Transformar la barbarie que se viene: no habrá paz hídrica sin transiciones sociotécnicas justas. El caso de Guadalajara ante el conflicto de El Zapotillo

JONATAN GODINEZ MADRIGAL

Resumen: *el cambio climático está cambiando los regímenes hidroclimáticos del mundo entero, lo que conllevará cambios abruptos de disponibilidad de agua y un incremento de la vulnerabilidad de sistemas de abastecimiento de agua, calidad de cuerpos de agua y protección de inundaciones. Todos los países y regiones del globo están siendo afectados, pero sobre todo los más pobres. ¿Cómo construir paz en el sector hídrico en un contexto semejante? La paz no puede definirse como la ausencia de conflictos o una condición derivada de la prosperidad. Ni la paz se contrapone a los conflictos, ni la prosperidad es garantía de paz. Es un error pensar en la paz como una situación o modo de existencia pasiva u obtenida secundariamente de algo más. La paz en el sector agua no se consigue, sino que se va codefiniendo a partir de largos procesos sociales para reconfigurar sistemas sociotécnicos de gestión del agua mediante la convergencia de voluntades e intereses de actores clave que generan ventanas de oportunidad temporales para implementar transiciones. El texto analiza el caso de El Zapotillo como un ejemplo emblemático de un conflicto que catalizó una ventana de oportunidad para proponer una transición sociotécnica en la ciudad de Guadalajara. Con este caso, el capítulo propone la gestión de transiciones sociotécnicas como un elemento crucial para construir caminos que conduzcan a la paz y el florecimiento humanos con sistemas de agua robustos, sustentables, solidarios y justos.*
Palabras clave: *emergencia climática, conflictos por el agua, transiciones sociotécnicas, paz hidríca, justicia hidríca.*

Abstract: *Climate change is disturbing hydroclimatic regimes the world over, which will give rise to abrupt changes in water availability and an increase in the vulnerability of water supply systems, the quality of bodies of water, and flood protection. All countries and regions on the planet are being affected, especially the poorest. How does one build peace in the water sector in such a context? Peace cannot be defined as the absence of conflicts or a condition that follows invariably from prosperity. Peace is not only the absence of conflicts nor does prosperity guarantee peace. It is a mistake to think of peace as a passive situation or mode of existence, obtained as a by-product of something else. Peace in the water sector is not a condition to be obtained it is codefined through long-term social processes aimed at reconfiguring sociotechnical water management systems by bringing together the wills and interests of key actors, thus generating windows of opportunity to implement transitions. This chapter analyzes the case of El Zapotillo as an emblematic example of a conflict that opened a window of opportunity for proposing a sociotechnical transition in the city of Guadalajara. With this case, the author proposes the management of sociotechnical transitions as a crucial element for building pathways that lead to peace and human flourishing with robust, sustainable, and just water systems.*
Key words: *climate emergency, conflicts over water, sociotechnical transitions, water and peace, water and justice.*

¿Cómo resistir la barbarie que se viene? Es la pregunta que se hace Isabelle Stengers (2015), revestida de la certeza de que ya es demasiado tarde para evitar la catástrofe de las consecuencias del cambio climático en combinación con un sistema socioeconómico explotador de la naturaleza y las personas. A pesar de que los seres humanos han rondado la tierra por al menos desde hace cien mil años, no es casualidad que las grandes civilizaciones florecieron a partir de la entrada de la era geológica del Holoceno, hace aproximadamente diez mil años. El Holoceno le dio a la humanidad la mejor oportunidad de florecer al ofrecer un clima global templado con el que la agricultura fuera posible. Ante la entrada de la incierta era geológica del Antropoceno,[1] con un clima por lo menos 2.5 °C más caliente, hemos entrado en territorio inexplorado. Los modelos climáticos globales carecen de la suficiente resolución para determinar con exactitud dinámicas locales y regionales. Incluso, tales modelos no son capaces de tomar en cuenta los múltiples bucles de retroalimentación que componen el sistema climático global (Hulme, 2022). Lo que queda claro es que los regímenes hidroclimáticos regionales del mundo cambiarán y los impactos apenas están empezando a ocurrir con eventos climáticos más extremos y frecuentes.

