a una población de 910 608 habitantes (INEGI, 2021), dichos sistemas son: el Organismo Público Descentralizado de Carácter Municipal denominado Agua y Saneamiento de Toluca (OAYST), y 27 comités de agua potable de Toluca (CAPT), que oficialmente riegan 7 086 hectáreas, con 34 pozos y abastece pueblos rurales y actualmente conurbados. Muchos de dichos pueblos son comunidades originarias, pertenecientes a la familia Otomame: otomíes, mazahuas, tlahuicas, matlatzincas, con una comprensión de la naturaleza local que aprovechan a su favor; cuentan con derechos tradicionales sobre este bien, toman en cuenta su propiedad y los derechos de captación, control, uso, administración y operación como lo reconocen Romero (2009) e Hinojosa (2014).

La organización tradicional de estas comunidades contrasta con el artículo 27 constitucional y sus leyes derivadas, que no pueden aplicarse como tabla rasa en todo el territorio nacional porque fueron formuladas después de las formas consuetudinarias de propiedad, uso y manejo del agua de las comunidades originales desde hace cientos de años. Por lo tanto, la implementación de la legislación en materia de aguas es compleja y desigual, explicada por las múltiples características sociohistóricas que plantan las diferentes comunidades y pueblos de México.

En el marco del presente libro, este capítulo pretende contribuir a expresar las modalidades del diálogo de saberes entre distintas disciplinas como entre éstas y otras formas cognitivas locales, basadas en el empirismo y, sobre todo las pretensiones de borrar las formas de actuación tradicionales locales, que “no contribuyen al desarrollo”.

Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es identificar y comparar las principales características y prácticas en la gestión del servicio de agua potable entre el OAYST y los CAPT, a partir de la investigación, no publicada de una tesis de Maestría en Ciencias del Agua del Dr. Edgar Anzures Valencia, que sustentó, sobre la base de la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH) y gobernanza del agua, que analizó e interpretó, mediante trabajo de archivo y análisis de gabinete, un amplio rango de estudios e información ya validada y discutida en el hoy Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua de la UAEMEX.

La investigación se basa en la comparación como método, a partir de fuentes documentales diversas y trabajo de campo, plantea algunas aseveraciones, pero quizás más interrogantes e hipótesis, porque todavía hay mucho por investigar en esta materia, que no ha sido ampliamente estudiada. En su complejidad, relaciona

procesos naturales locales, historia ambiental, aprovechamiento hídrico, marco jurídico, procesos administrativos y económicos, así como sus contextos, a partir de la gestión de dos sistemas el OAYST y los CAPT.

Como resultado destaca que ambos sistemas de gestión presentan contrastes en sus prácticas/principios de gobernanza, tanto al interior de cada uno de ellos como en sus relaciones mayores con el Estado, quien, a través de las modificaciones a la legislación vigente en materia de agua, ha favorecido únicamente a los ayuntamientos e inversionistas privados, y reduce la capacidad jurídica a los pueblos (individuos, ejidos y comunidades), obligándolos a constituirse como Asociaciones Civiles para obtener el reconocimiento oficial por parte del Estado. En cuanto a la estructura de este capítulo, se presentan algunas ideas preliminares, no siempre coincidentes con la tesis mencionada; metodología; resultados; discusión; conclusiones y fuentes consultadas.

ALGUNAS IDEAS PRELIMINARES

Para comparar y valorar las dos modalidades del servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento en el municipio de Toluca, se consideran dos modalidades del Derecho, de acuerdo con su origen: el legislado o Romano, que es formal, generado por el Estado, mediante el Poder Legislativo y manifiesto en un conjunto de leyes. Por su parte, el Derecho Consuetudinario, deriva de los usos y costumbres, es claramente entendido en amplios sectores de la población para mantener el orden interno y a la solución de conflictos sociales a través de un sistema de sanciones y castigos morales, propio de las comunidades que carecen de Estado, o simplemente operan sin referencia al Estado, como lo sanciona Stavenhagen (1988 y 1991).

En su momento, el Estado Español concedió autonomía al gobierno tradicional comunitario, en materia de tierras y aguas, con la creación de las repúblicas de indios, que sentaron las bases de la autogestión actual y del Derecho Consuetudinario. Con el paso del tiempo y, a pesar de su situación desfavorable, dichos grupos humanos, en su mayoría, conservan su propia organización, sus autoridades, sus normas jurídicas y sanciones, que siguen vigentes (Wolf, 1957).

La autonomía sobre tierras y aguas fue registrada en las leyes de Indias para originar el fundo legal de las comunidades. El ejercicio de vigilancia y gestión del

agua recayó entonces en los regidores que componían el cabildo indígena, todo era parte de las leyes formales de indias como del sistema de cargos cívico-religioso de las comunidades. Después de la etapa virreinal, los derechos a las tierras y aguas dictadas por el Estado Español fueron mantenidos, en gran parte, por los sucesivos gobiernos mexicanos y formalizadas en el artículo 27 constitucional (Hinojosa, 2014).

Actualmente en México, el Derecho Consuetudinario es reconocido por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que en su segundo artículo reconoce a una nación pluricultural, donde sus pueblos originarios “conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas”. Sin embargo, Hinojosa (2014) plantea que, con el avance de la modernización del país, también avanzó la coerción sobre este tipo de organización tradicional por parte de otros sectores, tergiversando las funciones y los resultados de los cargos honoríficos de los participantes.

El Sistema de Cargos Cívico-Religiosos, como modalidad del Derecho Consuetudinario, configura la estructura social más importante de origen antiguo en México, creada desde la época colonial, con vigencia actual, para organizar y ordenar la vida social, cultural, política y religiosa de los pueblos originarios, como lo reconocen, entre otros: Tax, (1937), Korsback, (1996) y Romero (2009). Dicho sistema se caracteriza como un tipo de democracia donde los cargos están al alcance de todos los habitantes que pertenecen a la comunidad, y donde el resultado del funcionamiento del sistema es que, casi todos, comparten las responsabilidades de gobierno y mantenimiento de la comunidad (Carrasco, 1961). Este sistema se ejemplifica con los comités de agua potable.

Leif Korsbaek (1996), afirma que el sistema de cargos cívico-religioso incorpora dentro de su estructura a un número de oficios y responsabilidades, definidos como tales (topil, conserje, mayordomo chiquito, jefe de padres de familia, fiscal) y que se turnan entre los miembros de la comunidad por un periodo de tiempo. Asimismo, Estrada y Franco (2004) afirman que los comités de agua potable, también se encuentran dentro de dicha estructura social, lo cual permite apropiarse y mantener el control del agua de manera comunitaria.

Las reglas que operan y aplican estos comités, corresponden al Derecho Consuetudinario, y son pautas de comportamiento social transmitidas en el seno familiar a través de generaciones, donde cada vez ganan experiencia para tomar decisiones de carácter administrativo, político y técnico. En consecuencia, los comités de agua tienen

reglas que no son sustentadas por el gobierno, sino por la organización comunitaria a través de la asamblea general del pueblo (Romero, 2009; Campuzano, 2019).

Por su parte, el Derecho Legislativo en México y la mayoría de los países de América Latina, durante las últimas seis décadas, experimentaron procesos de redistribución de poder desde el Gobierno Nacional hacia los ámbitos locales, estados y municipios en México, en materias de: política, economía y administración pública. Dicho proceso emergió como respuesta al agotamiento del modelo de desarrollo centralista, la revolución científico-tecnológica, la globalización de la economía, la crisis económica de los ochenta, entre otras, bajo la premisa de que el primer nivel de gobierno es el más cercano a la comunidad, como lo afirma Gómez (2013).

La misma autora menciona que durante 1983 se reformó el artículo 115 constitucional, donde se instituyó que el servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento, entre otros, es responsabilidad de los municipios mexicanos con el concurso de los estados cuando fuera necesario. Su importancia fue que confirió a los municipios la posibilidad de hacer tangibles las funciones y servicios públicos a su cargo, al otorgarle cierta autonomía, fortalecimiento y estabilidad como institución. Los principales objetivos de dicha reforma fueron: a) el fortalecimiento de la hacienda pública municipal, b) la vigorización de la autonomía del municipio, y c) la realidad económica municipal y los límites al libre ejercicio del autogobierno y la gestión administrativa.

Continuando con la relatoría de Gómez (2013), durante el año de 1988, once entidades federativas transfirieron la responsabilidad del servicio de agua potable y alcantarillado a sus municipios, mientras que veintiún estados seguían administrando dicho servicio. Los resultados eran poco alentadores, ya que la municipalización significó el deterioro de la infraestructura y la ineficiencia generalizada en la calidad de los servicios, por la falta de capacidades humanas, técnicas y económicas. En 1989, la Conagua informó que no se contaba con más de cien municipios capaces de mantener en forma autosuficiente sus sistemas de agua potable y alcantarillado.

Al iniciar la década de los noventa, trascendió y progresó el paradigma del Desarrollo Sustentable y con ella la necesidad de redireccionar el manejo de recursos naturales y forjar integralmente políticas ambientales que articulen los objetivos económicos, sociales y ambientales, con un sentido privatizador, reflejado en la Ley de Aguas Nacionales de 1992, la cual agrupó ordenamientos en materia de contaminación, despilfarro, calidad del agua, participación del sector privado, la creación de Consejos

de Cuenca y el Registro Público de Derechos de Agua. El propósito de la Ley fue fortalecer la concesión de derechos de uso y favorecer la administración privada del agua, de esta manera, en su artículo quinto, establece la participación de usuarios, para la “realización y administración de las obras y de los servicios hidráulicos”. En 1996, eran veintiún entidades federativas que municipalizaron el servicio de agua potable y alcantarillado.

El Gobierno Federal (1999) completó la reforma al 115 constitucional, al ampliar las funciones municipales, entre otros, en materia de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales, que consolidó la apertura política y de recursos económicos, para la reaparición de los municipios como un nivel de gobierno con mayores funciones, pero no independientes de la tutela nacional o estatal, principalmente en torno a los recursos económicos necesarios para cubrir sus funciones.

Con ello, las capacidades de gestión de los sistemas hídricos locales mantuvieron ineficiencias e insuficiencias, con problemas de control, transparencia y rendición de cuentas, integración y fomento de la participación ciudadana en la gestión y toma de decisiones locales (Gómez, 2013).

Durante la transición al nuevo milenio emergieron mundialmente paradigmas como la gobernanza del agua y la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH), como formas eficaces de gestión con prácticas y principios democráticos clave para la participación y la toma de decisiones, que son fundamentales para afrontar la crisis en el manejo y gestión del servicio de agua potable.

En este contexto, la gobernanza del agua la refieren Murillo y Soares (2013, p. 150) “a la acción conjunta del gobierno y la sociedad para un objetivo positivo común (como el desarrollo) ...”. Dicha gobernanza depende de las condiciones locales, para implantar políticas hídricas en cada lugar, según reconoce la OCDE (2015) y, en tal sentido, abre la expectativa de un proceso democrático.

Por su parte, la Asociación Mundial del Agua (GWP) definió la Gestión Integrada de Recursos Hídricos como “un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados con el fin de maximizar el bienestar y económico resultante, de manera equitativa, sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales” (WGP/SAMTAC, 2003, p. 123).

La gobernanza del agua se asocia a la GIRH, para presentarse como formas de gestión que utilizan una visión amplia e integradora de mecanismos que permiten

una mejora en el manejo, conservación y distribución del agua. En este sentido, la gobernanza dentro del esquema de la GIRH ofrece elementos clave para lograr un equilibrio en la participación y toma de decisiones entre los actores de diferentes sectores (sociedad, gobierno, industria, investigación y academia) (Anzures, 2016).

Ambos paradigmas reconocen como principios y prácticas para la buena gobernanza del agua: la democracia, cooperación, voluntariedad, equidad, interdependencia, autogestión, identidad, transparencia, rendición de cuentas y acceso a la información, estado de derecho, responsabilidad, integridad, y participación (Romero, 2005; Domínguez, 2006; Campuzano 2014, pp. 92-125; García, 2016, pp. 62-85).

METODOLOGÍA

El presente trabajo realizó una contrastación entre los dos sistemas de gestión hídrica, vigentes: el Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca (OAYST) y los Comités de Agua Potable de Toluca (CAPT), que atienden el uso público urbano en dicho municipio. Este contraste se apoyó en investigación documental de la tesis de maestría, no publicada, la cual contempla el trabajo de campo realizado durante años para otras investigaciones (Hinojosa, 2014; Campuzano, 2015; Gómez, 2016; Anzures, 2016) y su posterior análisis en gabinete, que permitieron cotejar los datos y la información semejante para su contrastación.

La conceptualización e interpretación de las definiciones operativas de las ideas preliminares permitieron la identificación y análisis de las principales prácticas y principios de actuación para la gestión del agua, que aplican los entes contrastados: OAYST *vs* CAPT. De esta manera, las modalidades del Derecho: Legislativo y Consuetudinario, así como la descentralización del servicio de agua en México, permitieron analizar e interpretar el contexto sociohistórico, político, económico y administrativo que dio origen a cada uno de los sistemas de gestión del agua, a partir de la revisión y análisis de investigaciones realizadas y documentos oficiales (Actas de Sesiones del H. Consejo Directivo del OAYST, 2009-2012). También se revisó información hemerográfica en algunos diarios locales.

Finalmente, se elaboraron tablas comparativas, para reunir, ordenar, describir, analizar, evaluar y dar resultados de la comparación de cada una de las principales prácticas y principios de la gobernanza del agua, pero no se presentan por razones de espacio.

RESULTADOS

En primer término, se caracterizaron cada uno de los sistemas que gestionan el servicio de agua en el municipio de Toluca, a partir de sus contextos, marcos jurídicos y prácticas comunes que asume cada modalidad, lo cual se describe en los siguientes epígrafes. También se muestran algunos rasgos sobre el abastecimiento del servicio de agua potable en el municipio de Toluca por cada una de las modalidades, para plantear posteriormente contrastes, similitudes y perspectivas en la discusión.

Contextos: sociohistórico, jurídico, de estructura administrativa y de funciones administrativas, para el servicio de agua potable en el municipio de Toluca

Históricamente, el municipio de Toluca ha estado habitado por grupos étnicos de origen antiguo con características mesoamericanas (náhuatl, otomíes, mazahuas, tlahuicas y matlatzincas), con una tradición autónoma de autogestión y gobernanza del agua (Kirchoff, 1966). Si bien, los grupos étnicos estuvieron gobernados por un Estado mayor al que pertenecen (México), al interior de sus comunidades se privilegiaba una autogestión de sus recursos naturales y socioculturales basados en usos y costumbres (Hinojosa, 2014).

Los antecedentes más antiguos relacionados con el servicio de agua potable en Toluca datan del siglo XVII, con la construcción del acueducto que surtía del vital líquido al convento Franciscano de la Asunción. La antigua Ciudad de Toluca era tan poco poblada que tuvieron que pasar más de doscientos años para que construyeran nuevas obras que mejorarán el servicio de agua potable (Estrada, 2003).

En el marco del movimiento del “Higuienismo”, que caracterizó al mundo a finales del siglo XIX, y con un espíritu modernizador, propio de la época, en Toluca, Luna (2016, p. 10) reporta que entre 1889 y 1893, se realizaron “...obras de entubamiento, conducción y distribución de agua potable” por parte del Cabildo Municipal de ese periodo.

A partir de la década de 1930, con la anuencia y fomento del Estado mexicano, fueron apareciendo los comités de agua potable en comunidades rurales del centro-sur de México, conformados por habitantes de las mismas poblaciones para hacerse cargo de los manantiales y pozos, y así dotar de agua potable y para riego agrícola a la población

local. De este modo, el mismo gobierno federal y estatal protegió e impulsó la creación de los Comités bajo la forma de organización social comunitaria (Hinojosa, 2014).

El origen de dichos Comités inició en el México posrevolucionario con la perforación de cinco pozos en el municipio de Toluca, durante la década de 1930, y tres más la década de 1950 (Estrada, 2003). Sin embargo, años después, los impactos ocasionados por la operación del acueducto del Sistema Lerma, que inició la conducción del agua bombeada del Acuífero del Valle de Toluca hacia el Valle de México, a partir de 1953, inició el abatimiento del nivel freático, la pérdida de manantiales, la extinción de veneros y la desecación de los humedales durante la década de los años sesenta y, en el siguiente decenio, incrementaron los CAPT del municipio, con perforación de más pozos para agua potable que quedaron en manos de las comunidades, por una iniciativa de la presidenta Municipal Constitucional de Toluca, Yolanda Sentíes de Ballesteros, como lo menciona Campuzano (2015).

Así, en 1974 se creó el organismo público descentralizado denominado Comisión Estatal de Agua y Saneamiento (CEAS) para encargarse en forma exclusiva del aprovechamiento del agua para los usos domésticos, industriales y de riego en las localidades urbanas y rurales. A finales de 1976, las funciones y recursos humanos de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, encargada, en su momento de todo lo relacionado con el agua (infraestructura, gestión y algo más) abocada hasta entonces a realizar obras en el medio rural, pasaron a la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), manteniendo aquellas obras cuya magnitud y complejidad técnica requerían de atención directa (PMDUT, 2013-2015).

La CEAS intervino de manera definitiva para organizar la prestación de los servicios de agua potable, drenaje y saneamiento en la mayoría de los municipios mexiquenses, al ampliar y mejorar las redes existentes, con lo cual se generó una firme infraestructura que sentó las bases para ceder la administración a los ayuntamientos.

En 1980, el Ejecutivo Federal por medio de la SAHOP, entregó la operación de los sistemas a los gobiernos estatales, quienes los transfirieron a los municipios (HAT, 2013). La reforma de 1983, que descentraliza el suministro de los servicios de agua potable y alcantarillado hacia los gobiernos estatal y municipal, no es el marco de referencia para la creación del primer Organismo Público Descentralizado de Carácter Municipal denominado Agua y Saneamiento de Toluca (OAYST), en la capital del Estado de México, sino que este organismo antecedió a la reforma y fue un ensayo de lo que vendría luego.

En tal sentido, el objetivo primordial de dicho organismo fue lograr la autosuficiencia en el manejo y la operación de los sistemas de agua potable, drenaje y alcantarillado. Además de la rehabilitación, mantenimiento y ampliación de los sistemas de agua potable, drenaje y alcantarillado en el municipio de Toluca, para estar acorde con el crecimiento y desarrollo de la capital de la entidad mexiquense.

En 1980, bajo la premisa de que la Ciudad de Toluca requería, según estimaciones estatales, de un consumo *per cápita* de más de 300 litros diarios, así como el reporte de un paulatino agotamiento de los pozos existentes, el Departamento de Agua y Saneamiento del H. Ayuntamiento de Toluca realizó 43 estudios y 28 proyectos en la zona urbana y rural para ofrecer una mediana cobertura de los servicios, los cuales fueron un apoyo fundamental para la construcción posterior de 9 obras de infraestructura hidráulica.

En ese mismo año, el gobierno del Estado de México emitió el decreto de Ley que crea al Organismo Público Descentralizado, por Servicio de Carácter Municipal, Denominado Agua y Saneamiento de Toluca (GEM, 1980), con objetivos de servicio social y beneficio colectivo, establecidos en los siguientes términos:

- I. Formular y ejecutar los planes y programas necesarios para la regeneración de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado en el Municipio de Toluca, Estado de México;
- II. Construir, conservar, operar y administrar los sistemas de agua potable y alcantarillado.
- III. Ejecutar las obras de captación de Agua Potable que resulten necesarias;
- IV. Proporcionar Agua en bloque a los Centros de Población de cualquier categoría y denominación política o legal que la requieran, previa firma del Convenio correspondiente;
- V. Dentro de las áreas que le competen, prestar asistencia técnica a quienes lo soliciten;
- VI. Coadyuvar y auxiliar con las autoridades u organismos correspondientes, en aquellas acciones que tiendan al saneamiento de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado;
- VII. Establecer las medidas necesarias para prevenir la contaminación de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado;

- VIII. Operar, administrar y conservar los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado, que le sean transmitidos por el Estado, el municipio o cualquier otra entidad oficial u organismo.
- IX. Asesorar al H. Ayuntamiento de Toluca, en los dictámenes de carácter municipal que se establecen en la Ley de Fraccionamientos de Terrenos en vigor, en lo relativo a sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.
- X. Tratándose de subdivisión de predios, asesorar al H. Ayuntamiento de Toluca, por lo que hace a los dictámenes de factibilidad de Agua Potable y Alcantarillado;
- XI. Organizar y orientar a los usuarios de los sistemas mencionados para que, mediante su participación, se cumpla con los fines a que se refiere la presente Ley;
- XII. Gestionar, ante los organismos e instituciones, la obtención de créditos necesarios para el cumplimiento de sus fines, y
- XIII. En general, realizar todas las actividades encaminadas directa o indirectamente al cumplimiento de los fines antes indicados”. (Artículo 2).

Para el cumplimiento de este listado de objetivos, el mismo decreto estableció en su artículo 4 las siguientes atribuciones:

- I. Fijar las políticas de orden técnico y administrativo referentes a los sistemas de agua potable y alcantarillado en el municipio de Toluca;
- II. Establecer las redes de conducción de los sistemas de agua potable y alcantarillado, en el Municipio indicado;
- III. Determinar los usos del agua potable para su consumo doméstico, comercial, industrial o de cualquier otra índole, y crear los sistemas de control correspondientes;
- IV. Practicar visitas domiciliarias para verificar el eficaz y correcto funcionamiento de los sistemas referidos;
- V. Controlar y mantener actualizados los planes de los sistemas de agua potable y alcantarillado del municipio;
- VI. Verificar los consumos de agua en sus distintos usos para su pago, conforme a las tarifas establecidas por la Ley de Hacienda Municipal;
- VII. Por los conductos legales establecidos, promover, ante la Federación, el Estado, el Municipio e instituciones oficiales o particulares, la cooperación necesaria para la realización de las obras de agua potable y alcantarillado;

- VIII. Realizar los estudios técnicos que permitan el conocimiento real de las reservas y potenciales acuíferos del municipio de Toluca;
- IX. Actualizar los estudios técnicos necesarios para prever los desarrollos futuros del sistema de alcantarillado;
- X. Elaborar el Reglamento interno que regule su organización y funcionamiento;
- XI. Llevar un inventario de los centros de población del municipio, con datos sobre los servicios relativos con los que cuenten.
- XII. Para el cumplimiento de sus fines, celebran los actos jurídicos necesarios.
- XIII. Propiciar la integración e incremento de su patrimonio, así como su autosuficiencia económica.
- XIV. Construir ‘obras para reuso y disposición final de aguas servidas, y
- XV. En general, aquellas atribuciones que se constriñan al cumplimiento de sus fines”.

Lo anterior evidencia la complejidad del organismo y la amplitud de su estructura administrativa requerida, así como el presupuesto y las capacidades técnicas para cumplir con sus objetivos, a partir de las atribuciones que la Ley le asignó. En términos de los resultados del organismo, luego de más de 40 años de su creación, algunos de ellos son cuestionables, a pesar de contar con atribuciones que le abren margen de maniobra.

Por otra parte, en el ámbito federal, durante 1983, el Gobierno Federal inició la descentralización de los servicios públicos hacia los municipios, mediante decreto en el Diario Oficial de la Federación, del 03 de febrero, en el que se asigna, entre otros, el servicio público de agua potable, con el concurso de los gobiernos estatales (Gobierno Federal, 1983).

En 1999, la CEAS se constituyó como un Organismo Público Descentralizado de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, denominado Comisión de Agua del Estado de México (CAEM), con la finalidad de consolidar la infraestructura hidráulica estatal, tratamiento y reúso de aguas residuales; proporcionar agua en bloque a los municipios y núcleos de población, y promover la creación de organismos públicos de carácter municipal para la prestación de los servicios.

En ese mismo año, el Gobierno Federal publicó modificaciones al Artículo 115 constitucional, que retiró la tutela de los gobiernos estatales para que, entre otros, los municipios otorguen los servicios públicos libremente, en una aparente acción de

fortalecimiento a este orden de gobierno, de mayor cercanía con la población, pero sin los mecanismos para su financiamiento.

Para el año 2012, la Gaceta del Gobierno del Estado de México, del 15 de febrero, publicó el Reglamento Interno del organismo público descentralizado por servicio de carácter Municipal, denominado Agua y Saneamiento de Toluca, de carácter no lucrativo, con personalidad jurídica y patrimonio propios, el cual tiene como finalidad principal: “conservar, mejorar e incrementar los servicios de agua potable y alcantarillado” (GEM, 2016, p. 1), que es una de las atribuciones para el organismo, desde 1980. Dicho reglamento fue modificado en 2016, y luego en 2021 y todavía vigente en 2023.

Abastecimiento del servicio de agua potable en el municipio de Toluca: OAYST y CAPT

En las últimas décadas, el municipio de Toluca presentó un fenómeno de metropolización, ocupa el cuarto lugar de los municipios más poblados del Estado de México, con importante crecimiento social de su población y un importante desarrollo económico en el sector industrial y de servicios, lo que provoca creciente demanda de agua potable, drenaje y saneamiento, que son insuficientes y acentúan los problemas de cobertura y mala calidad del servicio.

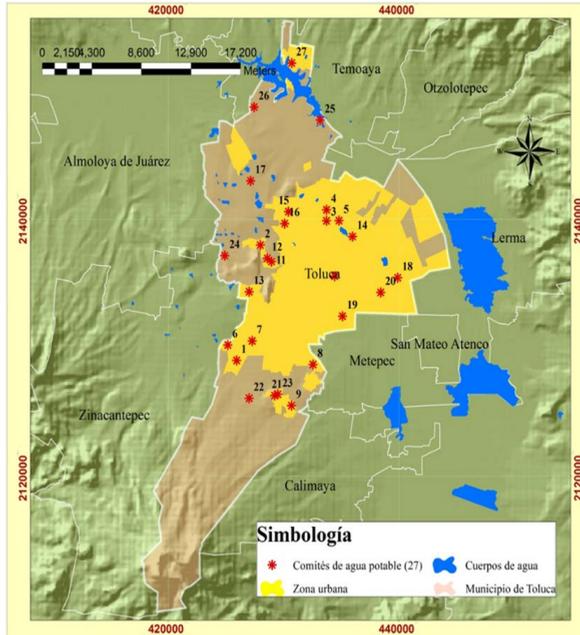
El abasto de agua potable en el municipio se logra a través de pozos profundos de extracción con un gasto total de 2 731 l/s, interconectados a la red de distribución, auxiliado por el caudal ofrecido por el Sistema Cutzamala, que alimenta con 704 l/s a los municipios de Toluca, Lerma y Ocoyoacac. La derivación del Cutzamala se realiza a partir del Tanque Pericos y llega al Tanque de almacenamiento La Teresona para su distribución (GEM, 2010; PMDUT, 2013-2015).

Adicional al caudal mencionado del acuífero del Valle de Toluca, en el municipio, las industrias autoabastecidas cuentan con concesiones de explotación e infraestructura hidráulica propia, situación que, si bien no genera gastos adicionales al gobierno municipal, tampoco contribuye a un correcto ejercicio de la administración municipal, ya que estos usuarios de agua no están normados por el OAYST. De manera similar, la existencia de pozos clandestinos y otros pozos que no se encuentran al corriente en el pago de derechos de explotación y descarga de aguas servidas tampoco generan costos a la hacienda pública, pero, en ambos casos sí afecta la dinámica del acuífero sobreexplotado, que rebasa los límites municipales.

El Gobierno del Estado de México (2011) señaló que el 93.74 % de la población de Toluca cuenta con servicio de agua potable y el 95.98 % con servicio de drenaje, sin especificar el saneamiento, pero al parecer se refiere a la infraestructura de conducción. La cobertura de servicios públicos básicos supera el porcentaje de 90 %, no obstante, es necesario cubrir el 100 %, y garantizar que la prestación de estos servicios sea de forma continua, permanente, uniforme, igualitaria y de calidad.

El OAYST atiende aproximadamente al 75 % de la población municipal, equivalente a 682 956 habitantes, con la operación de 92 pozos del Acuífero del Valle de Toluca, donde obtiene un gasto máximo permitido por la Conagua de 1 317 l/s, aunque se ha reducido en los últimos años y recurre al Sistema Cutzamala para atender la creciente demanda del líquido. Los CAPT no cuentan con información precisa de consumos ni población atendida, pero se observa que algunas delegaciones municipales son servidas por ambos sistemas de gestión. Una diferencia entre ambos sistemas es que los CAPT, también dan agua para riego agrícola en 7 086 hectáreas, a través de 34 pozos, según datos oficiales (HAT, 2013).

Mapa 1. Localización geográfica de los 27 CAPT



Fuente: Elaboración de los autores con base en Campuzano (2015).

Puntualmente, los 27 CAPT, con ascendencia Otomí, están identificados en el mapa 1 y son: Cacalomacán, Calixtlahuaca, San Andrés Cuexcontitlán, San Antonio Buenavista, San Buenaventura, San Felipe Tlalmimilolpan, San Juan Tilapa, San Lorenzo Tepaltitlán, San Marcos Yachihuacaltepec, San Mateo Oxtotitlán, San Mateo Oztacatipan, San Pablo Autopan, San Pedro Totoltepec, Santa Ana Tlapaltitlán, Santa María Totoltepec, Santiago Tlacotepec, Tecaxic, Tlachaloya, los cuales están presentes en todo el territorio municipal, pero desarticulados entre ellos y mantienen a su cargo la operación de: a) 32 pozos profundos para 21 CAPT; b) algunos pozos del Sistema Lerma, abastecidos por el Acuífero del Valle de Toluca hacia el Noreste del municipio, desde hace setenta años, como lo hacen muchos pueblos que se vieron afectados por esa obra; c) manantiales del volcán Xinantecatli; y d) Renta de pipas al Ayuntamiento de Toluca. Lo anterior muestra mayor diversidad de fuentes de abasto por parte de los CAPT, a la vez que, según Campuzano (2015), convierte a los CAPT en estructuras sociales de gran influencia para la territorialidad de la gobernanza hídrica en el municipio de Toluca.

Cabe destacar que, en materia de saneamiento, el municipio tiene un fuerte déficit para cumplir con la NOM001SEMARNAT y, en el caso del OAYST solo cuenta con los servicios de operación de las macroplantas Toluca Norte y Toluca Oriente, con capacidad cercana a un metro cúbico por segundo cada una y limitada a la eliminación de materia orgánica, clarificación, PH y cloración, por parte de la empresa que las opera, mientras que en el caso de los CAPT no existe esa etapa en el manejo del agua. En consecuencia, el territorio municipal en su conjunto, contribuye fuertemente a la contaminación del río Lerma, con residuos domésticos e industriales.