Ante este cambio de regímenes hidroclimáticos regionales —y global en su conjunto— y su concomitante *incertidumbre profunda*,[2] los actuales sistemas sociotécnicos de la gestión del agua en casi todas las partes del mundo serán incapaces de responder a los impactos del cambio climático sin generar a su vez graves conflictos por la distribución, acceso, almacenamiento, asignación y saneamiento del agua. Las crisis, las catástrofes climáticas y los conflictos por el agua serán inevitables en la mayoría de los casos, por ende, será necesario pensar no en cómo prevenirlos, sino en cómo amortiguar sus consecuencias sociohidrológicas negativas y en transmutar su poder de disrupción en potencial transformador de sistemas sociotécnicos del agua.

Las ciudades se componen de sistemas sociotécnicos que presentan ciertas cualidades inherentes a sistemas complejos, como dependencia e inercia de sus trayectorias pasadas, un concepto que describe por qué los sistemas son tan difíciles de cambiar. Con ello se deriva que los sistemas sociotécnicos de agua tienden a reproducirse a través del tiempo al implementar las mismas soluciones de antaño (Godinez Madrigal et al., 2022). Esto se explica porque las instituciones y organismos del agua generan solo las capacidades sociales y técnicas necesarias para reproducir el sistema, no para gestionar una transición a un sistema en ciernes. La reproducción de regímenes de agua incapaces de enfrentar crisis y conflictos por el agua solo conllevará a incrementar la magnitud de las crisis y agravar las disputas en el futuro. Referenciando a Einstein, no podemos resolver los problemas con los mismos esquemas mentales que los produjeron.

Por ende, hay dos cuestiones clave. Primero, ¿cómo resistir la implementación de respuestas generadas a partir de un paradigma de gestión del agua y de sistemas sociotécnicos obsoletos para enfrentar un cambio disruptivo de régimen hidroclimático con eventos cada vez más extremos? Estos eventos, en un principio negativos, también pueden abrir ventanas de oportunidad para cambiar radicalmente los sistemas sociotécnicos del agua de una ciudad. Hay un poder furtivo de la naturaleza para potenciar cambios radicales en sistemas sociotécnicos del agua que de otra forma permanecerían anquilosados (López–Ramírez, 2019).

1. A pesar de los drásticos cambios en los sistemas terrestres y acuáticos que ocurren actualmente alrededor del mundo, a inicios de 2024 la asociación mundial de geólogos declaró que no había suficientes evidencias de que la humanidad haya dejado marcada la Tierra como para caracterizarla como una era geológica distintiva. Esto pone de relieve el estado de negación y ceguera global ante la emergencia climática.
2. Se entiende incertidumbre profunda como aquella donde el rango de futuros posibles se vuelven inmanejables e insondables incluso con las herramientas computacionales más avanzadas que disponemos hoy en día.

Segunda cuestión, el reto que tenemos por delante es entonces ¿cómo desarrollar capacidades estratégicas para aprovechar la oportunidad que presenta una crisis o conflicto por el agua para gestionar una transición sustentable, robusta y justa de los sistemas sociotécnicos de agua? La academia en su carácter de generadora de conocimiento tiene un rol insoslayable para responder a estas dos preguntas. Sin embargo, los principales campos académicos relacionados a conflictos y paz en el sector agua entienden los conflictos como eventos que deben prevenirse, o como una colisión de cosmovisiones y valores para controlar el agua. Por lo tanto, estas disciplinas rara vez se involucran con la forma en que crisis y conflictos por el agua pueden generar rupturas epistémicas y de praxis que permiten cambios sistémicos provocados por las crisis y los conflictos. Hace falta la generación de un conocimiento inter y transdisciplinario para cubrir esta brecha de entendimiento esencial para generar capacidades y agencia que contribuyan a forjar transiciones de sistemas sociotécnicos del agua.

Al investigar el potencial de cambio de los conflictos por el agua, este texto se pregunta si estos pueden influir en una transición sociotécnica de un sistema de gestión del agua urbana y, de ser así, cómo. Elegí el caso del conflicto por el proyecto El Zapotillo para ejemplificar la manera en que un conflicto es capaz de irrumpir en la reproducción de un sistema sociotécnico de gestión del agua. Durante el periodo de 2015–2022, conduje una investigación etnográfica, realicé entrevistas semiestructuradas y organicé varios talleres transdisciplinarios con los actores claves del conflicto.