DISCUSIÓN

De acuerdo con la información recopilada y el análisis de cada sistema de gestión, se identificó que:

Uno. El origen de los comités de agua potable en el municipio de Toluca antecede al organismo operador, aunque el ayuntamiento, a finales del siglo XIX ya contaba con una estructura para el abasto de agua en Toluca de Lerdo, con tecnología de acueducto a cielo abierto que abastecía al convento de San Francisco, y algunos predios en el

camino, la modernización, que implicaba la distribución con tubería, posiblemente fue sustentada por el trabajo colectivo de faenas, como todavía ocurre en el siglo XXI para algunos trabajos de introducción de infraestructura hidráulica y sanitaria, promovidos por el OAYST, que tiene atribuciones del ley, desde su fundación en 1980, para promover esta forma de trabajo, formando así una organización híbrida entre lo institucional y lo tradicional.

Pero el resto de las localidades en el periodo decimonónico debieron abastecerse de las fuentes naturales próximas, con conducción por acueductos a cielo abierto, por tracción humana y/o animal, pero, por la vitalidad de este bien y ausencia de una economía de mercado, impulsado como una forma de organización social comunitaria, vigente desde tiempos inmemoriales.

Dos. El origen del OAYST fue punta de lanza del proceso de descentralización del servicio de agua potable en México, en el contexto de agotamiento del modelo económico de bienestar que fue sustituido por uno de corte neoliberal, promovido a nivel internacional, lo cual llevó a las adecuaciones del Derecho legislativo, que para el caso del servicio público de agua, quedó sustentado en la Ley de aguas Nacionales de 1992 y, en las reformas al artículo 115 constitucional en 1983 y 1999, que se tradujeron en transformaciones a las funciones municipales o su “modernización”, con la entrega de los sistemas de agua a los gobiernos locales, bajo la modalidad de organismos públicos descentralizados: inicialmente en 1983 estatales y municipales, con más funciones, autonomía e independencia financiera, para mejorar la calidad del servicio de agua, pero sin las capacidades necesarias, de todo tipo, que las hizo vulnerables, para su “rescate” por parte de la iniciativa privada.

Tres. La coexistencia de dos modelos de gestión del servicio de agua potable, con importantes variaciones en su origen, presupuesto, objetivos, organización, normatividad y principios, fue promovido por el gobierno federal que, en un primer momento, durante los años treinta del siglo XX delegó el poder de decisión y responsabilidades en materia de agua a los pueblos y después, con el llamado “fortalecimiento municipal”, promovido por el gobierno federal entre 1982 y 1988 a los gobiernos municipales, generando los dos modelos de organización, con política y gestión diferentes. Así, el OAYST surgió cuando ya existían los CAPT en el Alto Lerma, pero no podía, ni puede, intervenir en los comités, amparados por el principio

jurídico: “primero en tiempo, primero en derecho”, así como la incompatibilidad en las modalidades del Derecho, que amparan a cada uno de los sistemas de gestión, pero, ambos sistemas surgieron como respuesta a los problemas de escasez y carencia del servicio de agua en el municipio de Toluca.

Cuatro. Actualmente, ambos sistemas de gestión operan simultáneamente en localidades urbanas y periféricas del municipio de Toluca con diferentes escalas, apoyos, prácticas y modos de administración del servicio, tanto al interior de cada uno de ellos como en sus relaciones mayores con el Estado y la iniciativa privada, lo que ha generado tensión, rivalidad y conflictos de convivencia en la cobertura del servicio de agua de Toluca, pero con incumplimiento, en ambos casos, de funciones de saneamiento.

Cinco. En 1980, el Gobierno del Estado de México creó el organismo público descentralizado: Agua y Saneamiento de Toluca Agua, asociado con una amplia serie de acciones en la materia, que realizó el ayuntamiento de Toluca 1978-1981, en un contexto anunciado de escasez de agua con la pretensión de cubrir un consumo *per cápita* de más de 300 litros/día, tres años antes del inicio formal de la descentralización del servicio público de agua potable, promovida a nivel federal, para que los municipios, con la concurrencia de su gobierno estatal, asumieran el servicio público, mediante decreto del 03 de febrero de 1983. Pero en 1999 le retiraron la tutela estatal, con la pretensión de la autosuficiencia, en un marco jurídico ya modificado, que permite las asociaciones público-privadas, impulsando la privatización del líquido vital, con un mercado cautivo.

Seis. Pasaron 32 años, desde 1980, para la publicación del reglamento interno del OAYST, tiempo durante el cual las operaciones fueron discrecionales por parte de las autoridades correspondientes y, una vez que se contó con la normatividad correspondiente, sufrió modificaciones cuatro años después y nuevamente en 2021, en un proceso que pasó del letargo a la actualización.

Siete. Bajo el principio de autosuficiencia económica que reclama el modelo económico vigente, en ambos casos son deficitarios, a pesar de que dejan de lado la función de saneamiento, impidiendo la recuperación del líquido para nuevos

usos, sin afectar el papel del agua en los procesos naturales que se ven alterados, con pérdidas en biodiversidad que incrementan la problemática ambiental y sus impactos en la sociedad, incluidos los mismos procesos económicos y financieros que reclaman dicha autosuficiencia y, obviamente, dejando al margen el derecho humano al agua, reconocido por el propio Derecho Romano que no lo instrumenta.

CONCLUSIONES

El contexto sociohistórico del agua en el municipio de Toluca como capital del Estado de México, bajo el dominio político de un solo partido en el poder, y altamente poblado, fue el lugar adecuado para iniciar un proceso de privatización del servicio de agua potable en México, a través de la creación del primer organismo operador de agua: Agua y Saneamiento de Toluca. Sin embargo, dicha política de descentralización se confrontó, sin preverlo, con el derecho consuetudinario en agua de los pueblos originarios, donde ya existían los 27 CAPT, los cuales manejan y administran el agua a través de la autogestión y el Sistema de Cargos cívico-religioso.

El contexto sociohistórico del servicio de agua potable de Toluca fue fundamental para entender, interpretar, analizar y comparar “la crisis de gobernanza” que enfrentan ambos sistemas de gestión, tanto del Organismo Agua y Saneamiento de Toluca, como de los comités de agua potable, que solo atienden esa función por sus escasas capacidades y amplias presiones para su desaparición.

En el municipio de Toluca, con vigencia de dos modelos de gestión del agua de uso público urbano, y agrícola en el caso de algunos comités de agua que aún mantienen este uso del agua, es un ejemplo que ilustra el encuentro de dos modelos socioeconómicos en pugna, que, entre otros, conciben la gestión hídrica, bajo dos modalidades del Derecho y de sectores a los que atiende y, por lo tanto, con distintas capacidades económicas, administrativas, financieras, tecnológicas, de infraestructura, de poder y de arraigo en sectores sociales, bajo la perspectiva de un modelo económico dominante que profundiza y busca borrar los rasgos de otras formas de vida y coexistencia humana y, con el resto de la biosfera, que todavía se defiende, sobre todo en el último siglo.

De manera similar la descentralización de la función del servicio público del agua a un ámbito de gobierno sin capacidades, pero con mayores funciones y no

independiente de la tutela nacional o estatal, principalmente en torno a los recursos económicos y financieros, necesarios para cubrir sus atribuciones de ley, propició la incorporación de la participación privada y la mercantilización del agua, haciendo uso de un “espíritu democrático”, que acerca la gestión de este servicio vital a la población que lo requiere, haciendo uso de modelos de gestión integrada de recursos hídricos (GIRH) y de gobernanza que facilitan ese tránsito.

En tal sentido, como ambos sistemas de gestión fueron legitimados por el Estado, se consideraría que los gobiernos federal, estatal y municipal fomenten y regulen las relaciones de gestión entre ambos sistemas para la gestión eficiente del agua, que se aboque, no solo a la extracción, distribución y usos “óptimos” del agua, sino también a su saneamiento y, con ello atienda a la conservación y mantenimiento de las fuentes de abastecimiento, con todo el contexto biofísico que las hacen posible, en lugar de promover las tendencias para debilitar y desaparecer a las instituciones comunitarias, a través de otorgar el manejo del agua a los ayuntamientos, que terminan por concesionarla a empresas privadas, en el marco de la reforma al 115 constitucional de 1999, enmarcada en una política mundial privatizadora del agua y los bienes naturales.

En sentido contrario, es preferible que los gobiernos reconozcan, en el marco del Derecho formal, respeten y apoyen, la autonomía y funcionamiento de los CAPT y las características históricas de sus comunidades de origen antiguo, mejorando sus capacidades de todo tipo en lugar de desconocerlos, toda vez que, por su arraigo, dimensiones, vínculo con las comunidades, de las cuales son parte y tradición histórica de autogestión del agua, los ubica en ventaja sobre el Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca.

REFERENCIAS

- Anzures, Edgar, 2016. *Procesos de gobernanza en el municipio de Toluca. Comparación de la gestión del servicio de agua potable: organismo operador y comités comunitarios*. Maestría. Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua, Toluca, México, *mimeo*.
- Campuzano, Julieta, 2015. *AEPA social en la GIRH conceptualización y jerarquización con análisis multicriterio: caso Toluca de Lerdo*. Doctorado. Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua, Toluca, México.

- Campuzano, Julieta, 2019. Sistema de cargos y manejo de agua potable en los comités de Toluca de Lerdo. *Tecnología y ciencias del agua*, 10 (1), pp. 52-84, [en línea]. Disponible en: Doi: 10.24850/j-tyca-2019-01-03 [Consultado el 14 de abril de 2023].
- Carrasco, Pedro, 1961. La jerarquía cívico-religiosa en las comunidades de Mesoamérica: antecedentes precolombinos y desarrollo colonial. *American Anthropologist* (63), pp. 483-497. Universidad de California, Los Ángeles. Clásicos y Contemporáneos en Antropología, CIESAS-UAM-UIA, [en línea]. Disponible en: https://www.ciesas.edu.mx/publicaciones/clasicos/Articulos_CCA/034_CARRASCO_La%20jerarquia_civico_religiosa.pdf [Consultado el 7 de abril de 2023].
- Domínguez, Judith, 2006. La gobernanza del agua en México y el reto de la adaptación en zonas urbanas: el caso de la Ciudad de México. *Anuario de Espacios Urbanos, Historia, Cultura y Diseño* (2), 13, ISSN 2448-8828. Universidad Autónoma Metropolitana, México, [en línea]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11191/7244> [Consultado el 7 de abril de 2023].
- Estrada, A. y Franco, H., 2004. Entre la ley y la costumbre: El uso y manejo del agua potable en el municipio de Temoaya, Estado de México. *Páramo del campo y la ciudad* (7), pp. 123-132. Centro de Estudios sobre Marginación y Pobreza del Estado de México, Toluca, México.
- GEM, Gobierno del Estado de México, 1980. Decreto número 245: *Ley que crea al Organismo Público Descentralizado, por Servicio de Carácter Municipal, Denominado Agua y Saneamiento de Toluca*, Gaceta del Gobierno del 5 de julio, Toluca, México, [en línea]. Disponible en: <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/1980/jul053.PDF> [Consultado el 14 de abril de 2023].
- GEM, Gobierno del Estado de México, 2016. *Reglamento interior del organismo público descentralizado por servicio de carácter municipal denominado agua y saneamiento de Toluca*. Gaceta de Gobierno del 15 de junio, Toluca, México, [en línea]. Disponible en: <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/gct/2016/jun151.PDF> [Consultado el 21 de abril de 2023].
- Gobierno Federal, 1983. *Decreto por el que se reforma y adiciona el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, Diario Oficial de la Federación del 03 de febrero, D.F. México, [en línea]. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4794121&fecha=03/02/1983#gsc.tab=0 [Consultado el 7 de abril de 2023].
- Gobierno Federal, 1999. *Decreto por el que se declara reformado y adicionado el artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, Diario Oficial de la Federación

- del 23 de diciembre, D.F., México, [en línea]. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4958409&fecha=23/12/1999#gsc.tab=0 [Consultado el 7 de abril de 2023].
- Gobierno Federal, 2023. *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, Secretaría de Servicios Parlamentarios de la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, CdMx, México, [en línea]. Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf> [Consultado el 7 de abril de 2023].
- Gómez, Brenda, 2013. *Descentralización del tratamiento de aguas residuales, un asunto de política pública. Estudio de caso: el Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca*. Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.
- Gómez, Brenda, 2016. *Género, mujer y agua: un análisis desde la gobernanza en los comités de agua potable de Toluca*. Maestría. Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua, Toluca, México.
- HAT, Honorable Ayuntamiento de Toluca, 2013. *Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Toluca, 2013-2015*. 1ª. Edición, Toluca, México, [en línea]. Disponible en: <https://www2.toluca.gob.mx/wp-content/uploads/2021/06/Tol-pdf-upl-pdm-2013-2015.pdf> [Consultado el 21 de abril de 2023].
- Hinojosa, Alejandro, 2014. *Estudio comparativo de gestión del agua entre el derecho consuetudinario y la ley en qanats*. Doctorado. Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua, Toluca, México.
- Korsbaek, Leif, 1996. *Introducción al sistema de cargos*. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. 233 pp. [En línea]. Disponible en: <https://www.scribd.com/document/523540283/Introduccion-Al-Sistema-de-Cargos> [Consultado el 7 de abril de 2023].
- Luna Camacho, Héctor, 2016. *Un camino recorrido. Autobiografía*, CIGOME, Toluca, México.
- Murillo-Licea, D. y Soares-Moraes, D., 2013. El péndulo de la gobernabilidad y la gobernanza del agua en México. *Tecnología y ciencias del agua*, (4), 3, pp. 149-163. ISSN 2007-2422, [en línea]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222013000300009&lng=es&tlng=es [Consultado el 02 de junio de 2020].
- OCDE, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2015. *Principios de Gobernanza del Agua de la OCDE*, [en línea]. Disponible en: <https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/OCDE-Principles-Water-spanish.pdf> [Consultado el 03 de mayo de 2018].

- OAYST, Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 2009. Acta de la Primera Sesión del Consejo Directivo del Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 30 de septiembre, Toluca, México.
- OAYST, Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 2009. Acta de la Segunda Sesión del Consejo Directivo del Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 12 de noviembre, Toluca, México.
- OAYST, Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 2009. Acta de la Tercera Sesión del Consejo Directivo del Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 17 de diciembre, Toluca, México.
- OAYST, Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 2010. Acta de la Cuarta Sesión del Consejo Directivo del Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 12 de febrero, Toluca, México.
- OAYST, Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 2010. Acta de la Sexta Sesión del Consejo Directivo del Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 11 de noviembre, Toluca, México.
- OAYST, Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 2011. Acta de la Séptima Sesión del Consejo Directivo del Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 11 de febrero, Toluca, México.
- OAYST, Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 2011. Acta de la Octava Sesión del Consejo Directivo del Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 16 de marzo, Toluca, México.
- OAYST, Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 2011. Acta de la Novena Sesión del Consejo Directivo del Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 31 de octubre, Toluca, México.
- OAYST, Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 2011. Acta de la Décima Sesión del Consejo Directivo del Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 10 de noviembre, Toluca, México.
- OAYST, Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 2012. Acta de la Décima Primera Sesión del Consejo Directivo del Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 13 de febrero, Toluca, México.
- OAYST, Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 2012. Primera Sesión Extraordinaria del Consejo Directivo del Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 27 de junio, Toluca, México.

- OAYST, Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 2012. Acta de la Décima Segunda Sesión del Consejo Directivo del Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 12 de noviembre, Toluca, México.
- OAYST, Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 2012. Acta de la Décima Tercera Sesión del Consejo Directivo del Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 18 de diciembre, Toluca, México.
- OAYST, Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 2019. Manual de organización del Organismo de Agua y Saneamiento de Toluca, 2019-2021. 146 pp. [en línea]. Disponible en: <https://www.ayst.gob.mx/download.php?id=5769231a-3ad4-4285-94b8-9ddf3994887b> [Consultado el 21 de abril de 2023].
- Romero Contreras, Alejandro, 2009. *Agua y Sociedad en el antiguo Valle de Toluca*. Doctorado. Universidad Iberoamericana, México.
- Stavenhagen, Rodolfo, 1988. *Derecho Indígena y derechos humanos en América Latina*. Instituto Interamericano de Derechos de Agua, El Colegio de México, D.F., México, 390 pp. [en línea]. Disponible en: <https://www.cervantesvirtual.com/nd/ark:/59851/bmc0924449> [Consultado el 7 de abril de 2023].
- Stavenhagen, Rodolfo, 1991. Introducción al derecho indígena. Instituto de Investigaciones Jurídicas, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., México, pp. 303-316, [en línea]. Disponible en: <http://ru.juridicas.unam.mx:80/xmlui/handle/123456789/10688> [Consultado el 21 de abril de 2023].
- Tax, Sol, 1937. Los municipios de la meseta mesoccidental de Guatemala. *American Anthropologist* (39), pp. 423-444. En Leif Korsbaek (comp.), Introducción al sistema de cargos, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México, [en línea]. Disponible en: <https://www.scribd.com/document/523540283/Introduccion-Al-Sistema-de-Cargos> [Consultado el 21 de abril de 2023].
- WGP/SAMTAC, Global Water Patnership/ Comité Técnico Asesor Sud América, 2003. *Hacia un plan nacional de gestión integrada de recursos hídricos. Taller Nacional Chile*, CEPAL, Gobierno de Chile, Universidad de Chile, SOCHID, ATDIS, Global Water Patnership South America – SAMTAC (Comité Técnico Asesor Sud América), Asociación Latinoamericana de Hidrología Subterránea para el Desarrollo Capítulo Chileno, [en línea] Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/20281/S33391H117_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Consultado el 23 de junio de 2015].

Wolf, Eric, 1957. Comunidades corporativas cerradas de campesinos en Mesoamérica y Java central. *Southwestern Journal of Anthropology* (13), 1, 17 pp. The University of Chicago Press, Chicago. Clásicos y Contemporáneos en Antropología, CIESAS-UAM-UIA, [en línea] Disponible en: <https://www.ciesas.edu.mx/publicaciones/clasicos/acervo/comunidades-corporativas-cerradas-de-campesinos-en-mesoamerica-y-java-central/> [Consultado el 23 de marzo de 2023].

DIÁLOGO ENTRE LAS GEOTECNOLOGÍAS Y LAS CIENCIAS SOCIALES. PROCESOS Y PERCEPCIONES SOBRE LAS TRANSFORMACIONES DEL TERRITORIO Y SU REPERCUSIÓN SOBRE LA DISPONIBILIDAD DEL AGUA

Daniel Villegas Martínez¹ y Esmeralda Pliego Alvarado²

INTRODUCCIÓN

El agua, como un elemento esencial para la vida, ha sido abordada desde distintas disciplinas y territorios, en estos se han señalado los procesos de contaminación y agotamiento. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la disponibilidad de agua dulce se verá restringida porque más del 40 % de la población vivirá en cuencas con problemas de escasez, por lo que el aumento de la demanda será del 55 % debido a las necesidades de los diversos sectores: la industria, la generación de energía termoeléctrica y el uso doméstico (OCDE, 2012). México es uno de los países en Latinoamérica que presenta un crecimiento poblacional alto, en los últimos 70 años ha pasado de 25.8 millones a más de 126 millones de personas en el 2020 (INEGI, 2020). En consecuencia, se requieren servicios, entre ellos tierra y agua. Sin embargo, los cuerpos de agua presentan algún grado de contaminación lo que ocasiona graves problemas de disponibilidad y acceso.

Asimismo, la disponibilidad anual de agua por habitante en el país, de acuerdo con fuentes oficiales, ha tenido una dramática reducción de 11 500 m³ en 1955 a 4 263 m³ en el 2011 (CESOP, 2019). Pero, además del panorama de reducción de la disponibilidad anual en su dimensión técnica, desde otros enfoques sociales se han explorado los problemas de distribución desigual de esta, es decir, incluso si el agua es abundante, será distribuida con mayor premura en poblaciones que pueden pagar por ella, impulsada por la impronta capitalista, esto es, para satisfacer las necesidades de producción de la región.

En territorios con bosques abundantes y concentraciones de agua durante el año, la escasez puede observarse distante. Sin embargo, en los últimos años ha habido un

¹ Universidad Estatal del Valle de Toluca. Licenciatura en Gerontología. danielvm@unevt.gob.mx

² Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Lerma. epliegoa@outlook.es

crecimiento poblacional y transformaciones en los territorios —antes boscosos—. Por lo que el estudio de las formas en que las poblaciones perciben los cambios y el acceso al agua es indispensable para comprender las acciones que emprenden. El objetivo de nuestro capítulo es analizar la relación existente entre los procesos de cambio que experimentan los bosques de montaña con la percepción de disponibilidad que tienen los gestores de agua por bombeo en el municipio de Xalatlaco.

Metodológicamente, se realizaron dos procesos paralelos que nos permitieron vincular y correlacionar los datos obtenidos: por una parte, mediante la elaboración de mapas de uso del suelo de los años 2000-2020 del municipio y recorridos sistematizados en campo donde identificamos, clasificamos y cuantificamos los procesos de conversión, transformación y modificación que experimentan los bosques de montaña en el municipio; por otra, como resultado de la observación participante y la aplicación de entrevistas semiestructuradas a los líderes del comité de agua potable por bombeo, damos cuenta de las percepciones sobre la disponibilidad del agua administrada por el comité central “Cuauhtémoc”.

La estructura de este capítulo nos permite, en un primer momento, contextualizar el acercamiento mediante esta introducción. Posteriormente, presentamos la estrategia teórico-metodológica donde describimos la propuesta desde distintos enfoques disciplinares para realizar un ejercicio comparativo de las percepciones de los gestores de agua por bombeo y la evidencia de datos cartográficos y cuantitativos, que obtuvimos a través del tratamiento digital de imágenes satelitales Spot y Sentinel. En un tercer momento, presentamos los resultados donde tejemos las percepciones de los gestores sobre la disponibilidad del agua en su periodo como integrantes del comité central, en contraste con la evidencia de datos geográficos. Abordaremos dos argumentos sobre las razones de incremento o disminución del recurso: el incremento de la población y la pérdida de bosque. Finalmente, presentamos algunas reflexiones sobre los hallazgos y argumentos pertinentes para continuar con las investigaciones.

ESTRATEGIA TEÓRICO-METODOLÓGICA

Existen acercamientos que sustentan, de manera clara, la disminución de la disponibilidad del agua, los efectos del cambio climático y datos contundentes sobre su calidad. Pero, también existen estudios desde las ciencias sociales que evocan un

análisis con énfasis político y de análisis de los intereses dominantes. Por ejemplo, en el estudio sobre los trasvases como dispositivos de desigualdad hídrica se menciona que la escasez es construida discursivamente para justificar las acciones y proyectos empresariales y de los gobiernos (Peña y Granados, 2021), es decir, para facilitar la aceptación de trasvases, embalses e infraestructuras que proveerán de agua; sin embargo, en realidad se trata de distribución desigual, tanto del campo a la ciudad como dentro de las mismas ciudades, y el diferenciador suele ser económico.

Las desigualdades en el acceso al agua se convierten en tensiones y después en conflictos por su asequibilidad en las ciudades (Castro, 2017); pero también tienen sus efectos en las comunidades de extracción o como Rodríguez (2020) ha argumentado sobre el despojo, no solo de agua y naturaleza, sino de la *gobernanza del despojo* donde son las instituciones y las leyes, las que se adecuan para validarlo. En territorios con zonas boscosas es frecuente que el agua también sea suficiente para el mantenimiento de la vida, tanto humana como ecosistémica, pero ante la tala, cambio de uso de suelo, incendios y otros procesos relacionados con las actividades humanas en el territorio, la naturaleza se ve intervenida y transformada.

De acuerdo con Villegas y Gómez (2020) los procesos de cambios de uso de suelo y vegetación en México son el resultado de los fenómenos provocados por la expansión de las actividades antrópicas de su propia población y de poblaciones ubicadas en otras partes del mundo. Las demandas del mercado global, potencializadas por fuertes campañas de consumo entre los distintos grupos de población detonan adquisiciones irracionales de componentes extraídos de suelos, bosques y agua, para el desarrollo y consumo de tecnologías, construcción de infraestructura, confección moda (*fast fashion*) y producción excesiva de alimentos.

De acuerdo con los datos estadísticos presentados en el Programa Nacional Forestal 2020-2024, y publicado en el *Diario Oficial de la Federación*, la tasa anual sobre pérdidas de coberturas forestales de México es de 128.8 mil hectáreas, y algunas de las principales actividades que la detonan son: cambios de uso del suelo, tala clandestina, el comercio de materias primas y productos forestales, así como incendios y plagas (DOF, 2020). Asimismo, dentro del territorio administrativo del Estado de México, de acuerdo con los estudios realizados por Villegas (2021), Villegas y Gómez (2020), Camacho *et al.* (2017), Juan (2017) y Pineda (2009) los bosques que sufren mayores reconfiguraciones en cuanto a su extensión territorial son: los bosques de coníferas de zonas templadas, y las selvas bajas del suroeste del territorio mexiquense,

estos cambios se detonan principalmente en zonas de bosque y selvas próximas a áreas agrícolas y asentamientos humanos.

En la región oriente del Estado de México se ubica una zona montañosa que administrativamente corresponde al Área Natural Protegida (ANP) Parque Otomí-Mexica del Estado de México, ANP de carácter estatal, que se compone por 16 municipios mexiquenses, entre ellos Xalatlaco. En esta porción los principales procesos que detonan los cambios de uso de suelo y vegetación son tres: conversión (agricultura, deforestación, asentamientos humanos); fragmentación (vías de comunicación, agricultura y pastoreo de montaña) y modificación (reforestación, extracción, incendios), presentes en bosque de coníferas y latifoliados (Villegas, 2021). Por lo anterior, es indispensable generar información que contraste las percepciones sociales sobre la disponibilidad y los datos geográficos que se tienen sobre los territorios, para realizar acciones preventivas y de mejoramiento de la calidad y disponibilidad del agua.

En el presente capítulo analizamos al municipio de Xalatlaco y su forma de organización para la gestión del agua por bombeo, como un proceso de larga data, pero que puede marcarse un momento clave en los ochenta³ —con la generación de una infraestructura hídrica, su correspondiente organización— que en la actualidad continúa con una forma peculiar de gestión en la integración de un comité de agua por bombeo predominante para la dotación de agua en las comunidades. El comité de agua llamado “Cuauhtémoc” ha sido abordado en su configuración histórica y evolución organizativa, sus estrategias y su constitución como redes de gobernanza multinivel (Guadarrama y Pliego, 2017). Su génesis rescata la manera en que las comunidades se autogestionan —con apoyo de los gobiernos locales— para la creación de infraestructura hídrica.

Metodológicamente, se realizaron dos procesos paralelos que nos permitieron vincular y correlacionar los datos obtenidos, partiendo por el principio de que las

³ El municipio tiene agua por gravedad en la cabecera municipal y por bombeo en las comunidades, estos últimos se organizan en subcomités de agua que han sido conformados por los vecinos. En los ochenta se generó el primer comité de agua impulsado por el gobierno municipal, pero con el apoyo de las comunidades. Para iniciar, en el municipio de Xalatlaco se han integrado organizaciones comunitarias que gestionan el agua potable, los pobladores fueron actores centrales en su integración y construcción de la red en el municipio. Las comunidades han organizado en distintos momentos el abasto doméstico en subcomités (inicialmente integrados por calles, vecinos, familias). Las decisiones, en cuanto a la red, son particulares de cada organismo gestor, por lo que cada subcomité toma decisiones sobre el mantenimiento de su infraestructura, apoyados por el comité central y en mayor o menor medida por el ayuntamiento en turno (Pliego y Guadarrama, 2019).

percepciones sociales tienen un origen colectivo compartido y que cuando se trata de la relación con el ambiente encontramos que los grupos, comunidades, colectivos, etc., poseen un conjunto de juicios, ideas, formas de hacer y de relacionarse cargadas de “afecto, positivas o negativas a favor o en contra de determinados aspectos del ambiente” (Bertoni, 2010, p. 8) donde es posible identificar los valores, normas colectivas y opiniones más o menos generalizadas sobre el ambiente, pero también son estas ideas las que condicionan las acciones y prácticas de los colectivos o grupos y configuran sus discursos.⁴ La relevancia del análisis de las percepciones radica en el potencial moldeamiento y transformación de las actitudes, así como en las prácticas sociales efectuadas en el contexto comunitario. En el periodo de estudio se realizó observación directa, participante, entrevistas semiestructuradas y etnográficas.

Por otra parte, la elaboración de mapas de uso del suelo y vegetación de los años 2000-2020 a partir de la instrumentación de métodos de percepción remota (método de clasificación supervisada), de sistemas de información geográfica (método de representación cartográfica), y el desarrollo de recorridos sistematizados en campo para identificar, clasificar y cuantificar los procesos de conversión, transformación y modificación que los bosques de montaña del municipio han experimentado durante las dos últimas décadas. De acuerdo con los principios teóricos y metodológicos de los Sistemas Complejos, la complejidad de un sistema se determina a partir del número de las correlaciones entre sus componentes, y no por el número de sus componentes (García, 2006).

Bajo esta conceptualización epistemológica descubrimos que la presión que ejerce el desarrollo de las actividades socioeconómicas, derivadas de las necesidades humanas sobre los sistemas de bosques de montaña, impactan de forma directa sobre la degradación de los componentes ambientales, y esto a su vez impacta en el desarrollo de los sistemas antrópicos locales. Estas relaciones que experimentan los componentes ambientales y humanos del municipio son identificadas por los gestores de agua por bombeo, quienes por medio de la aplicación de entrevistas en distintos periodos en lo que va del siglo XXI, dan a conocer la percepción social —de los líderes en la gestión— sobre la disponibilidad del agua, y su relación con la degradación ambiental del territorio.

⁴ Van Dijk (2001) sostiene el Análisis Crítico del Discurso para el análisis del racismo, en lo que llama sistema social racial compuesto por un subsistema social y un subsistema cognitivo.

Para la aplicación de las entrevistas semiestructuradas se elaboró una guía de entrevista,⁵ donde uno de los apartados se refería a la percepción de disponibilidad de agua, en este apartado se hicieron tres preguntas sobre el agua que se gestiona, con los que buscaba conocer su percepción sobre la cantidad de agua disponible para distribución y las razones que ellos atribuyen a su disminución o incremento: ¿El agua que almacenan y distribuyen es suficiente? ¿Cómo miden la cantidad de agua disponible para su distribución? ¿Cuáles son las razones por la que el agua disminuye/incrementa? Asimismo, se realizaron entrevistas etnográficas primordialmente a los integrantes de los comités o subcomités del sistema en cada uno de los periodos. Las entrevistas semiestructuradas fueron grabadas y clasificadas, donde se identificaron los distintos argumentos sobre la disponibilidad; dos de ellos son abordados en este documento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De la percepción de los gestores a los datos sobre la disponibilidad del agua

Después de la revisión de la información obtenida, si bien todos mencionan que el agua en Xalatlaco es de buena calidad, la percepción sobre la abundancia del agua tiende a disminuir. Se mencionan dos tipos de escasez, una estacional, donde el agua disminuye debido al temporal que generalmente va de octubre a mayo; y otro, artificial o generado por razones sociales. Este último es el que nos interesa explorar.

En el periodo de estudio, los gestores de agua mencionan que observan que el agua “les alcanza cada vez menos”, que las temporadas de estiaje son más largas y agudas, que los efectos de los incendios han tenido momentos en los que se han perdido grandes extensiones de bosque, que han llegado personas a vivir de otros lados, que la infraestructura es deficiente y se generan pérdida de agua con frecuencia. Estos fenómenos, pueden agruparse en tres problemáticas sociales que acontecen al territorio administrativo del municipio y áreas geográficas adyacentes, estas son: incremento de la población, la actividad de los taladores (pérdida de bosques) y pérdida por fugas.⁶ Abordaremos los dos primeros:

⁵ La investigación corresponde al trabajo de campo realizado desde 2005, el instrumento fue aplicado en distintos periodos a los dirigentes del comité central desde 1987 hasta 2023, para este trabajo sólo se consideran los periodos que se contienen de 2000 a 2020.

⁶ Los distintos líderes han sido conscientes de los problemas de fugas de agua en la red, ya sea por las malas

Incremento de la población y las reconfiguraciones del territorio

En un territorio cada vez más poblado —donde el agua potable disminuye en calidad y cantidad— podemos encontrar una organización como el comité de agua potable por bombeo y sus vínculos con otras organizaciones comunitarias alternativas para tener más agua. La escasez física del agua provoca que los líderes tomen decisiones sobre las prioridades de dotación o disminución de tiempo de suministro; lo que genera constantes problemas entre los distintos grupos dentro del municipio, en palabras de un líder del comité:

Quando existe este problema de la baja disponibilidad de agua hay agresiones, maltratos que, desgraciadamente se debe a la escasez del agua, ya que, al no haber un nivel adecuado para suministrar a las diferentes redes, somos bastantes ciudadanos y así como se va creciendo van pidiendo más agua. La necesidad del agua es muy importante, se nos escasea ya no los podemos satisfacer a todos los usuarios sabiendo que somos los únicos, sí pues el agua ya no es suficiente, la verdad. Pues faltan unos meses y ya hay más sequía y vamos a tener pues jaloneo por nuestra gente (Entrevistado PCAP1, 2023).

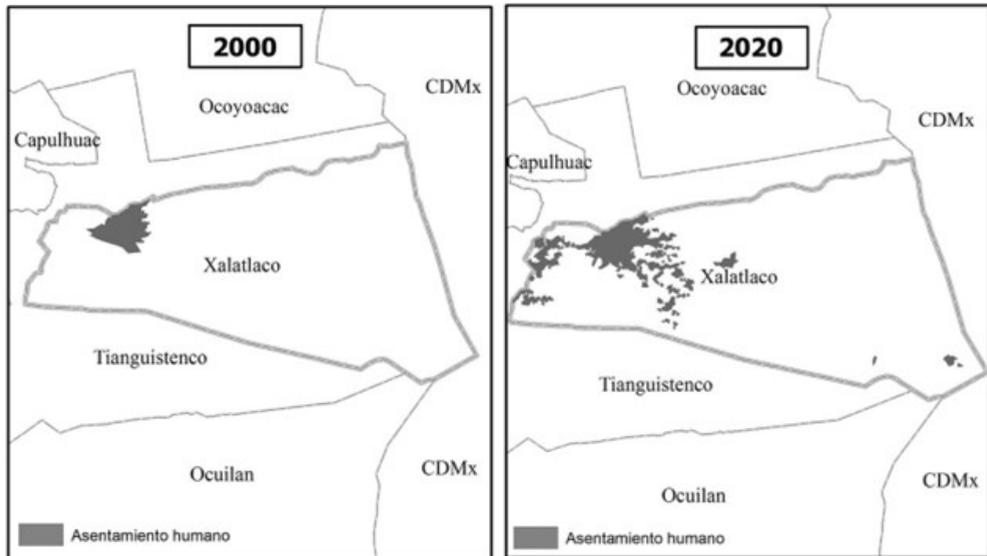
Si bien, es cierto que el crecimiento de la población en el municipio es percibido de manera visual por los mismos pobladores, y comprobado por los integrantes de los comités mediante el aumento en la demanda de agua potable (solicitud de tomas de agua); al utilizar métodos estadísticos y cartográficos, se comprueba que el crecimiento de la población del municipio de Xalatlaco es en dos dimensiones. La primera, es a partir del crecimiento de su población, de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI)⁷ en el año 2000 la población total del municipio era de 18 182 habitantes, mientras que para el año 2020 la población registró un total de 30 687 habitantes, lo que corresponde a una tasa de crecimiento del 40.75 % en un lapso de 20 años (INEGI, 2000 and 2020).

condiciones de la infraestructura o debido a que la construcción de viviendas ha alterado el diseño inicial, cuando las mangueras pasaban por barrancas y ahora se encuentran bajo el asfalto o las casas. La red principal es operada por el comité central, pero el agua que llega a los hogares en cada comunidad —y donde se presentan más fugas— es dirigida por su respectivo subcomité, por lo que no será abordado en este documento.

⁷ Los datos de población se obtuvieron del Censo General de Población y Vivienda 2000, y del Censo de Población y Vivienda 2020, ambos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

En una segunda dimensión, el crecimiento de la población se presenta conforme al crecimiento de sus zonas habitacionales (extensión territorial), durante el año 2000 la extensión territorial que ocupaban las zonas habitacionales era de 295.93 hectáreas, sin embargo, al aumentar la población trae consigo la construcción de nuevas viviendas, vías de comunicación y demanda de ampliación de servicios básicos (agua, luz y drenaje). Durante el año 2020, la extensión del territorio que ocupaban las áreas habitacionales del municipio fue de 652.97 hectáreas (figura 1), lo que representa una tasa de crecimiento territorial del 50.54 % y una representatividad del 6 % conforme a la extensión total territorial del municipio de Xalatlaco (tabla 1).

Figura 1. Ocupación territorial de las áreas habitacionales durante el periodo 2000-2020 del municipio de Xalatlaco, Estado de México



Fuente: Elaboración propia

Tabla 1. Cambios entre las coberturas de uso de suelo y vegetación del municipio de Xalatlaco durante el periodo 2000-2020

| <i>Coberturas de uso de suelo y vegetación</i> | | | |
|--|----------------------|-----------------------------|----------------------|
| <i>Año 2000</i> | | <i>Año 2020</i> | |
| <i>Cobertura</i> | <i>Superficie</i> | <i>Cobertura</i> | <i>Superficie</i> |
| Agricultura | 3 748.40 | Agricultura | 3 695.76 |
| Asentamiento humano | 295.93 | Asentamiento humano | 652.97 |
| Bosque de encino | 392.20 | Bosque de encino | 260.62 |
| Bosque de oyamel | 2 542.86 | Bosque de oyamel | 2 064.43 |
| Bosque de oyamel perturbado | 470.76 | Bosque de oyamel perturbado | 610.50 |
| Bosque de pino | 2 712.41 | Bosque de pino | 2 644.37 |
| | | Bosque de pino perturbado | 184.05 |
| Pastizal inducido | 650.56 | Pastizal inducido | 700.43 |
| Superficie total | 10 813.12 has | Superficie total | 10 813.12 has |

Fuente: Elaboración propia

Los datos cartográficos obtenidos de la división política-administrativa del Estado de México (INEGI, 2022) y de la administración de áreas naturales protegidas del Estado de México (CEPANAF, 2015), se determina que el 90 % del territorio administrativo del municipio de Xalatlaco forma parte del Parque Otomí-Mexica del Estado de México. Este porcentaje del territorio de acuerdo con el Plan de Manejo del propio Parque publicado en el año 2017 en el periódico oficial “Gaceta del Estado”, está administrado por cuatro políticas de manejo ambiental (aprovechamiento, conservación, protección y restauración) y en cada una de ellas se listan las actividades permitidas, supervisadas y restringidas, con la finalidad de salvaguardar la integridad y continuidad ecosistémica y el desarrollo social de los asentamientos humanos (Villegas *et al.*, 2019).

Sin embargo, aun cuando el territorio del municipio de Xalatlaco cuenta con esta normatividad de carácter estatal, los procesos de cambio de uso del suelo en el periodo de análisis son evidentes, y se detonan a partir del desarrollo de tres procesos de transformación (conversión, fragmentación y modificación), estos procesos son el resultado de la instrumentación de las siguientes actividades:

Tabla 2. Procesos de transformación que han detonado el cambio de usos del suelo y vegetación durante el periodo 2000-2020 en el municipio de Xalatlaco

| <i>Proceso de transformación</i> | <i>Actividad que lo detona</i> |
|----------------------------------|--|
| Conversión | Agricultura |
| | Asentamientos humanos |
| | Deforestación |
| | Turismo |
| Fragmentación | Apertura y mantenimiento de vías de comunicación |
| | Pastoreo de ganado |
| | Senderismo |
| Modificación | Reforestación |
| | Extracción de componentes forestales y no forestales (comercio regional) |
| | Incendios |

Fuente: Elaboración propia

El proceso de *conversión* es detonado en el territorio por el desarrollo de actividades antrópicas locales como el crecimiento de los asentamientos humanos, lo que ha fomentado la reducción de las superficies de bosques de encino, zonas agrícolas y bosques de oyamel principalmente. Como se observa en la tabla 1, los asentamientos humanos tuvieron un crecimiento exponencial de poco más de 357 hectáreas (has), por el contrario, los bosques de encinos tuvieron una pérdida de poco más de 131.58 has, el equivalente a 213 campos de fútbol.

De manera local, este fenómeno se asocia entre los pobladores del municipio a la reducción en cuanto a la disponibilidad de agua potable, ya que los principales argumentos de los gestores del agua por bombeo son que “Cada vez se requieren mayores cantidades de agua, pues la población está creciendo en cantidad por la reproducción natural y en extensión por la llegada de habitantes de otros estados, principalmente de la Ciudad de México” (Entrevistado PCAPI, 2012). La percepción sobre la llegada de nuevos habitantes ha cambiado el paisaje, convergen con las ideas sobre la fragmentación de los terrenos por herencias y donaciones que derivan en la construcción de nuevas viviendas y locales comerciales. Así, este ha sido un argumento dentro de los reglamentos internos de cada subcomité donde enuncian que los terrenos no se venden con servicios de agua potable.

Fotografía 1. Milpa y crecimiento poblacional del barrio de San Juan Xatlaco



Fuente: Fotografía del autor

En la fotografía 1 se aprecia que el crecimiento de los asentamientos humanos del municipio de Xatlaco se desarrolla sobre usos del suelo agrícola y forestal, este último corresponde a bosques de encinos propios del Altiplano Central Mexicano. Además, existe una vinculación del incremento de la población respecto a cantidad de agua, en este sentido nos comenta un integrante del comité de agua por bombeo: “Cada vez nuestro caudal es menor, nuestra gente va incrementándose por lo que es menos agua la que va pasando. Yo dije, primero es la gente, hasta la fecha es una satisfacción bastante grande” (Entrevistado PCAP01, 2010). Así, los procesos de fragmentación y modificación son detonados por actividades como la apertura y mantenimiento de vía de comunicación, pastoreo de ganado local, reforestaciones e incluso por actividades de menor impacto como la extracción de componentes forestales y no forestales.

La extracción de componentes forestales (leña) ha sido utilizada por pobladores locales para su comercialización en mercados regionales (Tianguis del municipio de Tianguistenco primordialmente) donde aún es vendida o intercambiada (trueque) por otros alimentos y productos de uso familiar como ropa. Pero además en los últimos años la comercialización de madera se ha incrementado, los cortadores se han tecnificado, tienen motosierras y transportes más grandes, la extracción de madera se ha acelerado.

En cuanto a los componentes no forestales, son más diversos y también son comercializados en mercados locales y regionales, algunos de estos productos son: hongos silvestres, té, frutas, quelites, raíces —antes para confección de escobas y escobetillas de uso doméstico— musgos y henos vendido principalmente en época decembrinas, aun cuando esta se contrapone a los lineamientos de la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-011-Semarnat-1996. Estos fenómenos presentes en el territorio son resultado del crecimiento de la población local y de poblaciones adyacentes que demandan servicios, alimentos y actividades recreativas.

En la fotografía 2 se observa la evolución de vías de comunicación ubicadas sobre áreas de uso del suelo agrícola y de pastizales inducidos, zonas que previo a su uso actual, estaban ocupadas por bosques de encino-pino; estos cambios en el territorio son el resultado del crecimiento y apertura de asentamientos humanos que demandan vías de comunicación que les permita hacer más eficiente su traslado y conexión con otras localidades. No obstante, su apertura y pavimentación ejercen reconfiguraciones (pérdida de cobertura forestal, modificación a los patrones naturales de drenaje, infiltración y retención de agua de lluvia, fragmentación sobre la continuidad de procesos ecosistémicos y rutas de especies animales, entre otras) en los ambientes locales.

Fotografía 2: De veredas a calles hidráulicas, comunidad El Potrero en Xalatlaco



Fuente: Fotografía del autor

La actividad de los taladores y las reacciones de la población

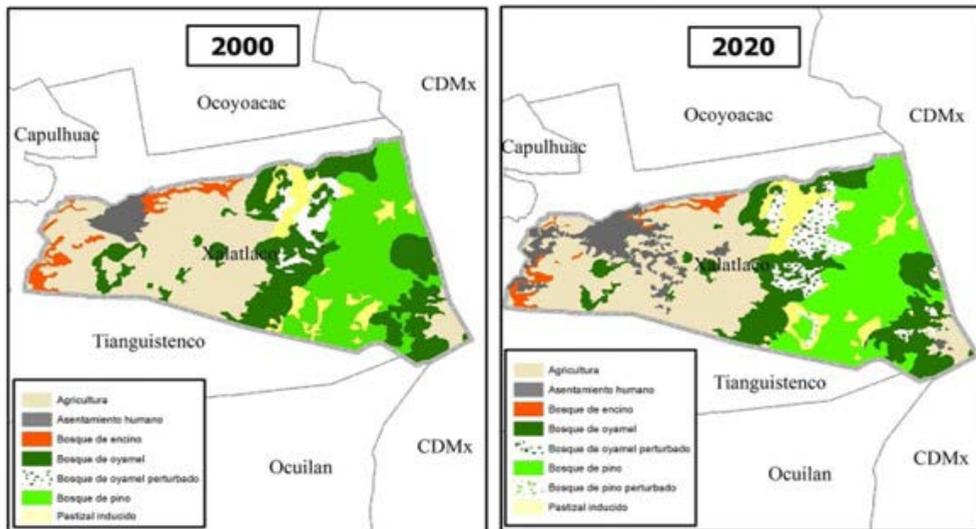
En entrevistas realizadas a integrantes de los comités de agua, enfatizaron que derivado de la tala forestal de la región, la disminución del agua es notable en los últimos años y la causa principal de que se hayan secado los manantiales, que los depósitos ubicados en distintos puntos de las zonas urbanas del municipio no alcancen sus niveles máximos de llenado.⁸

La percepción de los habitantes del municipio, en relación con la disminución de la masa forestal es congruente con los datos cartográficos y estadísticos obtenidos

⁸ Los niveles de llenado están determinados por el nivel de agua que se observa en los tres almacenes administrados por el comité central.

de los mapas de uso de suelo y vegetación escala 1:50,000 de los años 2000 y 2020. Se observa en la figura 2, que las coberturas forestales del municipio de Xalatlaco se encuentran ubicadas en la porción este del territorio, en relación con la ubicación geográfica de la cabecera municipal (localidad de Xalatlaco). En esta sección del municipio los niveles altitudinales oscilan entre los 2600 y 3700 msnm, el clima y la hidrología son propios de la región neártica (clima templado con lluvias en el verano, alcanzando niveles de precipitación media anual de 1800 mm).

Figura 2. Coberturas de uso del suelo y vegetación del municipio de Xalatlaco. Años 2000 y 2020



Fuente: Elaboración propia

Estas características geográficas presentes en el territorio y su correlación con las condiciones edafológicas (suelos de tipo andosol) permiten el desarrollo de ecosistemas de bosques templados de coníferas propios del Altiplano Central Mexicano. En el territorio de estudio es común encontrar bosques de pino en áreas donde la altitud supera los 3 400 msnm, en porciones del territorio ubicadas entre los 3 000 y 3 400 msnm (zona centro del municipio) se desarrollan ecosistemas de oyamel que imperan sobre cañadas donde los niveles de humedad suelen concentrarse por el desarrollo de ríos perennes e intermitentes, los bosques de encino se ubican previo a los 3 000

msnm, sin embargo, estos bosques se distribuyen de manera aislada (pequeños racimos del territorio) producto de los procesos de conversión del uso del suelo y vegetación (Villegas y Gómez, 2020).

Los datos estadísticos presentados en la Tabla 3 muestran que los bosques de encino, oyamel y pino son las coberturas que presentan mayores pérdidas en cuanto a su extensión territorial; sin embargo, al realizar los recorridos de campo por las áreas que presentan estos cambios, se identifica que las pérdidas de extensión territorial que presentan las coberturas de oyamel y pino son ocasionadas por la práctica de actividades relacionadas con la tala forestal.

Tabla 3. Coberturas forestales del municipio de Xalatlaco. Años 2000 y 2020

| <i>Año 2000</i> | | <i>Año 2020</i> | |
|-----------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------|
| <i>Cobertura</i> | <i>Superficie</i> | <i>Cobertura</i> | <i>Superficie</i> |
| Bosque de encino | 392.20 | Bosque de encino | 260.62 |
| Bosque de oyamel | 2 542.86 | Bosque de oyamel | 2 064.43 |
| Bosque de oyamel perturbado | 470.76 | Bosque de oyamel perturbado | 610.50 |
| Bosque de pino | 2 712.41 | Bosque de pino | 2 644.37 |
| | | Bosque de pino perturbado | 184.05 |
| Superficie total (has) | 6 118.23 | Superficie total (has) | 5 763.97 |

Fuente: Elaboración propia

Ante esta situación, algunas de las acciones impulsadas desde el comité central para contrarrestar los efectos de la tala son: campañas de reforestación, marcha para visibilizar la problemática, la elaboración de tinajas ciegas y acciones que varían de cada administración. En opinión de un presidente del comité central:

Contamos con gente que se dedica a la tala clandestina si antes teníamos un 80 % de bosque ahora tenemos un 20 %. Por eso han bajado los niveles de nuestra agüita por el monte. Nosotros como comité central hemos organizado faenas, al ya no haber árboles

tratamos de reforestar sabemos que no es fácil. Otra de las cosas que hacemos son tinas ciegas, brechas y represas. Esto no le compete al comité de agua potable, sabemos que la necesidad que tenemos nosotros como ciudadanos del servicio, pero ese tema le debe competir a bienes comunales (Entrevistado PCAPI, 2023).

Los representantes del comité central se enfrentan diariamente, por un lado, a las peticiones de agua por parte de los habitantes, y por el otro, a generar estrategias que provean de mejor cantidad y calidad del agua, con decisiones que sean congruentes y que afecten al menor número de personas posible. Si bien, es sabido de manera regional entre pobladores de diversas localidades y autoridades municipales “el problema de tala forestal en áreas de montaña”, y difundido en diversos medios (redes sociales, páginas de internet y periódicos), es un tema bastante delicado y complejo de abordar entre los pobladores, algunos de ellos lo manifiestan como un secreto a voces, sin embargo, es tanta su complejidad y más aún la preocupación social que el 17 de mayo de 2021 más de 5 mil habitantes de Xalatlaco marcharon por calles del municipio exigiendo el apoyo del gobierno federal (Ejército Mexicano y Guardia Nacional) para impedir la tala de árboles de la región⁹ (ver Fotografía 3).

⁹ Durante los primeros días del mes de mayo de 2021 integrantes de comités de agua potable y población en general del municipio de Xalatlaco hicieron la cordial invitación a toda la ciudadanía del municipio (por medio de carteles y redes sociales) a participar en la marcha pacífica y sin fines políticos, a celebrarse el día 17 de mayo de 2021 a las 8:00 horas en avenida Independencia, frente a la preparatoria CBTA, con playera blanca y cubrebocas blanco. El objetivo de la marcha fue “exigir a las autoridades, alto a la tala clandestina de los bosques del municipio, ya que esta actividad está repercutiendo en la escasez y disponibilidad de agua”.

Fotografía 3: Marcha convocada por el comité de agua potable por bombeo el 17 de mayo de 2021



Fuente: Fotografía del autor

De acuerdo con referencias de integrantes de comités, asociaciones civiles, medios de difusión locales, estatales y población en general, parajes como El Capulín, Agua de Cadena, y Cañada Seca, son algunas de las zonas forestales más afectadas por la tala clandestina, una nota del periódico *Heraldo del Estado de México* con fecha del 17 de mayo de 2021 en su página de internet publicó la siguiente nota:

Este problema es grave, además de que es muy notorio el impacto que ha tenido; aquí hay personas a las que se les llama talamontes. Es impresionante la cantidad de madera con la que bajan de los montes, camiones llenos de madera y no solo por semana, diariamente bajan por lo menos cuatro camiones; El Capulín que es el monte de donde estas personas van por la madera está en grave riesgo de pasar de bosque a desierto; se han hecho

denuncias, reclamos, marchas, pero no se ha hecho nada por frenarlos, coincidieron pobladores de la demarcación.

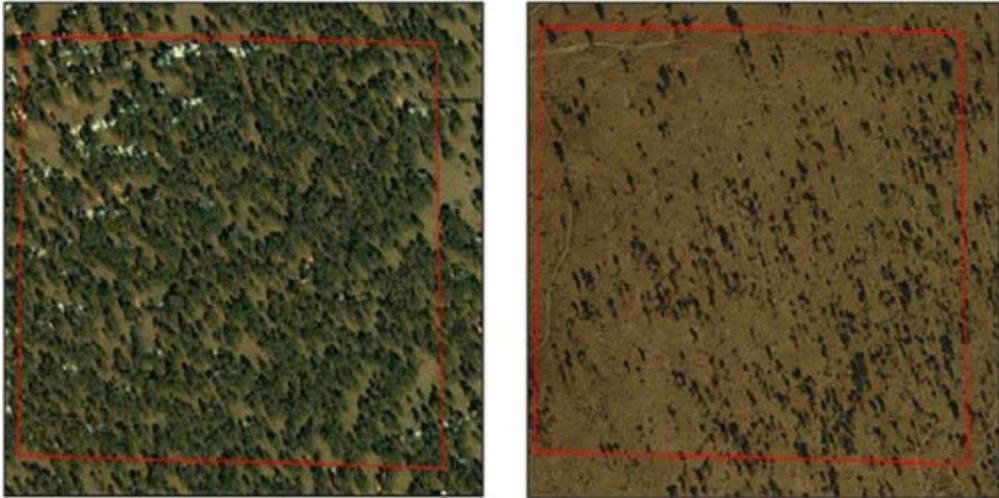
Es evidente el problema de la deforestación, los testimonios de la población en diferentes medios de difusión afirman que existen afectaciones directas de esta problemática socioambiental; el uso de las geotecnologías nos brinda la oportunidad de ubicar, visualizar y cuantificar los cambios en el territorio derivados de las distintas prácticas extractivas y por los cambios en las actividades socioeconómicas. El uso de *software* especializado¹⁰ e imágenes de satélite de los años 2000 y 2020 permitió ubicar geográficamente las zonas del municipio en donde los pobladores afirman que la deforestación, producto de la tala clandestina, está ocasionando severos cambios en el ambiente.

En la figura 3, se observa una zona de muestreo de 16.4 hectáreas ubicadas geográficamente entre las coordenadas UTM al centro del polígono (465 100 m N – 2 117 008 m E). La imagen ubicada al margen izquierdo corresponde a una imagen de satélite *Spot* del año 2000 con una resolución espacial de 10 metros, mientras que la imagen ubicada al margen derecho corresponde a una imagen de satélite *Sentinel 2* con una resolución espacial de 10 metros.

En las tomas satelitales se aprecia con exactitud el problema de la deforestación en el municipio de Xalatlaco, esta zona conocida localmente como Agua de Cadena, área cercana al Capulín y ubicada en la zona oriente del municipio a una altitud aproximada de 3 500 msnm, limita al oriente con el Parque Nacional Cumbres del Ajusco, y su ubicación administrativa corresponde a una Política de Protección de acuerdo con el Plan de Manejo del Parque Otomí-Mexica del Estado de México del año 2016, en esta Política se establece que quedan prohibidas todas las actividades que propicien modificaciones sobre los ecosistemas locales, los cuales corresponden principalmente a bosques de pino y oyamel.

¹⁰ El software utilizado en el desarrollo del presente capítulo fue Arc-Gis 10.5TM.

**Figura 3. Cobertura forestal en el Paraje Agua de Cadena, municipio de Xalatlaco.
Años 2000 y 2020**



Fuente: Elaboración propia con base en imágenes de satélite *Spot 2000* y *Sentinel (2)* 2020.

Pese a que el área de muestreo se ubica de manera espacial dentro de una Política de Protección, esto no ha sido un factor que fomente su protección y supervisión por parte de autoridades locales o estatales, e incluso federales, ya que el área también forma parte del Gran Bosque de Agua, área que alberga casi el 2 % de la biodiversidad de nuestro planeta (Navarro, 2008). De acuerdo con los datos cartográficos de uso de suelo y vegetación del periodo de análisis, la tasa de deforestación municipal corresponde al 18 %, no obstante, en el área de muestreo durante el mismo periodo de análisis (2000-2020) la tasa de deforestación es de más del 95 %.

Esta problemática impera en diferentes zonas del municipio, principalmente en áreas alejadas de poblaciones y vías de comunicación pavimentadas. Sin embargo, éste no ha sido un factor que evite que pobladores de las diferentes localidades, integrantes de los distintos subcomités de aguas, comisariado de bienes comunales u otras organizaciones sociales del municipio identifiquen de manera precisa las zonas en las que persisten este tipo de actividades —no permitidas de acuerdo con el Plan de Manejo del Parque Otomí-Mexica del Estado de México— y realicen acciones continuas para su conservación. Desafortunadamente, las actividades de tala no son el único factor que fomenta los cambios en el territorio y de manera directa sobre los

ecosistemas, el desarrollo de actividades agrícolas está detonando un proceso acelerado de crecimiento en cuanto a su ocupación del territorio.

En la figura 4 se visualiza el paraje conocido localmente como Cerro Negro, esta área es un claro ejemplo del crecimiento de las áreas agrícolas sobre ecosistemas de bosques de oyamel y pino, sin embargo, al ser áreas con potencial de desarrollo forestal, su productividad agrícola presenta rendimientos altos en los primeros cinco años, posterior a ello, sus niveles de productividad disminuyen considerablemente, motivo por el cual suelen ser abandonadas y su regeneración natural da paso al desarrollo de pastizales inducidos.

De acuerdo con Villegas (2021) al sobreponer el límite cartográfico del uso potencial agrícola del territorio de Xalatlaco sobre una imagen Sentinel 2 del año 2019, se confirma que el crecimiento agrícola sobre territorios con potencial forestal (bosques de pino, oyamel, encino-pino) es real, y cuantificable por medio de métodos estadísticos y cartográficos (estadística inferencial, métodos de sobreposición y modelación cartográfica de variables del territorio), e identificados mediante métodos y herramientas instrumentadas desde las ciencias sociales (observación directa, participante y entrevistas semiestructuradas).

Figura 4. Paraje de Cerro Negro, Xalatlaco Estado de México



Fuente: Imagen de Satélite *Sentinel 2*. Año 2020.

Aunado al problema de la expansión agrícola, la renta de terrenos para sembrar papa acelera los procesos de transformación en el territorio; este problema se externó durante la marcha del 17 de mayo de 2021. La problemática ha ido en aumento, y los mismos pobladores se han manifestado al respecto en distintos momentos, sobre todo a nivel comunitario; además de ocupar los terrenos, las empresas papeiras provocan afectaciones a la lluvia, esto ha sido declarado en reuniones públicas y un líder de la comunidad y expresidente del comité central nos comentó:

A parte que no dejaba que lloviera una empresa que sembraba papa, un tal Villaverde, tenía sus plantíos en la orilla de los bosques, empezaba a llover y soltaba, tenían un cañón que medía como unos diez metros, nomás tronaba tantito y a la nube la abrían, y no dejaba llover. Ellos sembraban una cantidad de ciento cincuenta - ciento ochenta hectáreas y casi juntas, tenían un plantío gigante, después de ahí se pasó para el lado de Coatepec e igual fuimos hasta allá a pararlo, nos unimos con los delegados de Titicazapa y fuimos, la gente de aquí es brava, defiende lo que nos beneficia y le dijeron o le paras o volteamos tus plantíos, burlonamente nos dice pues voltéenlos y la gente pues tantito préndele y se va, y llevaban palas, llevaban azadones.

Había personas que se prestaban para rentar los terrenos, un prestanombres. Aquí las rentas para lo que se da aquí que es la avena, los daban en mil quinientos la renta de una hectárea, el llegó y les daba tres mil pesos, y todos los que rentaban dicen pues a mí me conviene, es lo doble, pero económicamente les convenía, pero para la naturaleza, para el agua para todo si lo va a perjudicar, porque ponían insecticidas, fungicidas y todo eso, y eso se va penetrando y por hectárea cada que fumigaban les ponían diez mil litros de agua con los insecticidas para fumigar la papa, y todo eso a lo mejor algún día va a resultar aquí (Entrevistado PCAP, 2012).