El texto se estructura de la siguiente forma. Primero, se discute la literatura especializada con temas de conflicto y paz por el agua y la oportunidad de incorporar una visión de transiciones a esta literatura. Después, a través del caso de estudio de El Zapotillo, un conflicto emblemático por el agua en los Altos de Jalisco, se analizan las características del sistema sociotécnico actual de gestión del agua y el sistema sociotécnico de Guadalajara, para después analizar la trayectoria del movimiento social impulsado por la comunidad de Temacapulín desde el inicio del conflicto y a lo largo de su proceso dinámico que gestionó una transición sociotécnica. Se concluye que el conflicto generó una ruptura en el régimen de gestión del agua dominante en México al suspender la implementación de un gran proyecto de infraestructura clave para la reproducción del sistema, y catalizó una ventana de oportunidad para incidir en el inicio de una transición sociotécnica del agua en México.

PAZ Y TRANSICIONES SOCIOTÉCNICAS

Algunos problemas socioambientales como la supuesta escasez de agua en las grandes ciudades se tratan de resolver de maneras muy simples: si falta agua, entonces hay que aumentar la oferta de agua. Sin embargo, Stengers (2010) introduce la idea de que los problemas no son "simples", sino que involucran la interacción de diferentes actores, mundos y formas de conocer, todos con derecho a participar en la construcción de soluciones. En este sentido, la paz no debe ser entendida como la mera ausencia de conflicto, sino como un proceso complejo y en evolución que requiere la participación inclusiva de múltiples actores, tanto humanos como no humanos (por ejemplo, ríos, ecosistemas). En el contexto de los conflictos por el agua, el concepto de "cosmopolítica", acuñado por Stengers (2010), exige que las soluciones no se limiten a acuerdos entre élites políticas, sino que incorporen las voces de comunidades locales, movimientos sociales, expertos científicos y la propia naturaleza (lo que Stengers llamaría darle un "lugar" a la naturaleza en las discusiones).

Los estudios de transiciones sociotécnicas (Loorbach & Rotmans, 2006; De Haan & Rotmans, 2011) se centran en cómo los sistemas (tecnológicos, institucionales y culturales) cambian de un régimen obsoleto a uno nuevo y más adaptado a los desafíos contemporáneos, como el cambio climático. En el sector del agua, esto implica no solo innovaciones técnicas, como la adopción de tecnologías más sustentables, sino también cambios profundos en las instituciones y marcos legales que regulan el acceso al agua, las relaciones de poder entre diferentes grupos sociales y los valores culturales en torno al agua (Godinez Madrigal et al., 2024).

Los estudios sobre transiciones sociotécnicas han encontrado patrones de comportamiento en distintos sectores y países. Primero ocurre una etapa llamada "nicho" (donde actores locales empiezan a confabular nuevas formas de pensar y hacer), una segunda etapa de "despegue" (donde esas nuevas formas de pensar y hacer se convierten en estrategias que escalan en ambición y alcance), una tercera de "aceleración" (cuando tales estrategias compiten con el régimen sociotécnico) y "estabilización" (cuando el sistema se transforma) (De Haan & Rotmans, 2011).

Integrar las transiciones sociotécnicas con los procesos de paz requiere reconocer que los conflictos por el agua son un síntoma de sistemas desfasados que no logran abordar de manera justa y sustentable las necesidades actuales. El conflicto puede ser, desde esta perspectiva, una oportunidad para transformar profundamente esos sistemas. No se trata solo de resolver la disputa inmediata sino de cuestionar las estructuras subyacentes que perpetúan injusticias e insustentabilidad.

Para que ocurra un cambio significativo, es necesario abrir "espacios de decisión" en donde las comunidades afectadas, los actores emergentes y actores dominantes puedan reconfigurar sistemas sociotécnicos. Estos espacios de decisión son cruciales en los procesos de paz transformadores, donde no se busca simplemente la reconciliación superficial, sino la transformación estructural de las relaciones de poder y los sistemas materiales que perpetúan los conflictos.

Un proceso de paz que simultáneamente acompañe a una transición sociotécnica en sistemas de agua urbanos y periurbanos puede potenciarse, primero, al reconocer las múltiples voces implicadas en el conflicto, desde las comunidades más marginadas hasta los organismos internacionales, pasando por las instituciones locales y las entidades privadas. Segundo, que la crisis genere nuevos espacios de decisión para que mediante ventanas de oportunidad los actores puedan transformar el régimen y los sistemas sociotécnicos del agua. Esto incluye una revisión crítica de las controversias sociotécnicas, los marcos legales que regulan el acceso, los procesos sociopolíticos de participación y cocreación de conocimiento y acción, y los distintos valores agonísticos que rigen la relación entre las personas y el agua.