Los problemas al respecto se extienden, contribuyendo a problemas de contaminación del agua superficial y subterránea, los ríos se han contaminado, no solo por la producción agrícola, también por los desechos urbanos. Las soluciones que se han dado tienen que ver con generar infraestructura de conducción del drenaje, pero estos pasan al lado de los manantiales de donde se obtiene agua para consumo humano. Esta agua es captada en el centro del municipio y bombeada a los almacenes de cada subcomité en las comunidades.

Fotografía 4. Drenaje a cielo abierto y ojo de agua en el centro de Xalatlaco



Fuente: Fotografía del autor

REFLEXIONES FINALES

Las relaciones que existen entre los componentes naturales y sociales de un territorio repercuten uno a otro de manera positiva o negativa; al abordar el tema de los procesos y percepciones sobre las transformaciones del territorio y su repercusión sobre la disponibilidad de agua con base en un diálogo entre las geotecnologías y las ciencias sociales, determinamos que las percepciones locales en cuanto a la disponibilidad del agua no son hipotéticas, si no todo lo contrario, son literal. Y para dar sustento de ello, el uso de métodos estadísticos y cartográficos han resultado ser el cimiento científico que sustente las percepciones locales y el diálogo entre las ciencias sociales y geográficas, este paradigma interdisciplinario, es y debe ser el eje central para el diseño e instrumentación de estrategias que promuevan la continuidad de los procesos socioambientales del territorio.

Por un lado, las percepciones de los gestores sobre la disminución de la disponibilidad de agua para su distribución en la red del municipio, es sustentada por los hallazgos estadísticos y geográficos que encontramos. Las formas de almacenaje del agua, ha permitido a los integrantes del comité central, observar cómo ha disminuido la cantidad de agua y en ocasiones también se ha cuestionado sobre su calidad. Las acciones detonadas por este comité y el apoyo de los subcomités han sido evidenciadas en las campañas de reforestación, la construcción de tinajas ciegas y la manifestación en las calles. Sin embargo, se observa de manera general, que existe desperdicio, surgimiento de conflictos por la distribución y generación de propuestas para abastecerse de otras fuentes.

Finalmente, los resultados obtenidos apuntan a que existe una relación directa entre la disminución de cobertura forestal y la cantidad de suministro de agua potable, percibida por sus mismos administradores y líderes quienes declaran que el porcentaje y temporalidad de suministro de agua potable entre las comunidades ha disminuido de forma considerable.

REFERENCIAS

- Bertoni, M. y López, M. J. (2010). Percepciones sociales ambientales. Valores y actitudes hacia la conservación de la Reserva de Biosfera “Parque Atlántico Mar Chiquita” Argentina, *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 19(5), pp.835-849. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1807/180717609014.pdf>
- Camacho, R., Camacho, J. M., Balderas, M. Á. y Sánchez, M. (2017) Cambios de cobertura y uso de suelo: Estudio de caso en Progreso Hidalgo, Estado de México, *Madera y Bosques*, 23(3), pp.39-60. Disponible en: <https://doi.org/10.21829/myb.2017.2331516>
- Castro, J. E. (2017). Conflictos y luchas por el agua en el medio urbano: una contribución desde la sociología. En: M. L. Torregrosa, *El conflicto del agua. Política, gestión, resistencia y demanda social*, México: Flacso. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/321706249_Conflictos_y_luchas_por_el_agua_en_el_medio_urbano_una_contribucion_desde_la_sociologia
- CESOP [Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública] (2019). En contexto, los ríos revueltos, radiografía de la contaminación. Disponible en: <http://www5.diputados.gob.mx/index.php/camara/Centros-de-Estudio/CESOP/Novedades/En-contexto.-Los-rios-revueltos-radiografia-de-la-contaminacion>
- DOF [Diario Oficial de la Federación] (2020). Programa Nacional Forestal 2020-2024. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5609275&fecha=31/12/2020
- Guadarrama, G. J. y Pliego, E. (2017). Redes de gobernanza y organizaciones que intervienen en la gestión pública del agua en la esfera local: comités de agua potable del municipio de Xalatlaco, México, *Journal de Ciencias Sociales*, 5(8), pp.65-87. Disponible en: <https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/jcs/article/view/621/395>
- INEGI [Instituto Nacional de Estadística y Geografía] (2020). Cuéntame de México Población. Disponible en: <https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P>
- Juan, J. I. (2017). Cambios del uso del suelo en la Sierra Madre del Sur entre los años 2000-2017. El caso de la comunidad de Progreso Hidalgo, municipio de Villa Guerrero, Estado de México, *Geografía Agrícola*, 59, pp.101-126. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.11799/68599>

- OCDE [Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos] (2012). Perspectivas ambientales de la OCDE hacia 2050. Consecuencias de la inacción. Disponible en: <https://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/49884278.pdf>
- Peña, F., y Granados, L. E. (2021). Archipiélagos urbanos. El trasvase como dispositivo de la desigualdad hídrica persistente en México, *Región y Sociedad*, 33, e1439. Disponible en: [10.22198/rys2021/33/1439](https://doi.org/10.22198/rys2021/33/1439) ISSN e-2448-4849 región y sociedad / año 33 / 2021 / e1439
- Pineda, N. B., Bosque, J., Gómez, M. and Plata, W. (2009) Análisis de cambio del uso del suelo en el Estado de México mediante sistemas de información geográfica y técnicas de regresión multivariantes. Una aproximación a los procesos de deforestación, *Investigaciones Geográficas*, 69, pp.33-52. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112009000200004
- Pliego, E., y Guadarrama, G. J. (2019). Gobernanza y derecho al agua: prácticas comunes y particulares de los comités comunitarios de agua potable, *Sociedad y Ambiente*, 20, pp.53-70. Disponible en: <https://doi.org/10.31840/sya.v0i20.1992>
- Rodríguez, C. (2020). Defender los territorios frente al despojo. Luchas socioambientales y disputa de proyectos de sociedad en México, *Investigaciones geográficas*, 106, e60504. Disponible en: [dx.doi.org/10.14350/rig.60504](https://doi.org/10.14350/rig.60504)
- Van Dijk, T. A. (2001) Discurso y racismo, *PERSONA Y SOCIEDAD*, pp.191-205. Disponible en: <http://www.discursos.org/oldarticles/Discurso%20y%20racismo.pdf>
- Villegas, D., Gutiérrez, J. G., Gómez, W. y Espinosa, L. M. (2019). Procesos que influyen en las transformaciones territoriales de zonas bajo diferentes políticas de manejo ambiental en el Parque Otomí- Mexica del Estado de México. En M. V. Santana, R. M. Sánchez, F. Zepeda, J. R. Calderón, and G. Santana (Eds.), *Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, resiliencia y ordenación territorial*. Editorial UAEMex. Toluca, México. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/104841>
- Villegas, D. y Gómez, W. (2020) Procesos locales de transformación que detonan el cambio de uso de suelo y vegetación en un área natural protegida de la Región Centro de México, *Acta Universitaria*, 30, e2864. Disponible en: [http://doi.org/10.15174.au.2020.2864](https://doi.org/10.15174.au.2020.2864)
- Villegas, D. (2021) Determinación del uso potencial del suelo a partir de la modelación geoespacial de variables agroecológicas y forestales de un área de protección ambiental ubicada en la Región Centro-sur de México, *Acta Universitaria* 31, e3049. Available at: [http://doi.org/10.15174.au.2021.3049](https://doi.org/10.15174.au.2021.3049)



**EXPRESIÓN ESTÉTICA Y
CIENTÍFICA ARTÍSTICA DEL AGUA**

EL AGUA EN LA EMERGENCIA Y CONFLUENCIA DE PRÁCTICAS PERMACULTURALES

Elyaneth Martínez¹

INTRODUCCIÓN

Uno de los mayores retos que enfrentamos como humanidad es disponer de agua para sostener estilos de vida basados en la extracción y consumo de recursos que cada día están más extendidos a nivel global, este escenario actualmente se manifiesta en una crisis sistémica con múltiples efectos en los ecosistemas que sustentan la vida.

Ante dicha crisis nos preguntamos ¿estamos desarrollando suficientes adaptaciones en nuestra forma de relacionarnos con la naturaleza y en particular con el agua? ¿qué tipo de mirada favorece la transformación de nuestras prácticas cotidianas en el manejo de los recursos hídricos? ¿qué significa adaptarnos y vincularnos distinto con los cuerpos de agua? ¿qué disposición tenemos para adaptarnos y con qué herramientas contamos?

A lo largo del capítulo presentamos una experiencia al suroriente de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, centrada en la recuperación de percepciones, prácticas, memorias y principios éticos en torno al agua. Participamos en el Encuentro Parque Natural, una reserva voluntaria de bosque y Crisalium Educación, Naturaleza y Transición, una ecoaldea o comunidad intencional; quienes confluimos en el cuidado del territorio bajo el enfoque de la permacultura que es una herramienta para la transición a formas de vida empáticas con la naturaleza, y en su vertiente teórica, nos ha permitido dar relevancia a la dimensión cultural y simbólica de los cuerpos de agua.

Se trata de una investigación acción participativa iniciada en 2017 que retoma las prácticas cotidianas para la recreación de sentidos y proyección de futuro. La metodología empleada es de tipo cualitativo, tiene relevancia la sistematización constante de acciones y aprendizajes colectivos; la reflexión se fortaleció con la consulta de fuentes documentales sobre las problemáticas de agua en la ciudad y las posibilidades de abordaje integral del enfoque permacultural.

¹ Estudiante de doctorado en Ciencias Sociales y Humanidades CESMECA-UNICACH.turkesa.aem@gmail.com

Para el análisis nos guiamos por la reconstrucción de las acciones con el criterio de dar énfasis a aquellas enfocadas a la recuperación de prácticas culturales en torno a tres cuerpos de agua que hacen parte del territorio que habitamos: río, ojo de agua y humedal. Nuestra propuesta es que al recuperar estas prácticas, dinámicas y aprendizajes contribuimos a reivindicar la dimensión cultural-simbólica de los cuerpos de agua como componente sustantivo en procesos de restauración de ecosistemas. Por último, compartimos un horizonte deseado que articula permacultura y artes como forma de favorecer la reconexión con el agua desde prácticas lúdicas y artísticas.

PERSPECTIVA TEÓRICA

El municipio de San Cristóbal de las Casas está ubicado en los Altos del estado de Chiapas en el sureste mexicano, se encuentra a 2 200 msnm y forma parte de la subcuenca Valle de Jovel. Hasta hace unas décadas, la ciudad se caracterizó por su clima templado con lluvias durante casi todo el año, una densa cadena montañosa rodeando un valle con ríos caudalosos y la presencia de humedales de montaña, eran sus características principales como sistema endorreico, mismo que se ha transformado drásticamente los últimos 50 años.

En 1973, luego de una fuerte inundación que afectó a la población del valle (vinculada a la fluctuación propia de los sistemas de humedales); se construyó un túnel de avenamiento para drenar el agua como solución ante futuras inundaciones; con esta intervención en el paisaje se aceleró la desecación de grandes espacios y a partir de entonces el crecimiento de la ciudad ha tenido lugar en lo que por largo tiempo fueron humedales (Cruz y Hernández, 2010).

Más adelante, en la década de los noventa se aceleró el crecimiento de la mancha urbana como resultado de la migración y del aumento de la actividad turística; así, además de una dinámica poblacional, basada en una creciente diversidad cultural, se incrementó la demanda de recursos naturales principalmente en términos de agua y vivienda.²

En este contexto, la protección de bosques como áreas de recarga de agua es una labor cada vez más compleja (Calderón *et al.*, 2012), pues además en la zona cercana a los humedales existe explotación de materiales pétreos y asentamientos irregulares.

² El levantamiento del Ejército Zapatista de Liberación Nacional EZLN fue un parteaguas para la ciudad, le dio visibilidad a nivel nacional e internacional y con ello se aceleró la proyección turística.

Por lo tanto, la problemática del agua se inscribe dentro de una problemática social más amplia donde prevalecen desigualdades sociales profundas y dinámicas de exclusión; por ejemplo, el abastecimiento privilegia al centro histórico donde se concentra la presencia turística mientras las zonas periféricas tienen acceso limitado al vital líquido.³

La concentración de población en un espacio con recursos hídricos finitos da lugar a disputas territoriales, por lo tanto, la defensa territorial y de los medios de vida constituyen un aspecto central de las luchas en el valle (Sulca, 2022). Así, ante la creciente ocurrencia e intensidad de conflictos socioambientales relacionados con el agua, es apremiante desarrollar acercamientos creativos que aborden aspectos culturales, al mismo tiempo es clave considerar propuestas que emerjan del diálogo interdisciplinario y la diversidad de actores sociales para dar lugar a alternativas viables en este escenario que suele asociarse a un posible colapso hídrico.

Las nociones teóricas que acompañan la reflexión crítica de la problemática esbozada son abordajes que consideran al territorio en transformación constante e íntimamente relacionado con las culturas que lo habitan. Desde una mirada crítica del territorio, entendemos al lugar más allá de mero contexto de la acción, y más bien, como elemento constitutivo del agenciamiento de las acciones colectivas (Oslender, 2002).

A esta visión abona Arturo Escobar, quien conceptualiza al territorio en términos de “espacio vital que asegura la supervivencia como pueblo, como cultura en convivencia con la naturaleza y los espíritus” (Escobar, 2016: 350), lo que implica transitar hacia una concepción integral y relacional del territorio. En este marco, el pensamiento ambiental sur plantea la inminente necesidad de generar otros vínculos con la naturaleza más allá de la visión utilitaria que ha privado en el sistema capitalista y neoliberal.

En sintonía, Noguera y Giraldo (2017) enfatizan que, para colocarnos en otra relación con el territorio, es crucial recordar que como humanidad dependemos de la tierra. Si bien hemos sido parte de una escisión civilizatoria que olvida dicha dependencia; necesitamos dar espacio a modos alternativos de pensamiento para apreciar el territorio-vida y que, a la vez, nos permitan otras formas de relacionamiento con la naturaleza además de la razón. En esta tendencia Escobar ha planteado la

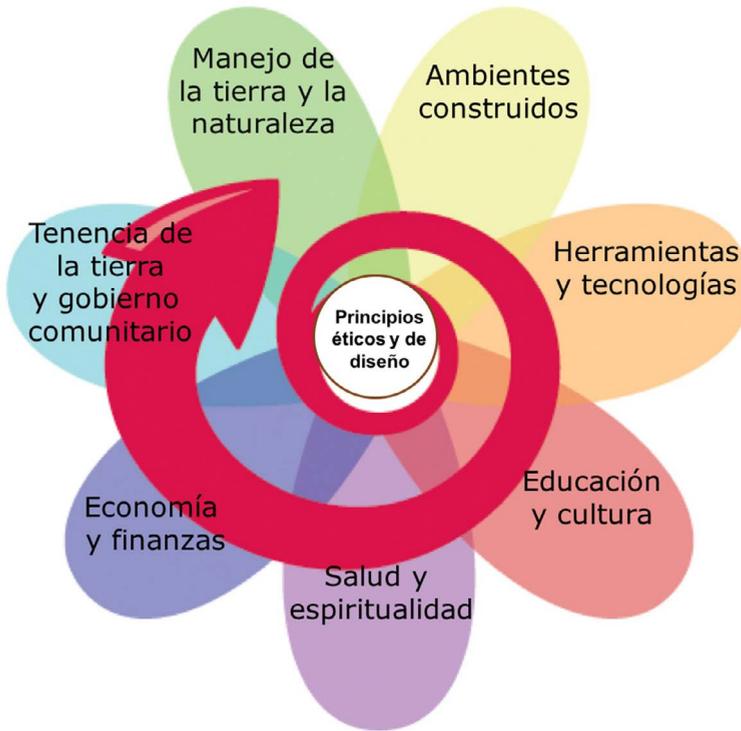
³ La falta de disponibilidad de agua se extiende a nivel estado, gran parte de la población no tiene garantizado el derecho humano al agua y saneamiento, debido a la contaminación de fuentes de agua existe una prevalencia de enfermedades asociadas a la falta de calidad de agua.

noción de “sentipensar con la tierra” como una forma de reconocer la integración de pensamiento y sentir en nuestras relaciones con la naturaleza (Escobar, 2014).

Justamente podemos entender a la permacultura como una propuesta que favorece la integración de los sistemas ecológicos y sociales; su enfoque teórico y práctico retoma los sistemas complejos articulados con conocimientos y tecnologías de pueblos originarios. Si bien la permacultura inició en Australia en la década de 1970, se ha extendido a diferentes partes del mundo como guía para proyectar modelos humanos a favor de la vida. Sus preceptos enfatizan que para transitar hacia culturas permanentes es vital recuperar la habilidad de observar y aprender de la naturaleza (Holgreem, 2002).

Las claves para entender los planteamientos de la permacultura consisten en comprender y practicar tres pilares éticos en siete ámbitos de acción y doce principios para el diseño de sistemas sustentables. Los principios éticos son cuidar a la tierra, cuidar a la gente y compartir con equidad. A nivel filosófico la bioética es lo que más se relaciona con la ética de la permacultura al poner al centro la vida entendida más allá del ámbito humano. Los siete ámbitos se visualizan en los pétalos de la flor de la permacultura y son:

Figura 1. Flor de la permacultura



Fuente: www.lascañadas.org

Aunque los pétalos de *Educación y cultura* y *Salud-espiritualidad* son sustantivos para la transición de vida en el plano sociocultural, son los que menor atención han tenido. No obstante, cada vez más organizaciones que practican y difunden la permacultura, reconocen que para cambiar nuestra relación con la tierra y cómo usamos los bienes naturales, requerimos una transición a nivel interior tanto a escala personal y colectiva.⁴

En esta transición a otros modos de entender y estar en la vida, resulta muy pertinente dirigir la mirada a las artes y su lugar en el cambio sociocultural; implica asumirlas como generadoras de conocimiento y potenciadoras de transformaciones

⁴ Los procesos formativos integrales para la creación de proyectos regenerativos y/o ecoaldeas ubican el cambio interior como uno de los pilares de la transición junto con la creación de comunidad, planificación, regeneración ecosocial y redistribución equitativa.

sociales. Podemos considerar a las prácticas artísticas como conocimientos *otros* vinculados a valorar saberes prácticos de los pueblos y los saberes del cuerpo-territorio. En esta tesitura, Noguera propone a la experiencia estética para recuperar nuestra relación con la tierra, reconoce la dimensión estético-ambiental e invita a poetizar las relaciones entre seres humanos y naturaleza como forma de reconciliar cultura y ecosistemas (Noguera, 2004).

Aunque en muchas culturas la ciencia, artes y espiritualidad han ido de la mano, en el pensamiento occidental debido a la separación humano-naturaleza y consecuente antropocentrismo; la rearticulación de naturaleza y artes es una tarea pendiente; precisamente los intentos de reencuentro a menudo han venido de la colaboración entre academia, movimientos sociales y artistas bajo enfoques integrales. Cada día surgen más aproximaciones novedosas y creativas que reflexionan sobre la relevancia de las expresiones artísticas en procesos de sensibilización ante problemáticas socioambientales.

La relación explícita territorio, cultura y artes nos permite reflexionar en torno a la faceta sensible e integradora de nuestra relación con el agua. Por lo tanto, partimos de reconocer que las prácticas y expresiones artísticas pueden ser catalizadoras de transformaciones sociales, pues éstas pueden favorecer la metamorfosis en lo individual y lo colectivo, así como el enriquecimiento de los procesos de socialización y de interacción social (Llanos, 2020). Además, las artes en tanto manifestación significativa de la vida humana tienen la capacidad de cuestionarnos, provocarnos un extrañamiento que suspende lo cotidiano y nos libera del pragmatismo (Arrechavala, 2019).

Arturo Escobar considera que los preceptos artísticos nos interpelan a poner fin a los dualismos naturaleza-cultura, práctica-teoría, pensamiento-sentir (Escobar, 2014). Este desplazamiento hacia la integración es posible debido a que las artes movilizan el pensamiento crítico, pueden conmocionar los estigmas y posibilitar la construcción de una cultura alternativa (Sanguinetti 2018 en Llanos 2020). Es relevante notar que en años recientes vemos una expansión de intervenciones sociales que ponen al centro las prácticas artísticas como posibilitadoras de procesos de resignificación de los espacios urbanos (Sanabria y Ureña, 2020), como vías para la reconstrucción y apropiación de espacios públicos (Morales, 2020), así como potenciadoras de creatividad y de procesos de resiliencia a nivel individual y comunitario (Paczkowski, 2020).

Estas experiencias tienen en común el papel de las artes al servicio de las transformaciones sociales, por lo que resulta pertinente hablar de la función mediadora de las artes. La última década, Ascensión Moreno, investigadora que comprende al arte en tanto camino de innovación social, ha abordado la mediación artística en su arista teórica y metodológica definiéndola como el acompañamiento a personas, grupos o comunidades en situación de vulnerabilidad a través de procesos de creación artística con un propósito de transformación que lleve a mejorar la vida individual, grupal y comunitaria (Moreno, 2016). También nos han inspirado trabajos que han tomado las artes como puentes para la transformación ecosocial; en las cuales las expresiones artísticas han sido claves para superar la inactividad, la apatía y pueden allanar el camino a la inclusión social (López, 2012; Díaz-Salazar, 2016; Conte, 2021).

En la inquietud, al relacionar agua, permacultura y artes tanto a un nivel teórico y sobre todo desde la práctica, subyace nuestro deseo de propiciar la emergencia de otro universo de relaciones con el agua que atraviese nuestras sensibilidades, narrativas y acciones. En este sentido, vemos a las percepciones y las prácticas en estrecha interconexión y retroalimentación; entendemos la percepción desde la óptica fenomenológica, como formas de experimentar el mundo (Merleau-Ponty, 2003), y las prácticas con posibilidad de recreación y transformación, que les atribuye Michel De Certeau al poder conectar con la memoria para mantenerla vigente, es decir prácticas con dinamismo en la vida cotidiana (Cassigoli, 2016).

PERSPECTIVA METODOLÓGICA

Desde nuestra perspectiva, ante la crisis que vivimos a nivel sistémico es apremiante que la investigación académica trascienda hacia la transformación social. Partimos de reconocer los complejos retos socioambientales asociados a espacios naturales, por ello consideramos necesaria la mirada transdisciplinaria para generar abordajes teórico-prácticos acordes con las problemáticas que atravesamos como resultado de la degradación de los ecosistemas y los impactos sociales que conllevan.

Por esta razón, nos decantamos por la Investigación-Acción-Participativa (IAP) cuyas raíces se remontan a movimientos de base en interacción con academias comprometidas con actores sociales desfavorecidos. La IAP tiene fuerte arraigo en América Latina, surge en los años setenta como una crítica a la ciencia convencional positivista que privilegia

la objetividad, dejando fuera el valor de la intersubjetividad propia de los procesos de investigación social. Este enfoque fue nutrido por Fals Borda, quien en su trayectoria reflexionó y cuestionó críticamente los retos al implicarnos en investigar problemáticas sociales de la mano de quienes están atravesados por ellas (Borda, 2008).

La IAP ha sido idónea en nuestra experiencia debido a que permite la interacción constante entre la práctica y la teoría en contextos complejos con multiplicidad de relaciones y actores. Además, consideramos que el diálogo entre ciencias y artes puede ser muy fructífero para abordar dinámicas intersubjetivas implicadas al proponer diferentes formas de habitar el mundo y relacionarnos con el agua. Por lo tanto, esta experiencia también tiene puntos de encuentro con el activismo, que ha tomado fuerza en espacios atravesados por las luchas actuales por la vida y el territorio.

Las técnicas y herramientas de investigación que han nutrido la coproducción de conocimientos son propias de la investigación cualitativa, en este caso además de la participación observante, entrevistas semiestructuradas, abiertas y en profundidad; han sido muy relevantes los espacios de diálogo (charlas, reuniones, círculos de reflexión), visitas exploratorias, recorridos temáticos, ceremonias y sesiones de trabajo colectivo así como espacios artísticos y lúdicos desarrollados de 2017 a la fecha.

En esta experiencia recuperamos nuestras vivencias y reflexiones en torno al ojo de agua, humedal de montaña y el río como espacios que nos interpelan y nos ocupan; dicha experiencia se ha ido fortaleciendo y potenciando gracias al trabajo colectivo entre el Encuentro y Crisalium y vincula a otros actores (organizaciones de la sociedad civil, colectivas, voluntariado) con quienes proyectamos seguir en diálogo para ampliar la participación y resonancia de la agencia social compartida.

En los siguientes apartados, sistematizamos nuestra práctica para luego esbozar aproximaciones que vinculan las experiencias con el marco de la permacultura y la mediación artística.

UNIVERSO DE INVESTIGACIÓN-ACCIÓN

El Encuentro Parque Natural (en adelante Encuentro), una reserva voluntaria privada de bosque pino-encino ubicada al margen del Río Fogótico; es un predio de 141 hectáreas que la familia Beltrán Castillo adquirió en el año 2002 y desde 2005 se formalizó como parque para recreación familiar.

Anteriormente, el lugar era conocido como Las Canastas, o como El madronal debido a la predominancia del árbol llamado “madrón” o “madroño” (*arbutus xalapensis*). Los relatos de quienes lo frecuentaban hace más de 40 años, refieren que era un sitio de paseo, en especial las riberas del río Fogótico y la Laguna del Cochi. Además de ser visitado por la población mestiza de la ciudad, acudían familias de comunidades tsotsiles de los alrededores de San Cristóbal de las Casas.

Históricamente, algunas áreas del parque eran utilizadas para el aprovechamiento de leña y pastoreo, situación que ha ido transformándose a medida que se determinó su cuidado y restauración en paralelo a la promoción del área recreativa. Durante la última década se ha conocido más acerca de la riqueza biológica que alberga, y también de sus riesgos ambientales -como incendios, sequías, desecación de cuerpos de agua, derrumbes- y antropogénicos -como prácticas de saqueo de flora y fauna, tala clandestina, entre otros- (Pascasio y Juan, 2019).

Como alternativa para enfrentar los múltiples desafíos socioambientales, a partir de 2017 el Encuentro intensificó su vinculación con organizaciones de la sociedad civil y academia: con Cántaro Azul A.C. en la gestión del agua e investigación aplicada, con Pies a la Tierra se establece un huerto agroecológico. Con la participación de PRONATURA SUR A.C., se realizó un estudio de caracterización que permitió identificar al lugar como un sitio de especies forestales representativas del bosque pino-encino⁵ (Sabes-Aves, 2017). Estudios complementarios también han indicado que esta reserva es un refugio clave para la biodiversidad de la cuenca, ya que en él habitan diversas especies de anfibios, reptiles y avifauna endémica.⁶ Desde 2018, el Encuentro forma parte de la Red de Reservas de la Cuenca del Valle de Jovel, una articulación que permite el intercambio de experiencias ante los grandes desafíos para la gestión y restauración de éstas.

Los últimos años, el Encuentro se ha convertido en un espacio demostrativo en la forma de relacionarse con el agua, la relevancia de los cuerpos de agua que convergen en el lugar apelan a una mirada integral y corresponsable: el Río Fogótico fluye en la reserva antes de recibir aguas negras de la ciudad, el ojo de agua alimenta al río

⁵ Las principales especies arbóreas son Pino Ocote (*Pinus tecunumani*) sujeto a protección especial, Pino Lacio (*Pinus pseudostrobus*), Encino (*Quercus rugosa*).

⁶ Algunas de las especies emblemáticas del lugar son: el ave migratoria chipe mejillas doradas (*Setophaga chrysoparia*), el chipe rosado (*Cardellina versicolor*), la ranita arborícola (*Plectrohyla pycnochila*), el dragoncillo de labios rojos (*Abronia lithochyla*), las bromelias flor de mazorca (*Tillandsia ponderosa*) y pata de gallo (*Tillandsia guatemalensis*).

en temporada de secas y era un sitio sagrado y el humedal de montaña Laguna del Cochi ha inspirado leyendas en torno a un sitio encantado con un guardián protector del lugar.

Imagen 1. Mapa con polígonos de Encuentro Parque Natural y Crisalium AC



Fuente: Rubén Olivera, Crisalium basado en Google Earth, 2016

Crisalium⁷Educación, Naturaleza y Transición, surge como asociación civil con el sueño de impulsar el buen vivir comunitario a través de los principios éticos de la permacultura. En 2013 adquirimos un predio de 5 hectáreas de bosque en la colindancia sur del Encuentro; a partir de ahí empezamos a co-crear una comunidad intencional para vivir en armonía con el bosque y compartir aprendizajes a través de un espacio comunitario de formación para la transición.

Para nuestra comunidad, la recuperación de los recursos que sustentan la vida será necesario un cambio de paradigma en la forma de vincularnos con la tierra.

⁷ Nuestro nombre integra dos vocablos: “Crisálida” (ser vivo en estado de transición) y “Rhizobium” (microorganismos que habitan en las raíces y hacen simbiosis con las plantas para mejorar el suelo) entonces Crisalium es esa comunidad en la que queremos transformarnos, surcar y arraigarnos a la tierra.

Nos proyectamos hacia el diseño de sistemas humanos inspirados en la naturaleza que nos lleven a la gestión responsable de la energía y los ecosistemas, para ello nos guiamos por la Permacultura que es una propuesta ética, teórica y práctica para afrontar la crisis socioambiental y recupera saberes de pueblos que llevan cientos de años aprendiendo de los ciclos naturales.

A partir de 2017, impulsamos el Centro de Formación en Permacultura, una comunidad de aprendizaje, conexión y colaboración para generar y compartir herramientas y prácticas para la transición a formas amigables de habitar y relacionarse con la naturaleza. Desde este espacio buscamos colaborar con organizaciones, colectivos, grupos, voluntariado en diferentes actividades, las cuales por ahora se centran en talleres, jornadas temáticas en bioconstrucción, energía, agua, campamentos para niños y adolescentes.

Los últimos años entre Encuentro y Crisalium hemos desarrollado actividades de forma conjunta encaminadas a difundir la relevancia de los espacios naturales en múltiples dimensiones de la vida humana. Crisalium es una de las principales alianzas del Encuentro, misma que se ha fortalecido en la construcción de una visión compartida del territorio que incluye el cuidado del bosque, y que proyectamos ampliar para seguirnos vinculando con ejidos y comunidades vecinas. En consecuencia, a esta intención común, en 2021 Encuentro y Crisalium firmamos un instrumento legal de protección al bosque denominada Servidumbre Ecológica.⁸

EXPERIENCIA EN LA RELACIÓN CON EL AGUA

La permacultura como mirada relacional del agua

Los tres pilares éticos de la permacultura pueden enmarcarse en una filosofía de vida que empata con otras filosofías de pueblos ancestrales como el buen vivir. Cada principio podríamos aplicarlo a un aspecto de nuestra vida en forma de pregunta orientadora de nuestras acciones: ¿estoy cuidando a la tierra, cuido a la gente y comparto con equidad? A manera de respuesta ofrecemos la siguiente tabla en donde

⁸ Es una herramienta jurídica de conservación a la que recurren personas físicas o morales poseedoras de tierras que tienen la convicción de llevar a cabo un uso planificado, consciente y sustentable de los recursos naturales, en este caso una autorregulación en la gestión del bosque.

colocamos las acciones que reconocemos y ponemos en práctica a nivel colectivo en el Encuentro y Crisalium, los cuales buscamos comunicar en el intercambio de experiencias y procesos formativos con otros actores del territorio.

Tabla 1. Principios éticos de la permacultura y su relación con el agua

| <i>Principio ético</i> | <i>Que implica</i> | <i>En relación con el agua</i> |
|------------------------|--|---|
| Cuidar a la tierra | <ul style="list-style-type: none"> • Tomar conciencia de los recursos que nos brinda la tierra y el uso que les damos. • Cuestionar y reflexionar nuestros estilos de vida y niveles de consumo de energía. • Considerar los tiempos de recuperación de la tierra y sus ciclos en los bienes que usamos. • Buscar formas de aprovechamiento sustentable de cada recurso. | <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer las fuentes de agua que nos permiten las actividades cotidianas. • Aprovechar el agua de lluvia, racionarla y reutilizarla. • Evitar contaminar el agua, utilizar sistemas de tratamiento antes de que regrese a la tierra y se infiltre en la tierra. • Evitar las aguas negras promoviendo los sanitarios secos que permiten recuperar nutrientes y reintegrarlos al suelo. Al cuidar el agua cuidamos el suelo y viceversa. |
| Cuidar a la gente | <ul style="list-style-type: none"> • Cuidarnos entre las personas para que podamos cuidar el territorio. • Impulsar la comunicación empática y el diálogo. • Reconocer y respetar la diversidad cultural y ecológica como parte de un sistema integral. • Fortalecer redes de cuidado y contención que favorecen la resiliencia ante situaciones de vulnerabilidad. • Búsqueda de coherencia a diferentes niveles: personal, grupal y social. | <ul style="list-style-type: none"> • Buscar soluciones para que el agua no sea un factor de riesgo a la salud. • Reflexionar de forma crítica las legislaciones y las formas de participación en la gestión de las fuentes de agua. • Evitar la contaminación del agua reduce enfermedades en las personas y las especies que habitan los ecosistemas. • Empatizar con poblaciones que se movilizan a favor del agua y el territorio. • Respetar los conocimientos y sentires que diferentes culturas guardan con el agua. |

| | | |
|------------------------------|--|---|
| <p>Compartir con equidad</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Reflexionar sobre nuestro rol de humanos como parte de la comunidad ecológica y del territorio que habitamos. • Cuestionar cómo compartimos energía y recursos con las entidades no humanas. • Impulsar la economía local, solidaria que hace un uso sostenible de los recursos locales. • Practicar el “tequio” que favorece el intercambio y el bien común • Incentivar el consumo local | <ul style="list-style-type: none"> • Optar por sistemas comunitarios y colectivos de agua. • Dialogar y dar solución a los retos para el almacenamiento, distribución y mantenimiento de sistemas comunitarios de agua. • Crear sistemas de redistribución de agua que a su vez favorecen la redistribución de energía y nutrientes. |
|------------------------------|--|---|

Fuente: Elaboración propia

Como vemos, los tres pilares guardan una fuerte vinculación entre sí por lo que al poner en práctica uno de ellos de forma natural nos acercamos a los otros principios éticos. A continuación, relatamos algunas de las acciones en las que involucramos los principios y preceptos de la permacultura en especial en torno a los aspectos culturales y simbólicos en las relaciones con el agua.

Recuperación de la ceremonia al agua

Los rituales y ceremonias constituyen la concreción de ontologías relacionales en torno al agua. En el Encuentro, a partir de 2018, reactivamos la ceremonia el 3 de mayo en un ojo de agua que está en el área recreativa de la reserva. Concebimos la ceremonia como un espacio para recuperar la tradición del fuego maya, con los años este ritual anual se ha convertido en un momento de reencuentro entre quienes colaboramos en la gestión del Encuentro que nos permite la reconexión y agradecimiento al agua.

En la ceremonia maya están presentes diversos elementos: velas, incienso, flores, hierbas aromáticas, medicinales, semillas (ajonjolí, cacao, maíz), azúcar; en una ceremonia dedicada al agua, ofrendamos sal al ojo de agua, como símbolo de purificación, pétalos, cantos y danzas. Si bien el ojo de agua es el sitio principal en el

que hemos incentivado la recuperación de prácticas rituales; en 2020, en respuesta a las medidas de confinamiento por la pandemia COVID-19, por ser un espacio más amplio llevamos a cabo en la Laguna de Cochi. En 2023 de nuevo realizamos dicha ceremonia considerando los diferentes cuerpos de agua, ofrendamos sal donde confluyen el ojo de agua y río, posteriormente realizamos el fuego maya en el humedal de montaña.

Imagen 2. Ceremonia al agua 2023, Laguna de Cochi



Fuente: Xuno López. Acompañante de la ceremonia

En 2021, entre Encuentro y Cántaro Azul nos interesamos en conocer más acerca de la dimensión cultural y simbólica del ojo de agua, para ello exploramos las percepciones de distintos actores que tenemos del sitio. De este ejercicio investigativo reconocimos que en la memoria de diferentes personas colaboradoras, están presentes las tradiciones de sus comunidades de origen llevadas a cabo en los manantiales, por lo tanto en su concepción del agua está vigente el sentido de reciprocidad y respeto que se concreta en ver al agua como una bendición, como un regalo, como misterio que evoca lo reverencial y como elemento natural íntimamente ligado al ciclo agrícola del maíz.

Las cualidades del ojo de agua que se refieren a la dimensión física que podemos percibir sensorialmente (temperatura, humedad y sonido), hacen referencia a elementos que interactúan con el espacio, forman parte del paisaje y confieren características peculiares a este sitio como son la montaña, cuevas, piedras y su conexión con el Río Fogótico. Estas cualidades no están aisladas sino en diálogo con cualidades afectivas que el lugar nos transmite como sensaciones de aprecio, sorpresa, paz, tranquilidad y gratitud:

“Se siente la conexión de la naturaleza, por el sonido del agua sin disturbio, percibes como si fluyeras. Ves emanando el agua todo el tiempo de entre las piedras y la tierra y luego ves cómo se integra a un cuerpo más grande” (Liz, Comunicación personal, 2021).

Además, supimos que también experimentamos el ojo de agua como un espacio mágico, encantado y cómodo. Resaltamos la apreciación de una comunera de Crisalium respecto al cuidado del ojo de agua ante los riesgos que observamos los últimos años: “Para cuidar el ojo de agua pienso en cuidar la vida, los alrededores, los árboles, roca, montaña, ¡no sólo el ojo de agua!” (Silva, Comunicación personal, 2021).

En este sentido, percibimos los diferentes cuerpos de agua como un todo interconectado; la permacultura favorece poner atención a las relaciones más que a los elementos por separado, se trata de una mirada relacional que luego puede trascender a las acciones.

Desafortunadamente, durante los últimos años, el nivel de agua del río Fogótico ha disminuido considerablemente y su ribera presenta un grave deterioro, por ello decidimos iniciar un proceso de restauración; como primera etapa sembramos árboles nativos en el sitio donde converge con el ojo de agua, elegimos especies de árboles que favorecen la retención de suelo y la recuperación de su capa fértil, algunas son especies relevantes para la cultura tsotsil como *Alnus jorullensis*, conocido como Nok’ en idioma tsotsil y Aile en castellano. Así, la restauración conlleva también nuestra intención de acentuar la importancia simbólica del lugar.

En paralelo, hemos visto cómo los últimos años en este sitio de confluencia ojo de agua-río, donde realizamos las ceremonias, también tienen lugar meditaciones, talleres de ecología profunda, práctica de instrumentos acústicos y lectura al aire. Por lo tanto, además de un sitio de restauración del suelo y bosque, estamos recreando un espacio sagrado, que favorece la restauración de otras dimensiones de nuestra relación

con el agua y seguir recuperando la historia del lugar y las diferentes cosmovisiones en torno a los cuerpos de agua.

**Imagen 3. Ceremonia de siembra de árboles nativos
en la ribera del río Fogótico, junio 2021**



Fuente: Pronatura Sur A.C.

Recuperación de la memoria

La Laguna del Cochi ha sido considerada como laguna aunque se trata de un humedal de montaña alimentado por la infiltración del agua de la parte alta de la montaña que además recibe sedimentos y es hábitat de especies endémicas de anfibios y reptiles, algunos bajo protección especial.

En 2018, a raíz de un diagnóstico de conservación de suelos, advertimos la gravedad del ecosistema; el humedal se encuentra en un estado muy vulnerable y fuertemente impactado por la dinámica de degradación de bosque y suelo. Ese mismo año, en colaboración con diversas organizaciones y alianzas, diseñamos un plan que

considera al humedal como espacio estratégico de conservación y llevamos a cabo algunas prácticas de recuperación de suelo en la zona de recarga con el propósito de frenar el azolve del cuerpo de agua.

A partir de ese momento decidimos conocer más y difundir la importancia biológica del humedal y al mismo tiempo recuperar la dimensión cultural y simbólica de este espacio; en ello vimos la posibilidad de un involucramiento mayor de la ciudadanía dentro de un proceso más amplio de restauración que requiere el humedal.

Nuestras indagaciones de 2018 a la fecha, con el círculo de colaboradores/as y visitantes, y muy en especial con el cuidador del lugar por los últimos 15 años, nos refieren que hace más de 60 años el humedal ya era conocido como *Laguna del Cochi* y considerado uno de los sitios más importantes en los límites de Jovel; personas de comunidades rurales de San Cristóbal de Las Casas, Chamula y otros municipios de la zona Los Altos lo conocen como Laguna del Cochi desde hace mucho tiempo, hay quienes recuerdan a personas mayores que comentaban que posiblemente había marranitos que se iban al bosque y no se dejaban atrapar por la gente.

En los años ochenta, adolescentes y jóvenes visitaban el humedal en grupos de amigos, iban a cazar ranas y a pescar una suerte de “mojarras”⁹ y hasta podían nadar. Actualmente, con el cambio de uso de suelo y degradación del ecosistema aledaño, la Laguna del Cochi ha sufrido cambios severos, cada vez disminuye más el patrimonio hídrico por lo que ya no es posible que las actuales generaciones puedan pescar, mucho menos nadar; más bien se sorprenden mucho al visitar un lugar que la mayor parte del año no tiene agua y que ver ranas en abundancia se ha vuelto algo esporádico.

⁹ Lo más probable es que no se tratara de mojarras, sino de un pez habitual en la región, también es probable que hubiera Popoyote (*Profundulus hildebrandi*), un pez pequeño endémico de la región, aunque los lugareños tal vez no le conocían con ese nombre.

Imagen 4. Humedal de Montaña Laguna del Cochi, 2017



Fuente: Acervo fotográfico Encuentro-Parque Natural

La recuperación de la memoria del humedal nos ha llevado a vislumbrar su importancia social y cultural para la historia natural de la ciudad, muestra de ello son las anécdotas, leyendas y relatos que ejemplifican elementos simbólicos y arquetípicos en relación con los cuerpos de agua y que presentamos a continuación.

El cochi guardián

Antonio Inzin, vigilante del Encuentro, nos compartió la primera leyenda que conocimos del humedal; él recuerda que personas de municipios y comunidades vecinas le contaron que el nombre *Laguna del Cochi* se debe a que en la laguna habita un cochi de oro, es decir un guardián del lugar representado por un marranito que únicamente se deja ver por personas que se apasionan por la conservación de la naturaleza. “El Cochi” vive en medio de la laguna y aproximadamente a las 12 del día solía nadar (Comunicación personal Antonio Inzin, 2019).

Laguna encantada

Otra versión de la leyenda cuenta que en ciertas temporadas del año la laguna era un sitio pantanoso, un lugar encantado, “nos dijeron que un animal produce el movimiento del tronco que está en el centro, una especie de mogote entre el zacate y la hierba, por eso las personas piensan que la laguna está encantada” (Comunicación personal Edith Castillo, 2019).

El cochi enojado

La leyenda del cochi que habita el humedal ha pasado por una adaptación, muy probablemente a raíz de los cambios en el cuerpo de agua. El mismo Antonio se ha encontrado modificaciones al relato en los últimos ocho años: “Muchas personas que anteriormente visitaban la laguna se llevan una gran decepción, dicen que el cochi se enojó y se fue, por eso el agua está faltando, dejó de fluir” (Antonio Inzin, Comunicación personal, 2019).

Mujer que habita y protege la laguna

Un señor recuerda que cuando tenía 13 años de edad iba de paseo a la laguna a pescar con su grupo de amigos, pescaban peces grandes, asegura que la laguna siempre tenía agua sin importar la época del año en que la visitaran.

En 1989 fue la última vez que la visitó; ese año él y sus amigos tuvieron un “gran susto”. Estaban pescando, Felipe uno de sus amigos originario del municipio de Oxchuc había atrapado un pez muy grande, dieron las 12 del día, entonces *“el cielo se empezó a nublar repentinamente y en el agua se formó un torbellino-* al ver que el torbellino quería atraparlos todos se fueron corriendo.

Al contar lo sucedido a sus familiares y conocidos, un señor les dijo que esa laguna era un lugar encantado por eso los habían asustado. A Felipe, en su pueblo, le dijeron que probablemente una criatura vivía en el agua, seguramente *“era una mujer que aparece a las 12 del día y pareciera que se está peinando”*.

Luego de ese día, Felipe tardó dos o tres días sin hablar, la explicación es que su alma se había quedado en esa Laguna, entonces *“dieron un pago con guitarras y cantos”*, todo con tal de que esa criatura o esa mujer soltara el alma del muchacho. Desde entonces no quisieron volver a visitar la laguna, después de tanto tiempo él pensó que ya no existía.

En 2019, como una forma de vincular las leyendas a las actividades de vinculación del Encuentro, organizamos una carrera de ciclismo de montaña a la que nombramos *“El Cochi Encantado”*, a partir de ahí a cada grupo que visita el lugar le compartimos las historias del cochi guardián, las cuales nos permiten interpelar –si el cochi se enojó, ¿qué podemos hacer para que regrese?–. Esta pregunta nos permite reflexionar sobre el delicado equilibrio de los ecosistemas, en particular de los humedales y abordar la pérdida de los mismos en relación con nuestras prácticas cotidianas en torno al agua, específicamente el uso que le damos, por ejemplo el nulo saneamiento de aguas que predomina en la ciudad.

Con todos los aprendizajes rescatados en esta experiencia, en 2022 reflexionamos sobre la necesidad de continuar con la restauración del humedal, pues su situación se torna crítica con cada año transcurrido, nuestra intención ha tenido eco en otras organizaciones aliadas en el tema de restauración de bosque como Pronatura Sur, que –sumando a otros actores– están posibilitando que actualmente estemos en una etapa de ampliación del diagnóstico técnico y social; para finales de 2023 estimamos

tener avances en retención de suelo y un plan detallado para el desazolve, entre otras acciones para abordar su restauración integral durante 2024.

Articulación agua, permacultura y experiencia artística

Como hemos enunciado, las vinculaciones del Encuentro de los últimos años han traído transformaciones en distintos ámbitos, éstas pueden notarse en la fisonomía del sitio con la construcción natural, las ecotecnologías de agua y saneamiento y el espacio agroecológico; no obstante, también podemos advertir cambios en el tipo de actividades que se llevan a cabo.

Paulatinamente, hemos incorporado ejes pedagógicos de agua-bosque y biodiversidad en experiencias formativas como talleres, campamentos, jornadas temáticas; en ocasiones estos ejes también han sido retomados en las actividades culturales y artísticas (clases de danza, danzas de paz, teatro al aire libre, conciertos) que en su mayoría son coordinadas por Pies a la tierra, colectiva que ha sido clave en articular una agenda formativa, cultural y artística que cada año propicia la colaboración con más artistas independientes.

La pandemia COVID 19 afectó esta dinámica en el Encuentro; a causa de las medidas de aislamiento, la presencia disminuyó drásticamente, sin embargo, pese a las normativas, hubo interés de visitantes para realizar actividades al aire libre, percibimos que para algunas personas que tomaron la rutina de caminar en el bosque, el senderismo estaba formando parte de su equilibrio en momentos de crisis. Entonces reflexionamos sobre la calidad de vida en situaciones de emergencia y la importancia de cuidar la salud más allá de evitar contagios; nos dimos cuenta de que la naturaleza es clave para mantener la salud también a nivel emocional. Estas inquietudes nos llevaron a organizar e iniciar la Feria de Salud Alternativa y Naturaleza a finales de 2020.

En 2021, luego de desafortunados eventos de violencia e inseguridad en San Cristóbal, nos alarmó conocer los niveles preocupantes de niñeces y juventudes involucradas en delincuencia organizada en la ciudad (REDIM, 2022); entonces reflexionamos que más allá de estigmatizarles por estar inmersos en procesos delictivos y violentos, es apremiante diseñar soluciones que articulen la dimensión personal y social, ambiental y cultural ante la falta de espacios libres de violencia.

Por ello, decidimos integrar nuestras inquietudes y experiencias previas en el Encuentro y Ecoaldea en un modelo integral anclado en los principios éticos de la permacultura y herramientas lúdicas y artísticas en la naturaleza como punto de partida para la promoción del cuidado socioemocional. Las prácticas artísticas desarrolladas tienen un fuerte énfasis en los cuerpos de agua, su finalidad es propiciar otras maneras de vincularnos con el agua, dar lugar a las emociones, al sentipensar, al juego y el aprendizaje. En el siguiente esquema mostramos, a manera de síntesis, los componentes del proyecto:

Figura 2. Resumen de modelo: encuentros lúdicos en la naturaleza



Fuente: Elaboración propia

Actualmente, el proyecto está en marcha junto con organizaciones que trabajan con infancias y adolescencias, así como con artistas y personas experimentadas en educación ambiental. Para potenciar el cuidado del territorio de la mano de prácticas de permacultura a través de la mediación artística, llevamos a cabo encuentros lúdicos que contemplaron: sendero interpretativo en el bosque pino-encino, sensorama en el huerto agroecológico, juegos cooperativos sobre el ciclo de nutrientes del suelo (carbono, nitrógeno y potasio) y función de cuentacuentos en la Laguna del Cochi.

Esta última fue una representación que llamamos *El Cochi Dorado*, cuento inspirado en las leyendas recuperadas previamente:

Era un cochi muy feliz que vivía en una hermosa laguna, en la que también vivían muchos animales. Ese cochi tan especial tenía un secreto, poseía la capacidad de volverse invisible: había personas específicas que podían verlo, personas que cuidan y respetan a la naturaleza. A veces se divertía haciendo travesura a quienes no podían verlo.

El cochi era tan tan limpio que tenía la costumbre de bañarse a las 12 en punto; se lavaba con algas y lirios, usaba una ardilla como esponja hasta relucir al sol como oro, se lavaba compulsivamente cada día. Luego de bañarse nadaba con vigor en la laguna, le gustaba practicar diferentes formas de nado.

Un día a punto de lavarse, se llevó una gran sorpresa, la laguna no estaba, ¡había desaparecido! Comenzó a experimentar muchas emociones: sorpresa, enojo, profunda tristeza, preocupación ¿cómo iba bañarse sin laguna? Como era muy sensible a la suciedad, comenzó a tener picazón en el cuerpo y se sentía desesperado por no saber qué estaba ocurriendo.

El cochi no sabía que la laguna seguía ahí, pero se volvió invisible, pues como él también era muy sensible a la suciedad. El agua de la laguna estaba muy hermanada con las aguas del resto del Valle Jovel, podía sentir la tristeza de los ríos contaminados por el drenaje, por químicos, aceites y muchos contaminantes más. Al no saber lo que estaba pasando y necesitar agua con urgencia, el cochi muy muuuy triste, empacó sus cosas para ir en busca de otra laguna, y con llanto se marchó desconcertado.

Ante el desenlace de cuento, les preguntamos por un final alternativo; el interés suscitado nos dio pie a vincular el resto de las actividades y generar un espacio de reflexión. De esta forma cumplimos el propósito de ofrecer a niñas, niños y jóvenes una experiencia lúdica que recuperó las artes escénicas para vivenciar los ejes agua-bosque, agua-saneamiento-agua-salud.

Imagen 5. Cuentacuentos El Cochi Dorado, 2023



Fuente: Archivo modelo lúdico y naturaleza. Encuentro-Crisalium

Planeamos que nuestro proyecto se enriquezca con la participación de otras organizaciones, colonias e iniciativas artísticas durante 2023, y que podamos consolidarlo como un programa a mediano y largo plazo que nos permita generar lazos de confianza duraderos con barrios y colonias con quienes compartimos territorio por restaurar social y ambientalmente contemplando también el cuidado socioemocional. En este sentido, en la continuidad de la Feria de la Salud Alternativa y Naturaleza tenemos el propósito de seguir articulando la salud humana a la salud de los ecosistemas, siendo la relación con el agua un eje vital.

REFLEXIONES FINALES

Luego de compartir nuestra experiencia al relacionarnos con el agua tomando como referencia la permacultura, y reflexionar sobre nuestra práctica para ponerla en diálogo con planteamientos teóricos afines; advertimos que la permacultura ha sido un puente idóneo para articular las dimensiones ambiental y social en vivencias integrales en los cuerpos de agua. Además de implementar ecotecnologías y soluciones para impactar positivamente en el ciclo del agua, damos cabida a las historias que tienen para contarnos estos sitios con los que nos relacionamos, dando posibilidad de recrearlas y representarlas para estimular la reflexión colectiva.

En este sentido, relatar nuestra experiencia nos ha permitido mirar la propia práctica en los cuerpos de agua del Encuentro, y reflexionar teniendo como referencia una ontología relacional del ser humano (Escobar, 2014) en la que nuestras relaciones con el agua tienen un papel preponderante.

La permacultura, en sintonía con una ontología relacional del agua, puede potenciarse entre sí y con otras aproximaciones teóricas y metodológicas que guardan complementariedad en lugar de atomizar y segregar. En los cuerpos de agua a que nos hemos referido (humedal, ojo de agua y río) experimentamos dimensiones imbricadas: nos aproximamos al ojo de agua como fuente de agua que permite la producción en el huerto agroecológico, al humedal de montaña como espacio para la reproducción de anfibios endémicos; y también, los vivimos como sitios de aprendizaje festivo y espacios sagrados con prácticas rituales históricas.

La decisión de recuperar las leyendas y las ceremonias al agua, nos ha llevado a reconocer que la dimensión simbólica-cultural en estos cuerpos de agua precede a la historia reciente del Encuentro, los saberes e historias nos hablan de la preservación de concepciones mayas en torno al agua, donde la montaña y el fluir de agua subterránea forman parte de la cosmovisión del inframundo (lugar de misterio, oscuridad y a la vez movimiento, fertilidad).

Este entendimiento y reconocimiento de otras formas de relacionarnos con el agua nos reconecta con saberes ancestrales de pueblos que se han vinculado con el agua bajo otras lógicas a las del sistema capitalista, ontologías que se mantienen vivas y en resistencia al paso de los siglos (Giraldo, 2022). Consideramos que a medida que interactuamos con los cuerpos de agua, reconociendo no sólo sus problemáticas, sino también su historia, relevancia social, cultural y simbólica estamos en mejor

disposición para proponer acciones donde converjan los distintos saberes y prácticas al relacionarnos con los espacios naturales.

Esta experiencia nos recuerda que como sociedades necesitamos una transformación cultural, un cambio de nuestras subjetividades para relacionarnos de forma sentipensante con la naturaleza; Noguera, desde la filosofía ambiental, le llama “reencantar el mundo” para habitar geopoéticamente y posibilitar formas distintas de habitar la tierra (Noguera, 2004). Díaz-Salazar asegura que es momento de atender la dimensión antropológica de la crisis ambiental y trazar una ruta “del yo interior al activismo ecosocial” (Díaz-Salazar, 2016). En estos planteamientos vemos una confluencia con la ética de la permacultura que coloca el cuidado a la tierra y las personas en un mismo plano de importancia, resaltando la interdependencia.

El agua, en su dimensión relacional desde el enfoque de la permacultura, nos puede permitir afrontar desafíos para direccionar las artes para el cuidado socioambiental y socioemocional; cuando damos cabida a la sensibilidad y a las expresiones artísticas, abrimos el potencial para encontrar formas pertinentes, inclusivas y creativas de caminar la regeneración y restauración de los ecosistemas en general. En nuestro caso, será clave que continuemos favoreciendo la confluencia entre dimensiones ecotecnológica, formativa y simbólica de los cuerpos de agua.

Esperamos que esta experiencia dialogue con otras situaciones y contextos donde las problemáticas de agua se intensifican, y continuar la reflexión, la búsqueda de soluciones para enfrentar las paradojas del equilibrio dinámico entre los sistemas naturales y sociales; desde nuestra perspectiva, para ello es vital reconocer la mediación artística como una vía de transformación socioambiental en contexto de crisis sistémica, en específico al transformar nuestra relación con el agua nos transformarnos como personas y comunidades.

Proponemos la mediación artística para habitar los cuerpos de agua también desde nuestra creatividad, sentires e intersubjetividad; continuaremos explorando las mediaciones artísticas como herramientas de transformación personal y colectiva ante el colapso del sistema capitalista. En este sentido, en los próximos pasos de nuestro proceso en la articulación de artes, permacultura y cuidado socioafectivo esperamos mantener viva la pregunta ¿cómo las artes aportan a transformar nuestra forma de vincularnos con el agua?

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Victoria Castillo por su apertura a la gestión colectiva del Encuentro, parque natural, por su confianza y apoyo incondicional en las iniciativas en torno al agua, la salud y las artes. Gracias a colaboradores del Encuentro, que en muchas ocasiones, con su trabajo voluntario y entusiasta, han contribuido a concretar la experiencia relatada en este capítulo. Gracias a Crisalium por ser espacio de reflexión y aprendizaje permanente, a Rubén Olivera por compartir sus saberes de permacultura de forma cotidiana, y por su lectura y aportes al texto.

REFERENCIAS

- Arechavala, R., 2019. “El arte como fisura ontológica de la cotidianidad”. *Revista Humanidades*, Vol. 9, núm. 2, Universidad de Costa Rica. [en línea] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=498062141001>. Consultado el 11 de febrero de 2022.
- Calderón, A. et al., 2012. *Entre la conservación del bosque y el crecimiento de la ciudad: las localidades rurales en el espacio periurbano de Huitepec en San Cristóbal de las Casas*. Estudios demográficos y urbano. Vol. 27. No. 3. pp. 739-783.
- Cassigoli, R., 2016. “Antropología de las prácticas cotidianas: Michel de Certeau”. Chungara, *Revista de Antropología Chilena*. Vol. 48. No. 4, pp. 679-689.
- Cruz, J., Hernández, F., 2010. “Los humedales de San Cristóbal de las Casas, Chiapas: actores y disputas”. *Revista de Geografía Agrícola*, Vol., núm.44, pp.91-104. ISSN: 0186-4394.
- Conte, E., 2021. *Mediación artística y justicia ambiental. Diálogos entre ecofeminismos, cosmovisiones del sur y artivismo*. Tesis de Master en Mediación Artística para la Inclusión Social. Universidad de Barcelona.
- Díaz-Salazar, R., 2016. *Educación y cambio ecosocial. Del yo interior al activismo ciudadano*. Madrid, EDUCAR-Fundación SM.
- Escobar, A., 2014. *Sentipensar con la tierra: nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia*. Buenos Aires. Universidad Autónoma Latinoamericana UNAULA – CLACSO.
- Escobar, A., 2016. “Desde abajo, por la izquierda, y con la tierra: la diferencia de Abya Yala/ afro/ latino/ América”, en *Democracias posibles: crisis y resignificación*. Sur de México y Centroamérica (García, M., Solís, J. y Uc, P. coord.) Tuxtla Gutiérrez, UNICAH.

- Fals, O., 2009. *Una sociología sentipensante para América Latina*. Buenos Aires. CLACSO.
- Giraldo O. et al., 2021. *Conflictos entre mundos. Negación de la alteridad, diferencia radical, ontología política*. México. ECOSUR, INAH, ENAH.
- Holgreem, D., 2002. *Permacultura. Principios y senderos más allá de la sustentabilidad*. España, Kaicron S.L.
- López, M., 2011. “De la función estética y pedagógica a la función social y terapéutica (Arteterapia)”, en Carnacea y Lozano coords., *Arte, intervención y acción social. La creatividad transformadora*. Madrid, Grupo 5.
- Llanos, M., 2020. *Arte, creatividad y resiliencia. Recursos frente a la Pandemia*. Avances en Psicología ISSN 2708-5007. En línea, Jul-Dic.2020, Vol.28.N2. pp. 191-204. En <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2020.v28n2>. pp.22-48.
- Merleau-Ponty, M., 2003. *El mundo de la percepción. Siete conferencias*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Morales ML, 2020. *Relatos a la espera. Muralismo urbano en los espacios públicos de San Cristóbal de Las Casas*. Chiapas. LiminaR. Estudios Sociales y Humanísticos. Vol. 18. pp. 61-81.
- Noguera, AP, 2004. *El reencantamiento del mundo*. Universidad Nacional de Colombia. PNUMA.
- Noguera, AP, Giraldo, O.F., 2017. “¿Para qué poetas en tiempos de extractivismo ambiental?”, en Alimonda, H., Toro, C., Facundo, M., *Ecología política latinoamericana: pensamiento crítico, diferencia latinoamericana y rearticulación epistémica*. Universidad Autónoma Metropolitana – CLACSO.
- Oslender, U., 2002. *Espacio, lugar y movimientos sociales: hacia una espacialidad de la resistencia*. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. VI pp.1-15.
- Paczkowski, M., 2020. *Arte y resiliencia. Los relatos de la mediación artística en los contextos de vulnerabilidad y exclusión, desde el propio sujeto*. Tesis doctoral. Facultat de Psicologia, Ciències de l’Educació i de l’Esport Blanquerna y Facultat d’Educació Social i Treball Social Pere Tarrés. Universitat Ramon Llull.
- Pascasio, M.F., Juan S., 2019. *Gestión de Riesgos por Fenómenos Naturales en el Parque Natural Encuentro. Glosario y Fundamento Teórico*, Tuxtla Gutiérrez, Instituto de Investigación en Gestión del Riesgo y Cambio Climático, UNICACH.
- Red de Reservas de la Cuenca del Valle de Jovel, 2018. *Carta de entendimiento de integración de la Red de Reservas de la Cuenca del Valle de Jovel*. San Cristóbal de Las Casas. Documento de interno, no publicado.