EL CONFLICTO DE EL ZAPOTILLO Y EL MOVIMIENTO SOCIAL DE TEMACAPULÍN COMO CATALIZADORES DE UNA TRANSICIÓN EN EL RÉGIMEN Y SISTEMA SOCIOTÉCNICOS DE GESTIÓN DE AGUA DE GUADALAJARA

El conflicto de El Zapotillo comenzó en 2005 cuando la Comisión Nacional del Agua (Conagua) y diversas autoridades de los tres niveles de gobierno decidieron implementar el proyecto El Zapotillo, un esquema de aumento del abastecimiento para trasvasar agua primero a la ciudad de León y después a Guadalajara, las dos ciudades más importantes en el occidente de México. Sin embargo, este conflicto no puede entenderse plenamente sin explorar diversas dinámicas sociales y naturales, como la creciente debilidad del estado–nación, la relevancia y el papel más

activo de los intereses económicos en los asuntos públicos, el aumento del uso del agua con patrones de precipitación más estocásticos debido al cambio climático, la dinámica urbano/rural caracterizada por una alta tasa de migración de personas que abandonan el campo para buscar una vida mejor en las grandes ciudades, la formación de una red de actores contra las presas, el surgimiento de las redes sociales como herramienta para los movimientos sociales, los grandes proyectos hidráulicos como únicas soluciones contra los problemas hídricos del país y la incredulidad más común en el conocimiento científico y técnico en la sociedad.

El régimen y sistema sociotécnicos de gestión de agua de Guadalajara

En los últimos años, Guadalajara ha experimentado una continua brecha entre su demanda y oferta de agua (Godinez Madrigal et al., 2022). Aunque casi el 60% (≈ 6 m^3/s) de la oferta disponible para Guadalajara proviene de una fuente que desde 2004 ha resultado estable y constante, como es el lago de Chapala, durante las últimas siete décadas el lago ha sufrido crisis severas que ha evidenciado su vulnerabilidad a sequías severas y prolongadas (Godinez Madrigal et al., 2019). La presa Calderón, una fuente de agua clave que aporta el 14% (≈ 1.2 m^3/s) de la demanda total de agua, ha mantenido niveles bajos en los últimos años, lo que reduce su capacidad de amortiguamiento en caso de sequías extremas o prolongadas (Del Castillo, 2021). El resto del suministro de agua proviene de pozos que aportan casi el 30% del abastecimiento de agua (≈ 2.8 m^3/s), pero que se encuentran sobreexplotados. Con ello, las autoridades del agua de Jalisco han esgrimido desde hace 20 años un déficit de por lo menos 3 m^3/s. Este déficit se había tratado de reducir por medio del proyecto El Zapotillo, el cual esperaba aportar 5.6 m^3/s para dar holgura a una futura demanda de agua en la ciudad. Sin embargo, el proyecto El Zapotillo, que por tres sexenios diferentes gobiernos intentaron implementarlo infructuosamente, no podrá aportar los 5.6 m^3/s esperados, sino tan solo ≈ 3 m^3/s después del reciente reacondicionamiento de la presa para reducir su capacidad de almacenamiento. Esto implica que el agua que suministre la presa El Zapotillo no podrá aportar lo necesario para cerrar el supuesto déficit entre oferta y demanda en la zona metropolitana de Guadalajara.

Sin embargo, el énfasis en este supuesto déficit ha obnubilado una problemática más compleja. Guadalajara durante buena parte del siglo veinte se ha abocado en expandir sus fuentes de agua a más regiones para mantenerse al día con la aparente demanda de agua en constante aumento (López–Ramírez & Ochoa–García, 2012; Godinez Madrigal et al., 2022). La dinámica urbana de Guadalajara se ha caracterizado por un crecimiento urbano implacable e imparable que supera la capacidad de los gobiernos locales para regularlo, y la capacidad del servicio de agua para incorporar nuevos tramos urbanos al sistema en de red y alcantarillado (Castillo–Girón, Revelo & Villalobos, 1994; Del Castillo, 2018). En consecuencia, el sistema de agua urbano de Guadalajara se asemeja a un archipiélago de infraestructuras diversas de acceso al agua (Baker, 2003; Allen et al., 2017): con aproximadamente un centenar de colonias no conectadas a la red con escaso acceso al agua (Greene, 2021), cientos de colonias conectadas pero intermitentes con baja calidad del agua (Pérez–Peña, Torres–González & Romo–Reyes, 2009; Rubino et al., 2019) y colonias de altos ingresos y grandes industrias con una fuente de agua subterránea independiente y segura (González–Valencia, 2020).