- REDIM, 2022, *Discriminación y violencia contra la niñez durante la pandemia*. Balance Anual 2021.
- Sabes-Aves, 2017. *Informe técnico de línea base con el enfoque para manejo de visitantes, Parque Encuentro*. San Cristóbal de las Casas, PRONATURA SUR.
- Sanabria, S. y Ureña, J., 2020. *Psicofagias urbanas: Cuerpos, afectos, recorridos urbanos*. LiminaR. Estudios Sociales y Humanísticos, vol. 18, pp. 44-60.
- Sulca, E., 2022. “Agua y pandemia en la subcuenca Jovel en Pandemia”, en Gómez-Abarca J., Coord. *Crisis y estrategias de contención en México y Centroamérica*. San Cristóbal de las Casas, CESMECA-UNICACH.

MODOS DE ESCUCHA Y SENSIBILIZACIÓN SOBRE NUESTRA RELACIÓN CON EL AGUA: HACIA UN ARTE SONORO Y UNA EDUCACIÓN AMBIENTAL INTERESPECIE

*Jorge Martínez Valderrama,¹ Oliver Gabriel Hernández Lara²
y Aketzalli Rueda Flores³*

INTRODUCCIÓN

El presente documento representa un ejercicio de reflexión que decidimos realizar después de la experiencia de trabajo colaborativo, intervención y producción generados a partir de nuestras preocupaciones por el cuidado del agua, la vida y el ambiente. En este sentido, nos reconocemos como personas que intentamos, mediante distintas gramáticas de politización y con los recursos a nuestra mano, canalizar nuestros conocimientos, creatividad y esfuerzos a incidir en situaciones concretas para defender la vida. Cada uno de nosotros venía realizando esfuerzos en dicho sentido y nuestros caminos coincidieron más por esa energía y sentido práctico que por un tema laboral, profesional o disciplinario. Así, si bien cada uno ostenta distintos saberes y habilidades, son nuestras experiencias de intervención comunitaria y el arte sonoro lo que nos ha mantenido unidos y en reflexión. Y más allá de las lógicas que rigen nuestro quehacer cotidiano, convergemos en abordar el arte a partir del devenir de sus usos, “la perseverancia de su dignidad, de su valor y la mutación tensional de sus operaciones de sentido” (Martínez, 2012: 43 - 44).

Como artista sonoro, el principal interés de Jorge se centra en la escucha y la reflexión sobre las implicaciones del sonido en distintos contextos y ecosistemas, la creación colectiva y el activismo sonoro-ambiental. Se ha desempeñado como compositor, supervisor musical y diseñador sonoro para proyectos cinematográficos,

¹ Compositor, artista sonoro y productor musical. Se ha desempeñado como compositor, supervisor musical y diseñador sonoro para proyectos cinematográficos, de danza, teatro, multimedia e instalaciones. jorche@gmail.com

² Profesor-investigador de la UAEMEX en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales. oligahl@gmail.com

³ Bióloga de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Actualmente sigue sumando esfuerzos a proyectos transdisciplinarios que fomenten el conocimiento y la conciencia en favor del ambiente. aketzalli.rf@outlook.com

de danza, teatro, multimedia e instalaciones. Su formación le ha brindado herramientas técnicas y conceptuales basadas en estilos, formas, ritmos, armonías y líneas melódicas, de una manera racional, calculada y estructurada. Sin embargo, muchas circunstancias han reorientado sus intereses e inquietudes hacia horizontes de creación sonora mucho más libres, como la improvisación, la composición colectiva y el arte sonoro. La experimentación, con instrumentos musicales, objetos sonoros y dispositivos tecnológicos, ha diversificado las formas y herramientas de trabajo creativo. Ello ha convertido –desde hace algunos años– a la grabadora de mano como su principal instrumento, en una búsqueda que intenta, más allá de producir sonido, escuchar el entorno, a la naturaleza y a las personas.

Semejante proceso creativo suele conducir a formas de trabajo colectivo y comunitario que suscitan proyectos sociales diversos, de los que emanan obras artísticas, actividades culturales, académicas o ambientales de corte participativo. En esta clase de encuentros se busca el diálogo y la transmisión de saberes y experiencias de manera horizontal y abierta. Gran parte de las obras sonoras que Aketzalli y Jorge han realizado reflexionan sobre la territorialidad y la memoria. En el caso de Jorge éstas suelen construirse a partir de grabaciones de objetos cotidianos, juguetes musicales artesanales, instrumentos y artefactos sonoros prehispánicos, fenómenos naturales, fauna, entrevistas y testimonios de personas, y otro tipo de performatividades sonoras. Por su parte, los proyectos de Aketzalli hacen uso de tecnología para sonificar plantas con la intención de establecer condiciones para detonar dinámicas de diálogo e intercambio sonoro con una especie con la que –desde el imaginario moderno y antropocéntrico que nos atraviesa– por lo regular consideramos que no nos podemos comunicar. Los intereses políticos y el caminar de Oliver –por último– le han permitido aprender y compartir luchas con comunidades en defensa de la vida frente a embates de intereses capitalistas. Estas experiencias, sensibilidades y haceres son los que llevaron a que –si bien nos conocíamos de tiempo atrás– tomáramos la decisión de trabajar junto con otras amigas y amigos, y acercarnos a Altepemelcalli.

Altepemelcalli o “La Casa de los Pueblos” es un espacio diferencial (Lefebvre, 2010) que emergió en marzo de 2021, cuando comunidades organizadas a través de Pueblos Unidos Nahuas de la Región Cholulteca decidieron tomar las instalaciones de la empresa Bonafont, ubicadas en el municipio de Juan C. Bonilla, Puebla. El agua de esa región estaba siendo extraída y acaparada por dicha empresa –filial de Danone– desde la última década del siglo pasado, lo que redujo el agua disponible para los

habitantes de las comunidades, desecó cuerpos de agua, y precarizó las condiciones de vida de distintas especies en el entorno. Sin embargo, a pesar de las constantes denuncias por parte de la población aledaña, el gobierno hizo caso omiso, hasta que el 29 de mayo se formó –en la comunidad de Santa María Zacatepec– un socavón “que creció hasta alcanzar 126 metros en su eje mayor, 114 en su eje menor y 45 metros de profundidad en su centro” (Almanza, 2022). Según estudios realizados, la formación del socavón obedece a una diversidad de factores, entre los que se cuenta la susceptibilidad erosiva del suelo, pero todos ellos inducidos por la intensiva extracción de agua en la región. En la gestación de Altepemelcalli convergieron energías y experiencias comunitarias de muchos años atrás, así como formas de politización que apuntaban a preocupaciones no antropocéntricas que subrayaban la importancia del agua para la vida en general, y no solo para el consumo humano. Muchos de los compañeros que recuperaron y gestaron dicho espacio para la defensa del agua venían luchando frente a otros proyectos capitalistas, principalmente, el Proyecto Integral Morelos (PIM).⁴ Dentro de las múltiples actividades que dieron vida y movimiento a Altepemelcalli estuvo el encuentro denominado “Jornada de la escucha”, realizado en el mes de noviembre de 2021, mismo que tenía como objetivo reflexionar sobre las identidades sonoras, el territorio aural y nuestra relación con el agua y naturaleza a través de la escucha.

Comenzamos con una plática introductoria donde se abordaron temas como la ecología acústica, los modos de escucha y sus implicaciones en contextos artísticos, sociales y políticos. Reflexionamos sobre cómo la escucha atenta puede impulsarnos a realizar cambios radicales en la percepción y memoria de un lugar sin alterar la imagen o visualización que tenemos del espacio. Extendimos el concepto de la escucha como postura política abierta al diálogo, la comunicación asertiva y las experiencias sonoras-musicales. Posteriormente, realizamos una caminata sonora en un ojo de agua cercano del que, según el testimonio de los compañeros, cada día emanaba menos agua y que, con el cierre de las instalaciones, estaba recuperando su afluencia. Esta actividad consistió en realizar un registro de distintos sonidos con los

⁴ Se trata de un proyecto energético de grandes dimensiones que incluye dos termoeléctricas y un gasoducto, y que fue impulsado desde 2008 durante el gobierno federal de Felipe Calderón Hinojosa. El despliegue de semejante infraestructura energética vulnera las actividades económicas y tradiciones de 82 pueblos de los estados de Puebla, Tlaxcala y Morelos (Flores y César, 2014), pero –más grave aún– pone en riesgo la vida y sustento de los habitantes y especies que encuentran su hogar en dichos territorios.

equipos de grabación con los que contábamos, poniendo en práctica diversos modos de escucha. Nos pudimos concentrar en registrar sonidos cercanos y lejanos, sonidos biofónicos y antropofónicos, después de lo cual nos encontramos para sentarnos en círculo, reflexionar y compartir nuestros pensamientos y sensaciones sobre la actividad. La escucha y el diálogo acarreoó consigo emociones potentes y significativas, movilizó nuestra sensibilidad y conciencia, favoreciendo a la empatía, la tolerancia y los afectos interpersonales. Se creó un estado anímico de comunión, relajamiento y alegría que todos nos sentimos afortunados de compartir. Con dichas grabaciones se produjo una base sonora que fue utilizada al día siguiente como guía y estructura para realizar una improvisación colectiva. Antes de dicha improvisación y concierto participativo, se llevó a cabo un performance de Diálogos con la Flora⁵ a través de una improvisación sonora entre humanos y plantas, dejando visualizar las relaciones simbióticas que se logran a partir de una sinergia entre arte, tecnología y naturaleza. Para ello, invitamos a la gente presente a sonar en colectivo, de manera improvisada y libre, a través de la voz, instrumentos musicales, o cualquier tipo de objeto, en una experiencia sonora y participativa que resultó interespecie, no solo por el registro audiovisual realizado, sino por los sonidos con los que Pelusa y Porky –perritos que vivían en Altepemelcalli– aportaban.

⁵ Para conocer más sobre este proyecto visitar la siguiente página: web:<https://dialogoflora.wixsite.com/dialogoflora>.

Imagen 1. Concierto participativo e interespecie en Altepemelcalli



Fuente: Archivo personal de Oliver Hernández Lara

Esta experiencia constituye nuestro horizonte y referente común para el presente documento, en el que buscamos ejercitar reflexiones, pero también sopesar sentimientos y emotividades que nos permitan valorar las capacidades políticas de la tecnología y el arte en la lucha y politización a partir de nuestro propio caminar. Nos parece que ambos tienen la potencialidad de abrir nuestra sensibilidad y atención en búsqueda de resignificar y transformar nuestra experiencia. En este caso, y con el uso de este tipo de dispositivos, buscamos generar experiencias estéticas que sugieran nuevos horizontes de politización. En este sentido, nos gustaría reflexionar respecto de las posibilidades de una narrativa no antropocéntrica que consideramos cercana a posturas críticas contemporáneas. Partimos de nuestra propia experiencia y corporalidad, pero para expandirla y pensarla en conexión con la trama de la vida en su conjunto. Como diría Yayo Herrero (s/f: 8) “somos seres radicalmente ecodependientes”. Si bien varios avances tecnológicos se han hecho con una intención invasiva y transformadora de la naturaleza, hay otros que nos permiten ser más sensibles a sus formas, ritmos y expresiones, al grado de poner en duda ciertas convicciones del pensamiento moderno,

occidental y androcéntrico. En parte, ello es lo que llevó a Gilles Deleuze a seguir el camino de Gilbert Simondon quien nos da cuenta de cómo los avances en física, biología y psicología han llevado a relativizar, atenuar o reinterpretar el principio de individuación.⁶

CUERPO, SENSIBILIDAD Y EXPERIENCIA. ACUERPANDO UNA CRÍTICA A LA SOCIEDAD

Mucho se ha escrito respecto de los cambios que la modernidad, la acumulación capitalista o la sociedad burguesa han traído en nuestra racionalidad, imaginarios o sensibilidad. Desde versiones materialistas que han dado cuenta de la cosificación, enajenación o la abstracción de los cuerpos y la naturaleza; hasta aquellas versiones que –desde lo discursivo y epistemológico– nos explican el avance del racionalismo y el desencantamiento del mundo. Los análisis han llegado a ser cada vez más complejos y han logrado brindarnos matices respecto de la diferencia de dicha experiencia en términos interseccionales o hasta geográficos. A nuestro juicio, los argumentos críticos más estimulantes toman como punto de partida el antagonismo social desplegado por el capital y las formas de poder/saber que le acompañan. Es ahí donde encontramos una lectura que politiza la tecnología leyéndola no solo desde la clave de la dominación, sino como dispositivos atravesados por la lucha y la disputa. Pero, por otro lado, ahí encontramos una lectura que politiza desde el cuerpo y la sensibilidad, en oposición a aquellas posturas idealistas que lo hacen desde la ideología y la conciencia. Desde nuestra perspectiva, la racionalidad capitalista no solo implica una racionalidad instrumental o individualista, ni tampoco implica una dinámica material que nos obliga y constriñe a partir de elementos externos. El capital –nos parece– se corporiza, y es ahí y así como logra condensar la ‘imagen de felicidad’ de la que nos hablaba Walter Benjamin (2001). No solo es fetichización e instrumentalidad, también es normalización, disciplinamiento, pedagogía, pero –en última instancia– es psique y somatización.

⁶ Se trata de la crítica a formas de pensamiento cuyos conceptos dan por sentada a la individualidad, o la toman como una objetividad dada o en abstracto cuando, “en realidad –explica Deleuze (2005A: 115)–, el individuo tiene que ser contemporáneo de su individuación, y a la individuación contemporánea de su principio: el principio ha de ser auténticamente genético, no un mero principio de reflexión. El individuo no es solamente un resultado, sino un entorno de individuación”.

Nuestra relación con la naturaleza, y en este caso con el agua, está vinculada tanto con disciplinas del pensamiento científico y moderno, como con dispositivos sociotécnicos (Marie, 2001) que nos vinculan a ella de una forma ingenieril, utilitaria y productivista. La visión que sustenta el diseño y la materialidad de semejantes objetos técnicos no solo es reduccionista e invasiva, sino también antropocéntrica, colonialista y opresora. El saber y las tecnologías, producidos bajo dichos fundamentos, ponen en entredicho el mantenimiento del complejo biocultural de la especie humana.⁷ Dicha opresión de la diversidad conlleva a comportamientos de olvido de la importancia que tiene nuestra intervención sobre el mundo vivo y con el medio ambiente. Expresión de ello es la alarmante aceleración de la extinción de especies, inducida por la actividad humana, que en los últimos años está ocurriendo a una velocidad 100 veces mayor que bajo condiciones naturales (Toledo & Barrera-Bassols, 2008). Dicha extinción no está siendo compensada por nuevos procesos naturales de especiación, además de que viene acompañada de la desaparición de lenguas y la disminución de la diversidad cultural (Toledo & Barrera-Bassols, 2008: 192).

Es por ello necesario reconocer el impacto que la dinámica capitalista tiene en la ecología, así como el hecho de que, debido a la expansión de la especie humana, se ha estrechado la articulación de los procesos naturales con las dinámicas sociales y capitalistas. Es en este sentido que “la conservación de la biodiversidad es imposible sin tomar en cuenta el conjunto de factores sociales que la condicionan” (Toledo & Barrera-Bassols, 2008: 199). Con lo anterior, consideramos que ya no podemos pensar en la conservación únicamente desde un punto de vista biológico, ni podemos pensar en una conservación completa y total de la biodiversidad como si de poner pausa a la ecología se tratase, abstrayéndola de cualquier dinámica social, económica, cultural o política. En palabras de Facundo Martín (2018: 177) –quien realiza una lectura estimulante del apartado de las máquinas de los Grundrisse de Marx a partir de ideas de Paul Preciado–: “La naturaleza es cada vez efecto de las tecnologías, maquinarias y dispositivos sociales en que se inserta”.

Se trata no solo de la presencia del antagonismo social del capital en las formas de trabajo y en la fábrica, sino del despliegue de su metabolismo social en el consumo

⁷ Entendemos –siguiendo a (Toledo & Barrera-Bassols, 2008: 25)– la noción de complejo biocultural como “los estrechos vínculos que se han originado históricamente entre la diversidad biológica, genética, lingüística, cognitiva, agrícola y paisajista, en otras palabras, es el producto de miles de años de interacción entre las culturas y sus medios naturales”.

y el ocio, lo que implica territorializaciones, tanto en el espacio en general como en nuestro propio cuerpo. “Toda la vida social es puesta a trabajar para generar valor en un movimiento donde la subjetividad, los afectos y las sensibilidades se ven integradas en la dinámica del capital” (Martín, 2018: 171). Semejantes formas de abordar la subjetividad implican una apertura en conceptos identitarios o esencialistas y, como correlato –a nivel metateórico– implica la ruptura con perspectivas ontológicas que se pretendían universales y fijas.⁸ Si bien en el postestructuralismo y el marxismo abierto encontramos elementos para ejercer una perspectiva que piensa la subjetivación de semejante manera, son los aportes de Gilles Deleuze y Gilbert Simondon los que nos llevan a un horizonte en el que convergen dos elementos: 1) la intención por construir una perspectiva que articule el cuerpo y la libido con la acumulación capitalista, y 2) el esfuerzo por pensar a la tecnología o las máquinas como un elemento central para la constitución de los sujetos. Según Simondon, la condición previa para la individuación es la existencia de un sistema metaestable del que la disparidad es su primer momento.⁹ En este sentido, hay que considerar que la modernidad capitalista postindustrial deriva un mundo complejo en el que las singularidades discretas anteceden a la individuación como momento ya constituido y desplegado (Deleuze, 2005a: 116-117). En palabras de Martín (2018: 184 – 185):

El capitalismo, dentro de una dinámica de dominación, pone la universalidad real del individuo, esto es, produce un individuo cuyas necesidades y capacidades, cuyo consumo y cuyas fuerzas productivas, son producto de un proceso de intercambio general que tiende a abolir todas las formas unilaterales y determinadas de reproducción de la existencia colectiva y movilizar todas las maneras tradicionales de tratar con el valor de uso. La universalidad de necesidades y capacidades de este individuo social no es producto de una operación mental abstractiva.

Para fomentar y producir dicho individuo abstracto, productor y consumista, el capital genera corporeidades, no solo ideología o imaginarios. Establece maquinizaciones y

⁸ Bajo esta clave encontramos la afirmación de Martín (2018: 176) quien –siguiendo la propuesta de Preciado para pensar el género– afirma: “no existen el hombre y la mujer ontológicamente antes de las prácticas, codificaciones y formas de nombrar que los crean en condiciones históricas precisas donde se plasman, además, relaciones de poder”.

⁹ Para Deleuze (2005A: 117) “la individuación aparece como el advenimiento de un nuevo momento del Ser, el momento del ser *físico*, acoplado a sí mismo”.

prótesis, no solo pedagogías o performatividades. En este sentido, favorece el uso de ciertos sentidos que rigen nuestra percepción y, al hacerlo, modela sus usos al grado de alterarlos, deformarlos, encauzarlos. Con ello genera una ruptura con los campos fenomenológicos maquinizando nuestra percepción en una operación que tendría distintos niveles: la hegemonía de un sentido sobre los demás, el uso maquinizado de dicho sentido y órgano corporal, y deterioro, menoscabo o desatención de los sentidos en detrimento de los demás. Es el caso del oído, pero más aún, de la escucha, pensada esta como un ejercicio atento, abierto, dialogante y humilde que poco se fomenta en subjetividades consumistas, egocéntricas o masculinizadas que celebran un culto al éxito individual.

El oído es uno de los primeros sentidos con los que nuestro cuerpo entra en contacto con el mundo, y que permite que interactuemos —desde el vientre de nuestras madres— con el entorno. Sin embargo, con el paso de los años, dicho sentido pierde peso y presencia en la manera en la que percibimos e interpretamos nuestra experiencia. A diferencia de la vista, que termina desarrollándose meses después de nuestro nacimiento, el oído y el tacto se desarrollan desde nuestra fase embrionaria. En palabras de Meza (2012: 324–325): “el oído es el sentido que se forma más rápidamente en el feto, pues es a partir del segundo trimestre de gestación que el bebé ya puede escuchar los sonidos del mundo exterior, principalmente los agudos”. Sonidos que, a la postre, son los que más actividad cerebral producen. Por ello, Meza (2012: 323) afirma que la música “es la primera actividad artística con la que el ser humano puede tener contacto”. Con hallazgos como estos —para los cuales ha sido necesaria la tecnología¹⁰ tanto como elemento de interacción como para la exploración, estudio y diagnóstico— el pensamiento estético encuentra momentos de mutación a partir de los que le es evidente su necesidad de acudir a la transdisciplinariedad con la intención de expresar y dar cuenta de aquellos fenómenos cuya sensibilidad alcanza a intuir. El arte y la tecnología, así, encuentran un momento constitutivo en el que alcanzan a aportar a la “modificación en el significado y la fuerza realizativa de las nociones de *experiencia y sensibilidad*” (Martínez, 2012: 38).

¹⁰ En este sentido, Meza (2012: 328) da peso a los ultrasonidos, mismos que: “han permitido ver las conductas de los niños en el vientre de su madre, siendo un buen medio para constatar las reacciones de gusto o disgusto ante los sonidos y la música; así mismo las reacciones y conductas de los recién nacidos música y distintos sonidos permiten conocer mucho sobre las experiencias acústicas de los bebés en la vida intrauterina”.

Consideramos que –tanto por la forma en la que son producidas, como por los elementos y objetivos que buscan– el tipo de experiencias estéticas que intentan generar las instalaciones y paisajes que –como artistas sonoros– producimos, buscan recuperar o ampliar el uso de aquellos sentidos que más hemos olvidado para reconectar –desde otras percepciones posibles– con el agua y la naturaleza produciendo nuevas territorialidades.¹¹ Son, pues, dispositivos productores de experiencias estéticas que intentan desactivar dos palancas que, para Yayo Herrero (s/f: 6) introducen a la humanidad en un naufragio antropológico: “la fractura ontológica que separa falsamente a las sociedades occidentales de la naturaleza y los cuerpos, y las ficciones derivadas de las visiones propias de la economía convencional”. Si bien el capital busca maquinizar nuestros cuerpos y deseos, existen algunos agenciamientos que esbozan o sugieren la reconexión; lo que no solo nos produce con mayor conciencia de nuestro vínculo con la trama de la vida, sino que nos sensibiliza, y reinaugura nuestra apertura a palpar la necesidad de la diversidad. “Además de vivir insertos en la naturaleza, los seres humanos vivimos encarnados en cuerpos vulnerables, contingentes y finitos. Asumir la corporeidad de los seres humanos nos lleva a la conciencia de la inmanencia de cada vida humana y a la necesaria interdependencia entre las personas” (Herrero, s/f: 9). Un arte dispuesto a reestablecer esas conexiones es un arte que somatiza la utopía explorando o realizando, temporalmente, la posibilidad: “dar cuenta de situaciones antiestructurales desde las cuales se configuran acciones estéticas y/o artísticas que son sobre todo gestos éticos” (Diéguez, 2014). En el siguiente apartado exploraremos dichos intentos resaltando el papel prefigurativo de dichas experiencias estéticas, mismas que “no reproducen un orden, sino que lo interpelan, exponiendo cómo las violencias han afectado irreversiblemente la vida de miles y miles de personas y generando una movilizadora red de afectos” (Diéguez, 2014: 182).

¹¹ Entendemos en este sentido la caracterización que hace Holmes (2010) del activismo artístico como “un afectivismo, abre y expande territorios. Estos territorios se ocupan con el compartir de una experiencia doble: una partición del yo privado en el que cada persona se halla encubierto, y del orden social que ha impuesto esa forma particular de privacidad o privación”.

EL PAISAJE SONORO COMO DESPLIEGUE CRÍTICO A LA HEGEMONÍA DE LO VISUAL

Nuestro sentido auditivo es generalmente usado como una extensión de lo visual, como una referencia adicional para reconocer acontecimientos, distancias, temporalidad y otros aspectos de información esencial. Sin embargo, la audición puede escapar y extenderse de nuestra vista, de su dominio panorámico. La vista ha sido el sentido privilegiado y favorecido en la cultura occidental y moderna. El arte pictórico, gráfico, escultórico y los distintos formatos de comunicación son esencialmente visuales. La música promovida por los medios masivos hegemónicos y comerciales incorporó, desde hace algunas décadas, el videoclip como una prolongación de su contenido estético. En dichos videoclips se hace uso desbordante de referentes de moda, tendencias de diseño, acciones, coreografías, rostros y poses. La música de concierto, por su parte, también fomenta la escucha *visualizada* (Chion, 1990), la síncrexis y la gestualidad. Otros formatos artísticos como el cine, el arte digital y los formatos multimedia ponderan lo escénico y lo gráfico sobre lo sonoro.¹² El siglo xx ha visto cómo la televisión reemplazó, de forma apabullante, a la radio y al fonograma. Actualmente las redes sociales y las plataformas de *streaming* apelan a distintos estímulos visuales para captar la atención de los usuarios y, a partir de algoritmos, generar estadística con la intención de incidir en actitudes de consumo. La mercadotecnia aprovecha la comunicación visual y plasma sus ideales en empaques y mensajes publicitarios mediante logotipos, tipografías, texturas, colores, luces, figuras y movimiento. Es ese uso de lo icónico y de los símbolos a través de diversas pantallas lo que lleva a Franco Berardi (Bifo, 2009) a hablar de semiocapitalismo.

No obstante, existen plataformas, dispositivos y medios que son fundamentalmente auditivos: las grabadoras de cinta, cassettes, aplicaciones de grabación de audio en teléfonos móviles, los reproductores portátiles, la reverdecida cultura del vinilo (como fetiche coleccionable), el re-auge de los programas radiofónicos, los podcasts y, desde luego, los distintos formatos de arte sonoro acusmático. Estos medios ofrecen experiencias aurales con matices y connotaciones únicas, proponen distintos tipos de acercamiento para la atención y la comprensión, brindan alternativas de convivencia social y coexistencia con nuestro entorno y generan posibilidades sensoriales

¹² Algunos tipos de obras sonoras son: paisaje sonoro, documental, instalación, intervención, música (obras acústicas, electrónicas, digitales o mixtas), acusmática, radioteatro / ficción sonora, obras interactivas, bio-arte, acto-performance.

excepcionales. El ocularcentrismo comenzó “a ser cuestionado en discursos filosóficos, científicos y tecnológicos que dieron importancia a una percepción fisiológica e insertada en el cuerpo (...) como objeto de observación científica en el que verter su saber-poder, también puso en primer plano la subjetividad del observador, cuestionando al ojo desencarnado” (Moya, 2020, pp. 132). Por ello, nos parece que la crítica al ocularcentrismo no solo se abrió paso a partir de argumentos en el pensamiento, sino de revoluciones técnicas que desplegaron otro tipo de sensibilidad y atención respecto de nuestro entorno. En ello coincidimos con Robin Parmar (2019) cuando señala que el paisaje sonoro es uno de los conceptos más importantes para “derribar el ocularcentrismo”. El término *paisaje sonoro* fue acuñado por Murray Schafer para referirse a los sonidos que constituyen un entorno o contexto específico, ya sea natural, urbano, industrial, etc. Michel Chion hablaba de *sonido-territorio* para referirse al ambiente y aquellos eventos sonoros continuos y extendidos presentes en un lugar o espacio particular (1990). A principios de la década de 1970 y apoyado por la Universidad Simon Fraser, Schafer inició el Proyecto de Paisaje Sonoro Mundial (World Soundscape Project, WSP), con el objetivo de generar una conciencia pública sobre el deterioro ambiental en el mundo a través de la grabación de paisajes sonoros de distintos países. El concepto de paisaje sonoro buscaba establecer puntos de reflexión sobre el sonido y el ruido en la cotidianidad, sus indicadores y consecuencias dentro de las relaciones sociales, con la intención de que invite a imaginar nuevas interacciones posibles del ser humano con lo audible mejorando las interpretaciones del mundo.

Imagen 2. Grabación en Campo



Fuente: Archivo personal de Jorge Martínez

Esto motivó que muchos investigadores se sumaran al trabajo de documentación e investigación desde un enfoque ambientalista. Publicaron información sobre el incremento de los índices de ruido en las ciudades, expusieron distintas hipótesis sobre los efectos de los altos decibeles en la salud pública, la naturaleza y el medio ambiente, y solicitaron regulaciones legislativas precisas para discotecas, bares, restaurantes, de orden público y vehicular. La grabación o registro de los paisajes sonoros son de gran utilidad para inferir el contexto del espacio acústico, las actividades, relaciones, articulaciones e interacciones entre los sujetos, la naturaleza y el territorio. La sonoridad de un lugar determinado nos puede brindar información, al menos indicios, sobre la cultura, la sociedad, el consumo y el poder y –de esta forma– provocar nuevas formas de pensar el territorio-sonoro. “La terminología de Schafer ayuda a expresar la idea de que el sonido de una localidad particular (sus tónicas, señales sonoras y marcas sonoras) –al igual que la arquitectura local, sus costumbres y vestimenta–

puede expresar la identidad de una comunidad, al punto de que los pueblos pueden reconocerse y distinguirse por sus paisajes sonoros” (Wrightson, 1990). Muchas obras sonoras utilizan el espacio como lienzo sonoro, se aprovechan las vibraciones estructurales de los muros y las resonancias, reflexiones y refracciones de las superficies y los materiales como si fueran una extensión acústica de los instrumentos musicales u objetos sonoros. Desde el cuerpo mismo se logra habitar el espacio como un flujo energético que construye un sentido de pertenencia en el espacio-tiempo. Con semejantes formas de intervenir en el espacio y el cuerpo, el arte sonoro adquiere una cualidad activa y propositiva en la construcción de territorialidades y experiencias estéticas. Tiende a “producir lo que dice describir”, nuestra percepción y corporeidad se ven expandidas y nos permite imaginar otras posibilidades: “el arte o la invención como un dominio patrimonial de la visibilidad” (Martínez, 2012: 42). Así, el arte sonoro apela a producir una escucha particular que interpele otros sentidos en función de una experiencia “subjetiva y única, capaz de reconstruir el espacio, la arquitectura y la memoria” (Balbotin y Klenner 2021). Algo similar sucede con performances y antimonumentos que politizan temas sensibles en nuestra realidad –como el caso de la violencia o la desaparición forzada– en los que, con la intención de hacer “evidente la falta se requiere elaborar una arquitectura mínima que anude formas de visibilidad” (Diéguez, 2021: 161).

Consideramos que conceptos y prácticas como éstas, en las que la tecnología está involucrada con un afán evocativo, hay potencialidades que permitirían revertir la corporeidad, sensibilidad y los imaginarios que los regímenes contemporáneos del capital producen. El semicapitalismo del que se ocupa Bifo (2009) no está compuesto solamente por un régimen de pantallas que proyecta mensajes de consumo a nuestra psique, más bien, se ocupa de producir territorializaciones que materialicen el trabajo y consumo capitalista desde el soma. En este sentido, afirma Thoburn (2019: 208) “el trabajo comunicativo y afectivo es percibido como enredado en regímenes capitalistas de control, de modo tal que ‘el capital constante tiende a ser constituido y representado dentro del capital variable, en los cerebros, los cuerpos y en la cooperación de sujetos productivos (2000: 385)’” (Thoburn, 2019: 208). Una línea de argumentación semejante es la que desarrolla Preciado (2009) con la noción de capitalismo farmacopornográfico. Sin embargo, nuestra intención es apuntar a otros usos y potencialidades de la tecnología, ya que consideramos que los objetos técnicos capaces y dispuestos para producir experiencias estéticas como las que

abordamos en el presente documento, nos permiten apelar a lo que Merleau-Ponty (1994) llamaba corporalidad de la conciencia y establecer condiciones para otro tipo de intencionalidad corporal. En este sentido, consideramos sugerente pensar estos objetos técnicos como prótesis que son productoras de corporeidades, sujetos y máquinas. No solamente como una prótesis que busca un reemplazo, sustitución o extensión, sino también proyección, modificación y producción. “Las tecnologías desplegadas en el capitalismo –menciona Martín (2018: 178) en diálogo con Paul Preciado y el Marx de los Grundrisse– alteran la composición de nuestros órganos originales creando retrospectivamente la carencia de la prótesis. La técnica moderna ‘inventar’ las discapacidades que viene a suplementar”.

A pesar de la ceguera –señalada por ecofeministas como Cristina Carrasco (2016) y Yayo Herrero (s/f)– que el patriarcado moderno y capitalista ha establecido en nuestra relación con la naturaleza y la vida, los horizontes de politización contemporáneos y las infancias son cada vez más sensibles y conscientes de nuestra relación con la trama de la vida. Sabemos que nuestros modos de vida y acciones repercuten directamente en el ambiente, en el ciclo de vida de las plantas. La especie humana, a través de actividades antropogénicas, produce alteraciones a ecosistemas y éstos a su vez, logran alterarnos a nosotros mismos (*feedback*). Sin embargo, pocas veces nos percatamos de la importancia de dicha retroalimentación. Consideramos que somos más sensibles a percibir nuestra influencia sobre plantas o árboles que viceversa, debido a que, si bien les sabemos con vida, no solemos otorgarles agencia. Es en este sentido que consideramos que nuestra sensibilidad ha sido domesticada, estereotipada en una corporeidad que nos sitúa en una relación parasitaria respecto de la naturaleza y, por lo tanto, incapacitados de desempeñar una ecología saludable. Para ello subrayamos la relevancia de la diversidad, es necesario tener conciencia de ella en distintas manifestaciones que van de lo biológico a lo cultural y lingüístico. Para mantener, conservar y vincularse con la diversidad necesitamos, primero que nada, reconocerla en una forma no cosificada. Una vez avanzado en dicho camino seríamos capaces de generar vínculos interespecie e interculturales más sanos y ecológicos¹³.

¹³ Según Rocha (2016), “el primer artista sonoro que propuso la escucha como forma de arte fue Max Neuhaus con sus serie de obras a las que intituló Listen (1966). Neuhaus se dio cuenta de que escuchar caminando nos podía permitir pasar de un estado pasivo a uno activo, de lo estático a lo móvil, y así poder adquirir nuevas posibles formas de vida nomádicas”.

Como sabemos, el capitalismo fomenta el individualismo y separa a la especie humana de la naturaleza. Nuestra convicción es que la creación colectiva y empática con la diversidad permite, en contraparte, integrarlos. Con dicha esperanza y convicción es con la que sopesamos el impacto de los proyectos culturales-sonoros en los que participamos. Considerando que devienen acciones políticas ya que —a través de ellos— se producen y transmiten experiencias estéticas para cuestionar y replantear nuestras relaciones sociales y ecológicas. “Para los movimientos sociales y los actores colectivos el sonido es un medio a través del cual se actúa política y culturalmente” (Granados Sevilla, 2018, pp. 114). La música y el arte pueden contribuir a problematizar nuestras relaciones y alentar hacia otras posibilidades. Si bien en nuestras rutinas cotidianas la escucha se ve eludida u obstruida por factores sociales, económicos, de género, políticos, etc., con dispositivos como los diálogos con la flora o los paisajes sonoros se establecen condiciones óptimas para otras formas posibles de escucha. Es así como ejercer la escucha y accionar aquellas voces sistemáticamente enmudecidas resulta un acto subversivo y de resistencia. La música, el arte sonoro,¹⁴ las consignas, la comunicación permanente, el registro documental y otras formas de manifestación sonora son medios de emancipación que informan y visibilizan nuestros pensamientos y sentires.

MODOS DE ESCUCHA Y SUBJETIVIDAD

*“En una época en la que toda forma de vida se convierte en algo lucrativo,
la creatividad, como esencia vital, resulta un acto de resistencia”*

(GONZÁLEZ-REICHE, 2019).

La escucha atenta de una pieza musical o una obra de arte sonoro implica interacciones sensoriales y corporales de auralidad capaces de propiciar experiencias estéticas profundas y emocionantes. Permiten producir condiciones para el diálogo, generar vínculos empáticos y fomentar relaciones personales entrañables y significativas. Ejercitar y fortalecer la escucha puede ser de suma relevancia para reconocer y entender

¹⁴ Martínez (2012: 45) nos invita a velar por una academia desafiantemente rebelde “frente a un porvenir que si no lo vigilamos puede reducir la invención, tanto artística como teórica, al mercado mundial de los intereses privados sobre lo humano”.

nuestra presencia-relación-intervención temporal y espacial con nuestro entorno. La escucha implica un compromiso de percepción y apertura, es una voluntad, una disposición para atender, recibir y analizar los mensajes sonoros verbales, musicales, mecánicos y ambientales. La atención y la percepción son funciones que pueden dirigirse, enfocarse y canalizarse de modos específicos para poder ser procesados por nuestro sistema cognitivo proporcionándonos información, señales, alertas, sensaciones e interpretaciones diversas sobre lo que escuchamos. Diversos autores han propuesto ideas sobre las formas y perspectivas de la escucha, identificado conductas, modos distintos de percibir la auralidad, y han establecido clasificaciones para estructurar un análisis profundo sobre cómo escuchamos, percibimos y respondemos al sonido. Michel Chion expone tres modos de escucha principales: causal, semántica y reducida. Por su parte, Francois Delalande propone una categorización de modos o *conductas* de la escucha que proviene de la relación, conectividad y adaptación progresiva a lo que percibimos auditivamente (escucha figurativa, taxonómica y empática). Estas propuestas surgen como un modelo de análisis dentro de la pedagogía musical, pero también pueden ser útiles herramientas y técnicas de enfoque y percepción auditiva a niveles cognitivos y estéticos. Asimismo, autores como Denis Smalley y Pierre Schaeffer han estudiado y presentado clasificaciones de la escucha.¹⁵

¹⁵ En su blog dedicado al sonido Blas Payri (2014), profesor de la Universidad Politécnica de Valencia seleccionó, organizó y estructuró el siguiente esquema de modos de escucha:

- a) La escucha causal, que se centra en lo que ha causado el sonido, el objeto o fuente del sonido, cuerpo sonoro en términos de Schaeffer (1977).
- b) La escucha de acción o del gesto, que se refiere a las características de la acción, el gesto, que causa el sonido.
- c) La escucha técnica o procedimental (Smalley), que se centra en el reconocimiento, análisis y aplicación del proceso con el que se crea un sonido.
- d) La escucha figurativa, en la que el oyente concibe un ámbito imaginario o escenario. Siendo un tipo de escucha que se manifiesta a través de metáforas, simbolismos e ideas morfológicas del sonido con las que creamos imágenes mentales, evocaciones abstractas o narrativas.
- e) La escucha semántica o cultural (Schaeffer), que se centra en la información transmitida por el sonido desde sus asociaciones culturales. Y que permite distinguir entre modos del habla, géneros musicales, contextos geográficos.
- f) La escucha verbal, que pone la atención en el contenido verbal dentro de un contexto sonoro.
- g) La escucha taxonómica, que nos permite distinguir motivos, células y patrones, que otorgan unidad y concordancia a una pieza musical.
- h) La escucha empática (Delalande) que se sirve de metáforas sonoras subjetivas para conectar con las emociones.
- i) La escucha reducida (Schaeffer) que se enfoca en las propiedades del sonido de forma abstracta y sus propiedades morfológicas.

Existen reflexiones posteriores y alternativas sobre la escucha, como las de Katharine Norman, quien propone distintas aproximaciones de la percepción aural en las que establece una escucha *referencial* en lugar de una escucha causal: un sonido recordado, que asume una referencia directa a un contenido que reconocemos y que tiene un significado atribuido. Por su parte, Pauline Oliveros propone las escuchas *focal* y *global*, que podrían ser relacionadas conceptualmente con las escuchas *reducida* y *periférica*, respectivamente. Brian Eno habla de una escucha *ambiental*, refiriéndose a los residuos sonoros de un espacio determinado, esos sonidos que dejamos de percibir luego de habituarnos a ellos por un rato, lo que se puede relacionar con la escucha *distraída* (en términos de Truax) o la *no escucha* (Payri). Podríamos ir más allá y analizar los modos de escucha como simples, o de *primer orden*, y complejos o *de segundo orden*. Los primeros serían aquellos que se realizan con una sola función o conducta particular de la escucha, y los segundos implican mayores configuraciones conceptuales o filosóficas, ejercitan alternancias y combinan distintos modos de escucha. Bajo este tenor, Norman propone una escucha *reflexiva*, en la que podemos descorporizar los sonidos y darles significados completamente distintos, comprenderlos más allá de sus características y derivaciones físicas para encontrar en ellos nuevos sentidos acústicos o musicales. Se trata de una escucha propia no del recuerdo, sino de la imaginación. Escuchas que suscitan otras experiencias que se nos presentan como metáforas sonoras, por ejemplo, escuchar el “canto del mar” y no el consabido vaivén de las olas. La imaginación no debe entenderse tampoco como algo enteramente inédito, ciertamente, se apoya en la memoria pero debe expandir sus horizontes a posibilidades distintas de entendimiento.

Por su parte, la escucha *contextual* relaciona un sonido con referentes físicos y acústicos, pero además le adjudica otro tipo de información epistemológica, como la afinación musical, el acento de un mismo idioma en distintas regiones, u otros contenidos verbales específicos (Norman, 1996). Manuel Rocha se refiere a la escucha *cuántica* o *no lineal* cuando se escucha más de una realidad de manera simultánea, lo que presenta eventos simultáneos de los cuales podemos escoger qué atender, tal como sucede con la música indeterminada, abierta o aleatoria, o los paisajes sonoros (Rocha, 2016). La escucha antropológica comprende el reconocimiento de la sonoridad que

j) La escucha espacial o periférica (M. Schafer) que es la percepción aural física en un espacio determinado y nos permite ubicar los sonidos desde nuestra posición corporal para descifrar las condiciones y características acústicas de un lugar.

habita, compone e identifica a un sitio o comunidad determinada. Esta escucha brinda información y revela dimensiones sonoras de índole sociocultural, muestra la singularidad de un territorio y nos entera sobre las actividades que llevan a cabo las comunidades, sus medios y recursos, sus problemáticas y sus luchas.

PRÓTESIS: DISPOSITIVOS SONOROS Y AMPLIACIÓN DE LA SENSIBILIDAD. EXPLORANDO LA SONORIDAD DE UNA NUEVA REVOLUCIÓN

En nuestra experiencia, un principio fundamental para proyectar, de manera empática, temáticas sociales en la producción sonora es la aplicación de métodos participativos y horizontales que cuestionen los distintos quehaceres científicos, sociológicos y artísticos. Feld denomina giro sonoro (Samuels *et al.*, 2010) a una forma de aproximación que supone el reconocimiento de un amplio espectro de componentes sonoros focalizados: idioma, música, poesía, gestos sonoros expresivos, paisajes sonoros rurales o urbanos, correlaciones e interacciones interespecie, ruido y otras formas de sonido que son esenciales para la comprensión cultural de un lugar, comunidad o grupo determinado. Podemos hablar de escucha expandida al referirnos al estudio, metodología y práctica que busca enriquecer nuestra forma de percibir, entender y pensar lo que escuchamos. Se trata de un conjunto de saberes y prácticas que buscan la expansión de la auralidad más allá de las técnicas y conductas de escucha y percepción cognitiva. Expandir la escucha requiere de *prótesis* técnicas; tecnologías, herramientas, mecanismos o dispositivos que logren decodificar e interpretar contextos aurales específicos (mentales, virtuales, geofónicos, extra-terrestres, etc.). En primera instancia, es necesario reconocer y comprender cuáles sonidos podemos –y no– escuchar de manera natural. Debemos considerar la materialidad del objeto sonoro, la distancia desde la cual son producidos y las condiciones acústicas de cada lugar o ambiente. Por otro lado, hay que valorar las condiciones fisiológicas del oído, el rango sonoro, y su comportamiento en distintos entornos. En este sentido, un factor importante relativo a la escucha es el deterioro causado por el desgaste natural, por accidentes auditivos, o derivado por trastornos mentales o condiciones clínicas. Un segundo aspecto es el estudio, la práctica y la implementación de nuevas conductas de percepción y modos de escucha. Bajo estos parámetros podemos fomentar una mejor captación y entendimiento sobre los sonidos recibidos, en virtud de procesar

la información de forma asertiva y conveniente. El hábito de una escucha profunda, metódica y disciplinada, así como la escucha musical atenta, nos ayudan a trascender niveles y dimensiones perceptuales, cognitivas y afectivas.

Imagen 3. Caminata sonora en Altepemelcalli



Fuente: Archivo personal de Oliver Hernández Lara

Cada día la tecnología ofrece nuevas posibilidades para expandir la escucha y llevarla a horizontes insospechados: plataformas, dispositivos, soportes, sistemas de amplificación, equipos de grabación, síntesis, sonificación de datos e imágenes, procesos generativos, conversión de formatos, etc. Estas herramientas nos ayudan a comprender el sonido desde otras materialidades y perspectivas, así como a la extensión de nuestros sentidos. Sin embargo, para ello es conveniente conocer, reconectar y

aprender a escuchar los entornos, lenguajes y sonoridades emergentes. El arte producido a través de estos dispositivos técnicos ofrece nuevas formas de performatividad y alternativas para asimilar, conectar y accionar mecanismos de comunicación sonora, interlocución, escucha y expresión. Es sabido que los desarrollos tecnológicos de cada época, como la imprenta, la máquina de vapor, el automóvil, el fonógrafo, el radio, la televisión, las computadoras y los dispositivos de producción sonora, han ido sumado nuevas sonoridades a nuestros paisajes, han generado nuevos lenguajes y diversificado las formas de entender el mundo. Como especie hemos modificado gradualmente nuestra interacción con la naturaleza y, por lo tanto, nuestra forma de escuchar y habitar los espacios desde la sensorialidad. Estos paisajes conformados por sonidos, ruidos y silencios establecen una relación dinámica de tránsitos sonoros en la que nos vemos involucrados e interpelados. A través de los paisajes sonoros encarnamos un sonido y los sonidos resuenan en nuestra memoria, cuerpo y espíritu.

El registro e investigación sobre los paisajes sonoros aporta un abanico amplio de elementos, materiales y conceptos para la creación musical. Sin embargo, “muchos de quienes están ya ocupándose de la ecología acústica como campo de estudio, deben entender que ello no puede ocurrir solamente dentro de los límites de la producción artística y que es efectiva y urgentemente necesario el conocimiento acerca de todos los aspectos del sonido, incluidos los aspectos científicos” (Westerkamp, 1994). Debemos re-pensar las relaciones de la especie humana con la naturaleza y la tecnología, sobre cómo nuestras acciones tienen influencia sobre la tierra, y como podemos reintegrar nuestras prácticas hacia ella a partir de la decodificación e interpretación de los datos sonoros. El proyecto WSP trajo consigo una nueva corriente estética conformada por compositores musicales interesados en la creación de obras realizadas con grabaciones de paisajes sonoros (Soundscape Composition) como material sonoro. Estas obras son usualmente creadas bajo los mismos parámetros técnicos, conceptuales y estéticos que una obra musical, sin embargo, buscan otros horizontes para la composición y la ejecución. “No entendíamos –menciona Westerkamp (1994)– al compositor solamente como un diseñador acústico de sonido musical en una composición, sino también, y lo más importante, como un diseñador acústico de la vida cotidiana”. Así, el paisaje sonoro como forma de composición artística se conforma de sonidos capturados en dispositivos de grabación que son seleccionados y organizados con el fin de imaginar y proponer mundos acústicos a partir perspectivas estéticas determinadas. De tal manera que el material grabado ya no representa la realidad,

“sino una sublimación de ella” (Rocha, 2016). Mediante distintos procesos de intervención, manipulación, amplificación, alteración y concatenación del material sonoro, podemos percibir distintos planos de esa realidad (hiperrealidad). El resultado es una obra que aborda la materialidad del sonido, pero que también posee un sentido conceptual, temático o narrativo con un enfoque documental, abstracto, poético o fantástico. Salomé Voegelin (2013) sugiere que:

...el entorno acústico, la música y el arte sonoro pueden ser experimentados como mundos sonoros reales y sonoros posibles, a cuya sustancia semántica accedemos y habitamos en nuestra escucha contingente, y que, desde esta posición central, analizamos y teorizamos en reciprocidad fenomenológica.

A través del arte podemos encontrar, conectar y combinar elementos sonoros que difícilmente podríamos escuchar juntos en la naturaleza o en contextos socio-culturales específicos. Se manifiestan inéditas interacciones, dinámicas y eventos que revelan puntuales posturas artísticas, epistemológicas o políticas del artista. Para ello, la experiencia aurática intenta generar procesos con la intención de que el oyente se desprenda de prejuicios y distinciones estéticas, con la intención de poner en acción distintos modos de escucha que puedan guiar hacia una diversa apreciación de eventos, gestos, sonoridades, texturas, ambientes y ruidos que no son propiamente musicales, pero que pueden suscitar experiencias sensoriales gratificantes. Es por ello que la composición de paisajes sonoros desafía la realidad y sus casualidades para provocar una percepción alternativa sobre el mundo, busca “la equiparación de la complejidad interna de la organización sonora con la complejidad exterior de las relaciones en el mundo real, sin que una esté subordinada a la otra” (Truax, 1996, pp. 63).

Relacionado al concepto de *Artivismo*, el activismo sonoro es una práctica cultural que ha tenido un gran auge en años recientes debido al progresivo interés por los nuevos formatos de producción artística relacionada con la escucha. Los proyectos desarrollados bajo este enfoque se basan en la memoria de una comunidad o región, identifican uno o varios problemas sociales específicos y se presentan bajo formatos y posturas particulares utilizando la auralidad como principal puente sensorial. Fomentan la escucha activa y hacen un llamado a realizar acciones concretas que potencien formas de politización. Abordar una obra, práctica o labor *artivista* conlleva un proceso que requiere siempre de una investigación previa y una estrategia de

operación. La obra o praxis artística, así, cohabita con el emprendimiento social en el que se lleva a cabo, por lo que es imprescindible identificar y reconocer las inquietudes y problemáticas ambientales de la comunidad y, en ese sentido, cuestionar qué implicaciones socioculturales tiene lo sonoro. Asimismo, es fundamental convenir los medios, espacios, formatos, líneas de comunicación y difusión que la comunidad en lucha requiere. Por lo que es recomendable que este acercamiento se oriente hacia acciones, labores y actividades comunitarias enraizadas. De esta manera, el arte sonoro y la música ponen énfasis especial en la praxis misma (la acción creativa), y todo lo que supone el ejercicio de escuchar, participar, compartir, provocar sensaciones y generar reflexiones. Este acercamiento a la música y al sonido emerge desde la experiencia que deriva de los afectos, y no desde el análisis y la racionalidad. Desprendido de un profundo refinamiento estético o técnico, debe explorarse, en principio, desde la corporalidad y la sensorialidad.

Es conveniente realizar una documentación o registro de las actividades realizadas. Para ello resulta necesario escoger previamente las herramientas a utilizar, con la intención de que permitan movilidad y que brinden una calidad de grabación suficiente. Estos archivos sonoros son documentos testimoniales que certifican los acontecimientos y fungen como material de investigación. Aunado a las actividades colectivas, el desarrollo de obras artísticas sonoras a partir del registro sonoro puede ser un soporte idóneo para comunicar las problemáticas en su contexto, así como ensayar posibles resoluciones desde una perspectiva estética y práctica. La obra puede abrir nuevos diálogos o proponer formas de consumo que inviten a la participación social. Existen múltiples formatos y medios de producción artística disponibles para la presentación, exhibición, demostración, ejecución y divulgación de obras, lo que permite amplificar y diversificar su resonancia. Este tipo de herramientas de producción y difusión permiten al artista avivar sensaciones que potencien la atención, la contemplación, la conexión, la colaboración y la empatía. “La exposición (y composición) como proyecto cuyo objetivo real es la re-integración del oyente con el medio ambiente en una relación ecológica balanceada” (Truax, 1996).

La escucha de una obra sonora o musical suele demandar la aplicación de modos de escucha complejos, bajo una serie de decisiones perceptuales auditivas en tiempo real: alternar de un modo de escucha a otro y conjugarlos. Esta experiencia aural permite construirnos narrativas complejas, responder a planteamientos y exposiciones sonoras. Por su parte, las sonoridades culturales forman parte del lenguaje, de los códigos y las

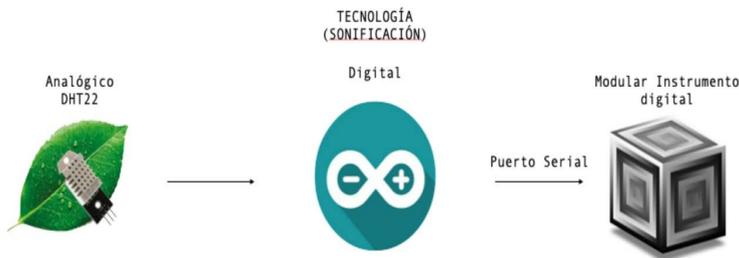
vías comunicativas de los grupos que se manifiestan como valores identitarios en las expresiones artísticas y políticas. Es necesario recordar que el sonido es un medio por el cual se plasman ideales, pensamientos, sentires, convicciones y anhelos comunes. Proyectos artísticos como estos buscan incitar a la subjetivación política, con lo que las voces del colectivo devienen acciones disruptivas y reivindicadoras. La música de las marchas, las canciones de protesta, los paisajes sonoros, las instalaciones sonoras y obras acusmáticas refuerzan los ideales comunitarios y otorgan nuevas dimensiones al discurso emitido. A través de estas experiencias sonoras y estéticas podemos persistir, fortalecer la solidaridad, y nutrir otro tipo de vínculo con la trama de la vida. Por ello, las experiencias aurales y estéticas que buscamos detonar pretenden hacer evidente las alteraciones y modificaciones que establecemos en interconexión con el medio cultural y natural, lo que nos lleva a preguntarnos: ¿cómo podemos modificar nuestra interacción con el ecosistema? ¿qué prótesis necesitamos producir para contrarrestar la visión reduccionista y nuestras prácticas insensibles al deterioro ambiental? ¿de qué manera es posible acercar a la sociedad a la compleja colección de sabidurías locales para relacionarse de manera sensible, consciente e inclusiva? De estas preguntas –planteadas por Aketzalli– nace Diálogos con la Flora, experiencia estética que produjo e impulsa para suscitar condiciones y generar un momento de diálogo comunitario donde se evidencien las memorias de los pueblos que aún conservan palpable su cercanía con la naturaleza.

Diálogos con la Flora es un proyecto transdisciplinario y de arte crítico que busca incidir en la sensibilidad ecológica desde el arte sonoro a partir de “dar voz” a las plantas para gestar un diálogo sonoro interespecie.¹⁶ Uno de sus principales objetivos apunta a hacer una búsqueda por nuevas metodologías para la educación ambiental, las cuales se empapen con un tinte intercultural y sistemático para visualizar la naturaleza como sujeto de diálogo, y no solo como un objeto reificado y de explotación. Con esta mirada holística, se busca construir una experiencia de interdependencia para el

¹⁶ Consideramos que hay un paso entre asumir que una especie que no emite sonidos propicios para la percepción humana por sus propios medios, y despojar a otras especies vivas de agencia. Incluso cuando pensamos en un bebé, consideramos que este tiene agencia debido a que, con sus mugidos, balbuceos o el llanto nos comunica algo. Sin embargo, solemos olvidar que en nuestro cuerpo, como en el de las demás especies vivas, hay ritmos, sonidos y transpiraciones que están más allá de nuestra voluntad, control o uso consciente: “los seres humanos tenemos marcado un ritmo biológico para muchas de nuestras funciones orgánicas vitales, tales como el latir del corazón, el respirar, el hambre, el caminar, entre otras” (Meza, 2012: 330).

estímulo de la creatividad, contribuyendo a sugerir nuevos paisajes, escenificaciones, y otro tipo de educación inter-bio-cultural que integre a la tecnología como parte de su prolongación creativa ante el universo (Arenas, 2011: 28). Dicho de otro modo, aquella prótesis nos permite ampliar el reconocimiento de nuestra relación con plantas, flores y árboles, para mostrar diversas formas en que podemos entender el quehacer artístico, académico y activista.¹⁷

Imagen 4. Esquema de sonificación de Diálogos con la Flora



Fuente: Elaboración de Aketzalli Rueda Flores

Por su parte, los paisajes sonoros electro-acústicos que Jorge ha tenido la oportunidad de producir, evocan “collages acústicos” de los lugares que ha visitado. Estas piezas contienen sonidos naturales y otros generados por computadora, que coexisten y se relacionan bajo distintos parámetros, enfatizando texturas particulares, contrastes o movimiento. Aunque no se trata de composiciones musicales, sí existen demarcaciones insinuadas por regiones o zonas, que funcionan como secciones de transición, estableciendo un recorrido donde se pueden apreciar distintos ambientes sonoros. El proceso creativo, distinto en cada caso, contiene –esencialmente– una metodología que, como punto de partida, toma la grabación en campo. Una grabación ambiciosa

¹⁷ Al respecto nos parece revelador la manera en que Deleuze (2005a: 118) –inspirado en Simondon– propone una noción de individuación que, más que centrarse en el individuo físico y tomarlo como una realidad dada, se centra en dinámicas y resonancias que se despliegan, en el tiempo y el espacio, a través de un método que propone llamar ‘dramatización’: “el individuo físico se conforma con recibir la información de una sola vez, y reitera una singularidad inicial, mientras que el individuo vivo recibe sucesivamente varias aportaciones de información y hace compatibles diversas singularidades; y, sobre todo, la individuación física se realiza y se prolonga en el límite del cuerpo, por ejemplo del cristal, mientras que la vital crece desde el interior y desde el exterior, y todo el contenido del espacio interior está ‘topológicamente’ en contacto con el contenido del espacio exterior”.

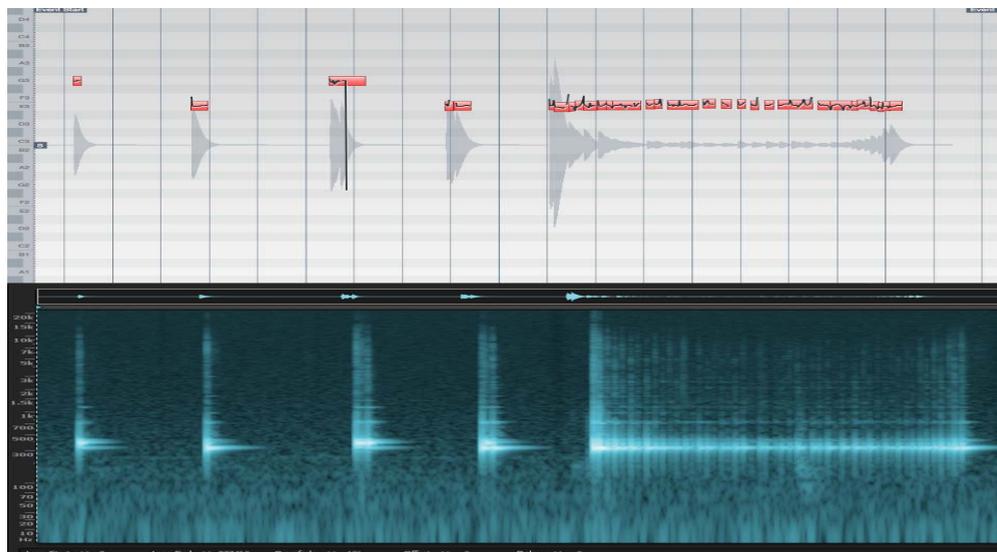
puede requerir de un equipo técnico especializado y sistemas avanzados de captura pero, por lo general, es suficiente con tener una grabadora de mano, un par de micrófonos de alta sensibilidad (es recomendable usar protector anti-viento), y unos audífonos de casco cerrados.

Durante la grabación se emplean distintos modos de escucha según el contexto, condiciones sonoras del lugar, las intenciones, objetivos, intereses e ideas proyectadas. La escucha reducida y la ambiental permiten capturar los sonidos de una forma enfocada, clara y nítida; las escuchas causal y de acción permiten seleccionar los elementos que parecen más interesantes o evocadores y, finalmente, se hace uso de la escucha técnica para cuidar los procesos técnicos de la grabación. Además de dicho registro se realizan grabaciones de instrumentos musicales u objetos sonoros que complementen y acompañen las intenciones del proyecto. El sonido de la voz humana suele ser un importante material de trabajo en los paisajes compuestos por Jorge. En el caso de obras de activismo sonoro es recomendable realizar entrevistas y testimonios que se incorporan a las composiciones. En otro tipo de obras las recitaciones de poemas, textos particulares, melodías, glosolalias y otras gestualidades vocales suelen ser elementos esenciales para la composición.

Una vez recopilado el material sonoro, es necesario organizarlo y clasificarlo con el objetivo de seleccionar los fragmentos más sustanciosos y apropiados para la pieza. Posteriormente, hay que realizar una correcta limpieza y edición de los archivos, para incluirlos a la carpeta de la sesión de trabajo. El material sonoro recopilado conforma una valiosa colección de elementos que se condensa en pequeños clips, suficientes para realizar análisis tímbricos, espectrales, de tono y frecuencia. Estos estudios son útiles para trazar distintas correlaciones sonoras e idear yuxtaposiciones armónicas o tímbricas a partir de las propiedades y características sonoras de cada elemento. El software utilizado consta de programas como Cubase Pro 12, GRM Tools, Acousmographie, e Izotope Iris 2, a partir de los que se utilizan distintos métodos de síntesis de audio aplicados a los sonidos. Mediante el uso de muestras de las grabaciones sus formas de onda se reemplazan o combinan entre sí, generando distintos timbres que son adaptados para crear texturas y colores complementarios al tejido sonoro de la pieza. Dentro de la exploración sonora se procesan algunos sonidos con tratamientos armónicos, lo que implica una transformación tímbrica a través del análisis frecuencial de cada sonido (sonidos que se convierten en otros gradualmente). Una vez que se tiene una paleta completa de sonidos (naturales y procesados), se

realiza una reclasificación del material a partir de sus características gestuales (sonidos melódicos, percusivos, sonidos largos, lisos, sonidos con movimiento, texturas, etc.), empleando una escucha de acción. Esto permite disponer de planos y transiciones, movimientos graduales y transitorios, establecer combinaciones sonoras y, por lo tanto, sugerir sentidos metafóricos. Los sonidos son organizados en una sesión del programa Cubase 12, alojados en bancos o carpetas catalogadas convenientemente.

Imagen 5. Análisis de tono (Cubase 12) y análisis espectral (Izotope Iris2)



Fuente: Capturas de pantalla de Jorge Martínez Valderrama.

Para la composición, el entretejido de la obra puede presentar combinaciones y cruces de sonidos, texturas, timbres y conceptos, con el propósito de generar efectos y sensaciones compuestas. En la producción de paisajes sonoros interesa particularmente la yuxtaposición y el contraste: texturas que se van engrosando, al igual que la estructura. Que los sonidos vayan de agudos a graves, de suaves a fuertes, de ligeros a densos, de cercanos a lejanos, de estáticos a inquietos. El contraste no solamente se plantea a partir de lo sonoro, sino también desde el carácter, las secciones, las ideas y conceptos. El eco, la reverberación, es utilizado constantemente, lo que simboliza el espacio, la permanencia y la perpetuidad. Durante la composición se aplica la escucha figurativa y la escucha espacial. Durante la postproducción se

piensa en mezclar las piezas sonoras según las opciones y contextos de su exhibición, una posibilidad es utilizar el formato inmersivo. Con ello los sonidos se distribuyen en un entorno de 360°, que crea una sensación de presencia física en un espacio. Así, la obra está concebida para escucharse en formato binaural con audífonos o en un sistema multi-canal.

CORPOREIZACIÓN AMBIENTAL NO ANTROPOCÉNTRICA

Antes que entes sociales, los seres humanos fuimos, somos y seguiremos siendo una especie biológica más dentro del concierto de la diversidad natural conformada por millones de organismos. Nuestra esencia animal se le ha sumado, sin sustituirla, a nuestra estirpe social. La especie humana es vista como un animal social y político no solo en razón de sus vínculos societarios, sino de sus vínculos con la naturaleza, una dependencia que es tan universal como eterna (Toledo & Barrera-Bassols, 2008: 15). Los fenómenos sociales no serían posibles ni comprensibles sin tener en cuenta las interrelaciones de las sociedades humanas con el medio natural del que se sustentan y en el que se apoyan. Si pugnamos por un arte que nos permita –a través de un uso alternativo de la tecnología– reproducir experiencias que generen otras corporeidades y territorialidades posibles, es necesario ubicar el horizonte de los dispositivos que producimos en un plano de interconexión entre la sensibilidad y la conciencia. Con ello nos preguntamos ¿cómo podemos realizar un formateo de conciencias y sensibilidades, que nos permita sentirnos y pensarnos en interconexión con el agua y la vida? En principio habría que subrayar que, desde la modernidad occidental, nuestra idea de educación presenta sesgos racionalistas centrándose más en la conciencia que en la sensibilidad, y pensando la praxis educativa como un ejercicio conductista que implica alfabetización más que somatización, lo cual tiende a reproducir jerarquías y separaciones.

Desde nuestra perspectiva, necesitamos apostar por la promoción de proyectos transdisciplinarios que desplieguen un uso alternativo de la tecnología con la intención de producir experiencias estéticas que no solo busquen alfabetizar, concientizar o educar; sino corporeizar, sensibilizar y somatizar. En nuestra opinión a ello es a lo que apuntan nociones como la de conciencia corporal (Merleau-Ponty, 1998). En contraposición a la hegemonía de lo visual, al uso productivista e instrumental de

la tecnología y la naturaleza, y a las acciones reduccionistas que ello acompaña; es fundamental vislumbrar una realidad holística favoreciendo una mirada integradora de los fenómenos que sea capaz de relacionar circularmente las partes. Ello implicaría poner un énfasis distinto en la ecología, haciéndonos ver cómo las especies vivas no se adaptan de manera pasiva a un ambiente dado, sino que se integran activamente al mismo (Arenas, 2011: 21). Dispositivos productores de este tipo de experiencias estéticas en la especie humana podrían permitirnos reconectar artificialmente las separaciones producidas por la modernidad capitalista.¹⁸

Los sonidos utilizados en las experiencias estéticas que intentamos generar brindan significados particulares con los que nos podemos relacionar desde la subjetividad y la memoria, mediante asociaciones, referencias y símbolos, de una manera personal y única. Los códigos y signos que acompañan una obra sonora o musical apelan a la memoria colectiva e histórica mediante una audición *referencial* o *semántica* que los vincula a significados conceptuales, más allá de cualquier relación cuantificada de tiempo y espacio. El compositor puede aprovechar este orden y su fuerza creativa para descifrar, transformar, disponer, configurar y expresar una idea estética singular. Ake Parmerud (2022) considera que el compositor debe reflexionar sobre los recursos estructurales y poéticos de los sonidos a utilizar en una pieza más allá de los procesos técnicos (Eisenberg, 2022). Con el paso del tiempo, las grabaciones y composiciones de paisajes sonoros se han hecho cada vez más “abstractas” y se han explorado nuevos cruces con otras formas de composición y nuevas técnicas de registro y producción de sonido, así como nuevas plataformas de escucha y de interacción artística multidisciplinaria.¹⁹ Los paisajes sonoros también pueden ser referidos, imaginados y producidos por instrumentos musicales, objetos sonoros, o grabaciones con procesamientos técnicos determinados para generar sonoridades que proponen nuevas narrativas y mundos posibles.

El activismo activa acciones de resistencia y creación contra los sistemas coloniales, patriarcales y opresivos. Busca repensar la estética occidental y reconstituirla a partir de criterios y valorizaciones afines a los contextos culturales, políticos e históricos de

¹⁸ En este sentido, hacemos nuestra la invitación de Donna Haraway, resaltada por Paul Preciado (2002: 134), a “pasar de la demonización de la tecnología a investirla políticamente”.

¹⁹ Bajo esta lógica es que leemos la observación de Viano, resaltada por Thoburn (2019: 257), respecto de “que el lenguaje de la autonomía tiene más afinidad con la música atonal, se posiciona tímidamente en los márgenes del sistema de reproducción simbólica, y se compone de diversas expresiones paralelas y divergentes”.

nuestras comunidades en contraposición a los sistemas dominantes. Los proyectos de activismo intentan subvertir dichos sistemas mediante experiencias de dignificación y autoafirmación. Se cuestionan formas, modelos, estructuras y cánones estéticos para redirigir la mirada –o la escucha– hacia aquellas imágenes, sonidos, palabras, gestos o manifestaciones que normalmente se rechazan, evaden, desdeñan o invisibilizan. Esto representa un acto de resistencia social no-violenta, “una forma de lucha y visibilidad que resulta necesaria para su reconocimiento como co-existentes” (Garzón Rodríguez, 2022, pp. 28). Si bien no representa una resistencia frontal, canónica o dirigida a los espacios de poder tradicionales, sugerimos valorar el potencial político de este tipo de experiencias estéticas ya que permiten explorar –desde el soma– las condiciones para producir nuevas formas de codificación y territorialización. Una búsqueda –artificiosa y sensorial– de “los territorios y los códigos por medio de los cuales cada máquina social organiza sus flujos materiales en relaciones específicas, para fabricarle al ser humano una ‘memoria’ de relaciones corporales, incorporales y técnicas” (Thoburn, 2019: 217).

Una vez que estas experiencias estéticas son vividas, nos empujan a encontrar el tiempo y los conceptos idóneos para reflexionar respecto de la subjetivación, la sensibilidad y la educación posible a partir de ellas. Abrir un campo de experiencia que permite una forma de interacción inusitada con plantas, árboles, agua y naturaleza en general, implica romper con los procesos de subjetivación establecidos a partir de formas de sensibilidad dictadas verticalmente por la industria cultural. Se trataría de herramientas que abonen para realizar una educación ambiental que haga uso de una estética capaz de problematizar “las formas de normativización de los objetos o regímenes de sensibilidad” (Martínez, 2012: 41). Si bien gran parte de la tecnología y producción cultural se realiza con fines de acumulación capitalista o de control, consideramos que dichos horizontes no fijan el destino de los objetos técnicos y los haceres que les acompañan. Apostamos, así, por “una iluminación recíproca entre el maquinismo y la producción tecnológica y protésica de subjetividades” (Martín, 2018: 174), como una forma de experimentar la producción de subjetivaciones alternativas que politicen en un sentido interespecie. Consideramos que las tecnologías no son solo instrumentos o herramientas, sino que pueden ser pensadas como “máquinas anónimas de restos o desechos impensables en términos de racionalidad instrumental (subjetividades que desechadas para la productividad producen nuevas experiencias desujetadas)” (Martínez, 2012: 45). Semejante convicción sigue el planteamiento

con el que Martín (2018: 175) pone en diálogo a Preciado y Marx sosteniendo que, “desde la invención de prótesis y de hormonas sintéticas, (la tecnología) producen la subjetividad y el género”. Si bien la propuesta de Preciado (2009: 38) se centra en el género y las performatividades potenciadas por el desarrollo tecnológico, nos parece que su propuesta puede ser empleada para pensar la subjetivación en términos interespecie. Con lo que, lo que producen Diálogos con la Flora o los Paisajes Sonoros, “no es ni organismo ni máquina sino un ternocuerpo, una entidad tecnoviva multiconectada que incorpora la tecnología”.²⁰

Las plantas, como todos los demás organismos vivos, forman parte integral de los ecosistemas y, por dicha razón, están sometidos a la acción continua de factores bióticos y abióticos. Sin embargo, tal como la ley ecológica de las interacciones nos diría, ellas a su vez ejercen un efecto importante sobre su entorno. Nosotros también tenemos esa responsabilidad de interrelacionarnos –como organismos– con el resto de la vida, sin embargo y tristemente, el papel que deberíamos desempeñar ha transgredido la ecología, atacándola y degradándola. Algunos ejemplos de estas problemáticas son las alteraciones que suceden en el ciclo del agua por la tala y quema desmesurada de los recursos forestales, selvas y bosques tropicales. De ahí la intención de crear proyectos transdisciplinarios que propicien una simbiosis entre el ser humano tecnológico con la naturaleza donde, como dice Widmer *et al.* (2007:) “estos desarrollos tecno artísticos se vuelvan herramientas necesarias con fuertes iniciaciones en la vida social y cuya importancia es subestimada asombrosamente”. Pensadas de ese modo, las instalaciones que impulsamos y las experiencias estéticas que suscitan devienen estrategias de conservación. Reflexiones semejantes las encontramos en Eyal Weisman (en Diéguez, 2021: 82), director de Forensic Architecture quien nos invita a:

En lugar de poner el acento en la percepción humana, lo pone en la percepción material. No hace referencia al *sensorium* humano, sino a la capacidad de sentir de todos los objetos materiales. Este acento en las cualidades sensibles de la materia marcaría también una especie de giro estético al abrir las posibilidades sensibles del mundo más allá del

²⁰ La experiencia estética que intentamos producir con este tipo de dispositivos intenta abrir un umbral en el que, en palabras de Meza (2012: 331), “lo estético y lo orgánico están fuertemente unidos”. En este sentido, siguiendo a Weizman (2016: 18), consideramos a la estética como un campo completo. “No es algo externo –argumenta–, sino más bien el medio por el cual un material se vincula a otro material, y luego a la percepción, y luego se traduce en política”.

sensorium humano, más allá de una estética tradicional apoyada en procesos sensibles y contemplativos de lo humano.

Así, a través de un sonido organizado y estructurado que se vuelve asequible a nuestra percepción gracias a las tecnologías de grabación y reproducción, se detonan fenómenos emotivos, evocadores y productores de pensamientos y sentimientos que nos acercan y permiten empatizar con otras especies y conectar con el ecosistema en general. Según Claudia Tittel, el sonido es, al mismo tiempo, un medio de representación y de percepción. Pensado de esta manera, se le considera no solo en su aspecto físico, sino también como un canal de comunicación transportador de información y, por supuesto, precursor en la gestación de experiencias inmersivas o exploraciones activas de los espacios a partir de experiencias multimodales y más atractivas (Widmer *et al.*, 2007). Si las experiencias estéticas que buscamos detonar a partir de estos dispositivos protésicos sonoros son pensadas en su aspecto físico, podemos afirmar que amplifican nuestra percepción hacia sensaciones inusitadas, sin embargo, la profundidad que adquieren es aún mayor cuando les consideramos en tanto instancias de comunicación o interacción. Bajo este plano, se trata de prótesis que “no vienen a colmar la falta de órganos naturales originales y bien formados, sino a redefinir la naturaleza misma a partir de una intervención maquina” (Martín, 2018: 176). Una interlocución insólita, ya que no habíamos escuchado el transpirar de una planta, o no habíamos sido parte de una experiencia de yuxtaposición de sonidos que resomaticen nuestro papel en el ambiente. No decimos inexistentes, ya que nuestro cuerpo y ser han intercambiado interacciones con el agua, somos agua. No decimos ajenas, ya que nuestro lugar y relación con otras especies ha estado ahí. Sin embargo, los objetos técnicos productores de estas experiencias resaltan y nos hacen conscientes y sensibles a dicha interacción produciendo condiciones de intercambio para la producción de territorialidades:

Un territorio afectivo desaparece si no se le elabora, construye, modula, diferencia o prolonga con nuevos avances y conjunciones. No tiene caso defender esos territorios, incluso creer en ellos es tan sólo el comienzo más nimio. Lo que se necesita de manera urgente es que se les desarrolle con formas, ritmos, invenciones, discursos, prácticas, estilos, tecnologías, es decir, con códigos culturales. Un territorio emergente es apenas tan bueno como los códigos que lo sustentan. Cada movimiento social, cada desplazamiento

en la geografía del corazón y cada revolución en el equilibrio de los sentidos necesita su estética, su gramática, su ciencia y su legalidad. Lo que significa que cada nuevo territorio necesita artistas, técnicos, intelectuales, universidades. Pero el problema es que los cuerpos expertos que ya existen son fortalezas que se defienden a sí mismas contra otras fortalezas (Holmes, 2010).

Reterritorializar nuestra relación con el agua, nuestra relación interespecie, reelaborar nuestra ecología desde el soma; eh ahí nuestra impronta a partir de dispositivos productores de experiencias estéticas que nos reconecten con la trama de la vida. Así como el operaísmo italiano planteó la idea de obrero social poniendo atención en el desarrollo tecnológico, consideramos que ciertos objetos técnicos pueden suscitar procesos de subjetivación que nos llevan a plantear una noción de individuación que va más allá del horizonte antropocéntrico. En palabras de Martín (2018: 193) “leer a Marx después de Preciado permite liberar el concepto de individuo social del corset del humanismo, produciendo una lectura transhumanista²¹ de la producción maquínica y la riqueza social”. Así, con una percepción material que deviene de la yuxtaposición de elementos sonoros que nos vinculan con la ecología, es posible generar relaciones de territorialización y afecto que nos permitan somatizar la codependencia, que nos lleven a cohabitar desde otras memorias y relaciones posibles; que nos permiten no olvidar, no solo recordando, sino presenciando y presentificando de otra manera. Es en ese sentido que leemos la preocupación de Ileana Diéguez (2021: 169) quien señala:

La importancia de explorar la relación afectiva que se activa con las máquinas; es decir cómo pueden contribuir los artefactos tecnológicos para la conservación de las memorias de nuestros más caros afectos; cómo las herramientas y aparatos digitales pueden ser instrumentos afectivos para las mujeres buscadoras o en general para las familias que buscan.

Posterior a dicha somatización y despliegue de afectos, vendría una “individuación propiamente psíquica” en la que, desde la perspectiva de Deleuze (2005a: 118), “el

²¹ “No creo –afirmó Deleuze (2005b: 151)– que el hombre tenga ningún privilegio. En todo caso, lo que dramatiza es el inconsciente. Hay todo tipo de relevos y resonancias entre los dinamismos físicos, biológicos y psíquicos. Acaso la diferencia entre esos dinamismos proceda ante todo del orden de la Idea que se actualiza. Habría que determinar esos órdenes de Ideas”.

psiquismo se abre, a su vez, a un ‘colectivo transindividual’”. Diálogos con la Flora, los Paisajes Sonoros y las Caminatas Sonoras que establecen condiciones para otra agencia en nuestros sentidos e interacciones ecológicas, constituyen “resistencias micrológicas”, es decir, formas de “resistir la dominación con los medios que ella provee para vehiculizar nuevos modos de configurar los cuerpos, sin que eso implique algo como un ‘proyecto de sociedad’ global alternativo” (Martín, 2018: 190). Así, no solo se desconfía de horizontes emancipatorios totalizantes, sino de la lógica misma a partir de la cual discernimos la subjetivación. Es en dicho sentido que María Luisa Bacarlett (2016) subraya que Deleuze apuesta por una lógica de la paradoja. Y es que, desde una perspectiva deleuziana, la lógica “sería aquello que nos hace factible desandar el camino y comenzar de otra manera, fuera de los principios y directrices marcados por el buen sentido” (Bacarlett, 2016: 16). Romper con ideas sobre lo dado, sobre los horizontes emancipatorios y sobre la lógica como tal politiza la tecnología y agencia otra política. “Una política que trata de burlar la red con la cual el capitalismo y el Estado tratan de axiomatizar todo acto, todo gesto y código, sería una política fundada en algo que carece de fondo, en el acontecimiento, ahí donde no sería posible ni nombrar ni enumerar a los colectivos, a la comunidad” (Bacarlett, 2016: 38). Las palabras, pues, no nos alcanzan, ya que intentan nombrar aquello que solo la tecnología, el artivismo y las experiencias estéticas empiezan a somatizar.

REFERENCIAS

- Alcázar Aranda, A.J. *et al.* 2014. Los modos de escucha como generadores de pensamiento musical: a propósito de François Delalande. *Observar*, 8, pp. 86-108.
- Almanza, E. 2022. “Y a todo esto, ¿qué pasó con el socavón de Puebla?”. *El Financiero*. Estados. 29 de enero de 2022.
- Arenas Navarrete, M., 2011. Artefactos dialógicos: una propuesta para integrar la educación de artes musicales y visuales. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*. 11 (2), pp. 1-29.
- Bacarlett Pérez, M. L. y Pérez Bernal, M., 2016. “Lógica y acontecimiento: pensar lo político con Gilles Deleuze”, en: *Pensar lo político. Ontología y mundo contemporáneo*. UAEMEX / Universidad de Murcia. México. pp. 15 - 41.

- Balbontín, S. y Klenner M., 2021. Espacios resonantes. Escuchar el espacio y habitar el sonido. *Revista Nodo* 15 (31), pp. 51-66.
- Benjamin, W. 2008. *Tesis sobre la historia y otros fragmentos*. Itaca. UACM. México.
- Carrasco, C. 2016. “Sostenibilidad de la vida y ceguera patriarcal. Una reflexión necesaria”, en: *Atlánticas. Revista Internacional de Estudios Feministas*, 1 (1), pp. 34 – 57.
- Chion, M., 1990. *L 'audio-vision*. Éditions Nathan. París.
- Deleuze, G., 2005A. “Gilbert Simondon: el individuo y su génesis físico-biológica”, en: *La isla desierta y otros textos. Textos y entrevistas (1953-1974)*. Pre-textos. España. pp. 115-119.
- Deleuze, G., 2005B. “El método de dramatización”, en: *La isla desierta y otros textos. Textos y entrevistas (1953-1974)*. Pre-textos. España. pp. 127-153.
- Deleuze, G. y Guattari, F., 1999. *¿Qué es la filosofía?* Anagrama. Barcelona.
- Diéguez, I., 2014. *Escenarios liminales. Teatralidades, performatividades, políticas*. Toma. Ediciones y Producciones Escénicas y Cinematográficas. México.
- Einseberg, M., 2022. Åke Parmerud – Bruit noir (2022; empreintes DIGITALes). *Avant Music News* (en línea). Disponible en: <https://avantmusicnews.com/2022/11/28/amn-reviews-ake-parmerud-bruit-noir-2022-empreintes-digitales/> [Consultado el 11 de Noviembre de 2022].
- Ferrington, G., 2002. Haga un paseo sonoro y aprenda a oír. Estudio de Música Electroacústica. Disponible en: <http://www.eumus.edu.uy/eme/ps/txt/ferrington.html> [Consultado el 4 de noviembre de 2022].
- Flores Solís, J. C. y César Vargas, S. 2014. “La defensa de los pueblos del Popocatepetl ante el despojo del Proyecto Integral Morelos”. En: Composto, C. y Navarro, M. *Territorios en Disputa*. Bajo Tierra Ediciones. México. pp. 303 – 319.
- Garzón Rodríguez, C. A., 2022. La estética descolonial y el artivismo. *Revista Nodo* 17 (33), pp. 21-30.
- González-Reiche, L. 2019. Abrazar el problema. *Plaza Pública* [en línea]. <https://www.plazapublica.com.gt/content/abrazar-el-problema-2> [Consultado el 5 de noviembre de 2022].
- Granados Sevilla, A. E., 2018. *La sonoridad de los movimientos sociales. Expresividad, performance y praxis sonora en las marchas de protesta en la Ciudad de México*. Doctor. Escuela Nacional de Antropología e Historia.

- Krause, B., 2013. La voz del mundo natural. *Revista Prueba y Error* (en línea). Disponible en: <https://www.pruebayerror.net/la-voz-del-mundo-natural-bernie-krause/> [Consultado el 14 de enero de 2023].
- Herrero, Y. s/f. Sujetos arraigados en la tierra y en los cuerpos. Hacia una antropología que reconozca los límites y la vulnerabilidad. Roza y Quema. España.
- Holmes, B., 2010. Manifiesto Afectivista. Blog Enmedio. <https://www.enmedio.info/manifiesto-afectivista-brian-holmes/>
- Lefebvre, H. 2013. *La Producción del Espacio*. Capitán Swing. España.
- Marié, M. 2004. *Las Huellas Hidráulicas en el Territorio. La Experiencia Francesa*. El Colegio de San Luis. IMTA. Semarnat. México.
- Martín, F., 2018. “Leer a Marx después de Preciado. Pensar el ‘Fragmento de las Máquinas’ en clave transhumanista” En: *Praxis Filosófica*. No. 47, Pp. 169 - 194.
- Martin, J., 1988. Scopic Regimes of Modernity. En: H. Foster, *Vision and Visuality*, Ed. Dia Foundation, Estados Unidos, pp. 3-28.
- Merleau-Ponty, M. 1994. *Fenomenología de la Percepción*. Ed. Penninsula. España.
- Moya Santander, L. et al., 2020. Multicorporalidad frente a ocularcentrismo: de la ciudad ojo-individuo a la ciudad sensorial-participada. *Cuadernos de Trabajo Social* (en línea). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5209/cuts.60741> pp. 127-140. [Consultado el 21 de noviembre de 2022].
- Norman, K., 1996. Real-World Music as Composed Listening. *Contemporary Music Review*, 15 (1-2), pp. 1-27.
- Parmar, R., 2018. *Sounding the Anthropocene: Rethinking soundscapes*. (Conference) The Global Composition, Darmstadt, Germany. 4-6 October 2018.
- Payri Lambert, B.G., 2014. Los tipos de escucha en el diseño de sonido. *Recursos Sonoros Audiovisuales* (en línea). Disponible en: <https://sonido.blogs.upv.es/presentacion/tipos-de-escucha/> [Consultado el 20 de octubre de 2022].
- Preciado, B. (2002). *Manifiesto Contrasexual*. Editorial Ópera Prima. Madrid.
- Preciado, B. (2009). *Testo yonqui*. Espasa. Madrid.
- Rocha Iturbide, M., 2016. La escucha como forma de arte. *Revista de música y arte sonoro Sulponticello* (en línea). Disponible en: <http://3epoca.sulponticello.com/la-escucha-como-forma-de-arte> [Consultado el 21 de octubre de 2022].
- Samuels, D. et al., 2010. Soundscapes: Toward a Sounded Anthropology. *Annual Review of Anthropology*, (en línea). Disponible en: <https://www.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev-anthro-022510-132230#article-denial> [Consultado el 8 de enero de 2023].

- Thoburn, N., 2019. *Deleuze, Marx y la política*. Editorial Marat. Buenos Aires.
- Toledo, V.M & Barrera-Bassols, N., 2009. *La Memoria Biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Barcelona: ICARIA.
- Truax, B., 1996. Soundscape, Acoustic Communication and Environmental Sound Composition. *Contemporary Music Review*, 15, pp. 49-65
- Voegelin, S., 2013. Sonic Possible Worlds. *Leonardo Music Journal* (en línea). Disponible en: https://doi.org/10.1162/LMJ_a_00168 [Consultado el 14 de noviembre de 2022].
- Westerkamp, H., 1994. Bauhaus and Soundscape Studies - Exploring Connections and Differences. Disponible en: https://www.hildegardwesterkamp.ca/writings/writingsby/?post_id=16&title=%E2%80%8Bbauhaus-and-soundscape-studies---exploring-connections-and-differences- [Consultado el 28 de octubre de 2022].
- Weizman, E., 2016. “El suelo como evidencia forense”. En: *ARQ*. No. 93, Santiago. pp. 15- 23.
- Wrightson, K., 1999. Una introducción a la Ecología Acústica. *Journal of Electroacoustic Music*, 12, pp 11-15.

Esmeralda Pliego Alvarado

Doctora en Ciencias Sociales por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX); miembro vigente del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. Actualmente es docente en Saint Leo University, integrante de la Red Temática “Estudios Críticos del Agua” y participa activamente en el Grupo Toquilnamic. Sus líneas de investigación son: política climática, gestión comunitaria del agua y sociedad civil.

Oliver Gabriel Hernández Lara

Doctor en Sociología por el Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades “Alfonso Vélaz Pliego” de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Profesor-Investigador en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. Líder del cuerpo académico “Actores Sociales, Participación y Desarrollo Alternativo” y coordinador de la Red Temática “Estudios Críticos del Agua”. Algunas de sus líneas de investigación son: teoría crítica y movimientos sociales; conflictos socioambientales y etnoterritoriales, historia crítica de la psiquiatría en México; geografía crítica y paisajes de desaparición en Norteamérica.

Vanessa González Hinojosa

Doctora en Ciencias Ambientales por la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX). Actualmente, es catedrática Comecyt- UAEMEX en el Instituto Interamericano de Tecnologías y Ciencias del Agua (IITCA). Su línea de investigación versa sobre el estudio del agua embotellada y de consumo humano, desde una perspectiva crítica insertada en un campo inter y transdisciplinario. Con áreas de interés afines a las ciencias ambientales como los tratamientos para mejorar la calidad del agua potable, la ecología política, el biopoder, el desarrollo sustentable, la historia ambiental, la epistemología ambiental, la educación ambiental, entre otras. Colabora, activamente, en la Red Temática “Estudios Críticos del Agua”. Asimismo, contribuye como activista en “H2O Lerma con Encanto, A.C.”, que promueve el saneamiento del Río Lerma.

En los últimos años, el mundo se ha enfrentado a profundas transformaciones tecnológicas, sociales, ambientales y sanitarias; han surgido nuevas formas de abordar las problemáticas, algunas de las cuales indican la íntima relación entre sociedad y naturaleza. En este contexto, la Red Temática “Estudios Críticos del Agua” fomenta espacios de reflexión y crítica en los estudios del agua, mediante el “Seminario Permanente de Problemáticas y Estudios del Agua en el Estado de México”, por lo que la presente obra es la segunda publicación colectiva que integra la labor de las comunidades, colectivos(as), activistas, estudiantes e investigadores(as), lo cual representa un esfuerzo por desmitificar la prevalencia del conocimiento único, promoviendo espacios de intercambio de ideas.

El objetivo de este libro se centra en recuperar distintos enfoques y acercamientos que permitan repensar los diversos abordajes de los estudios del agua, a la par de encontrar coincidencias que nos proporcionen una mirada más amplia de la problemática de nuestro vital líquido en México. En este sentido, el agua nos convoca al diálogo de nuestros diversos saberes para reencontrarnos en nuestras semejanzas. Es por ello que la reproducción de la vida humana se pone en el centro como nuestra casa común.

SDC