Como resultado, la ciudad enfrenta un acceso al agua precario y de baja calidad para cientos de miles de personas, y acuíferos sobreexplotados (Pérez–Peña, Torres–González & Romo–Reyes, 2009; Rubino et al., 2019; Greene, 2021). Históricamente, Guadalajara se ha

beneficiado de tres grandes proyectos de aumento de la oferta en el pasado. El primero se basó en el aumento del suministro de agua subterránea a finales de los años cuarenta, que se ha ampliado hasta la actualidad. Sin embargo, el acelerado crecimiento poblacional (superior al 6 % anual) propio de las ciudades latinoamericanas de la época (Camisa, 1972) y una severa sequía crearon una imagen de aguda escasez de agua. Esto generó una presión para aumentar las fuentes de abastecimiento de agua. Por ello, en 1956 cuando terminó la sequía, el gobierno de Guadalajara decidió construir el canal de Atequiza para aprovechar el lago natural más grande de México, el lago de Chapala. La ciudad también construyó una gran planta de agua potable con una capacidad instalada de 9 m^3/s (más del doble de lo necesario) para aumentar el suministro de agua del lago según la demanda. El gobernador de Jalisco en ese momento consideró este proyecto *monumental* y una solución *permanente* a la escasez de agua en Guadalajara (Pérez–Peña & Torres–González, 2001). Además, el proyecto estaba integrado en una política más amplia de la misión hidráulica de hacer que el agua estuviera disponible en la mayor medida posible para usos económicos y urbanos (Boehm-Schoendube, 2005), una tendencia que luego condujo al cierre de cuencas y a conflictos por el agua entre Jalisco y Guanajuato (Wester, Scott & Burton, 2005; Godinez Madrigal et al., 2020).

Sin embargo, la solución "permanente" del lago de Chapala duró solo un par de décadas, porque durante los años setenta y ochenta la creciente demanda de agua de Guadalajara volvió a sobrepasar la disponibilidad de agua. Por lo tanto, las autoridades locales crearon al Sistema Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado (SIAPA) en 1978, un organismo operador del agua intermunicipal para aumentar la capacidad de gestión del agua de la expansiva ciudad. No obstante, el conocimiento experto en ingeniería y gestión siempre ha sido secundario frente a diversos intereses creados del gobierno de Jalisco (Del Castillo, 2018). Por lo tanto, los administradores e ingenieros del agua necesitaban resolver los problemas del agua sin afectar o incluso cuestionar el status quo de una ciudad en continua expansión y un gran consumo de agua per cápita (≈ 300 l/cap/día). Por ello, a finales de los años ochenta, ingenieros hidráulicos de Jalisco y Conagua desarrollaron un plan de desarrollo de la cuenca del río Verde, conocida como Zurda–Calderón, para construir más de 15 presas para ampliar el suministro de agua de Guadalajara para satisfacer una demanda de agua futura de Guadalajara estimada en 24 m^3/s para el año 2000, más del doble del uso real de agua de la ciudad en 2021 (Flores–Berrones, 1987; Cabrales, Chávez & Zaragoza, 1993; Ochoa-García et al., 2014). A la fecha solo se ha implementado la presa Calderón y El Zapotillo.

Si bien integrar la planificación urbana con la gestión del agua habría contribuido a aliviar la creciente presión sobre las fuentes de abastecimiento de agua de Guadalajara, la dinámica de la ciudad (como en muchas otras ciudades de México) se ha caracterizado por una planificación urbana desregulada y una especulación urbana desenfrenada, fomentado por las políticas neoliberales implementadas a escala nacional (Pérez–Peña, Torres–González & Romo–Reyes, 2009; Pfannenstein et al., 2017, Reis, 2017; Greene, 2021). "El modelo de negocio de Guadalajara es expandirse horizontal y verticalmente" (Del Castillo, 2018). Como resultado, el SIAPA fue percibido como un organismo operador de agua que lograba principalmente generar beneficios políticos y económicos en lugar del proveedor de un buen servicio basado en decisiones técnicas y administrativas acertadas (Del Castillo, 2011). En los últimos 30 años, el sistema de red se deterioró a tal punto que el servicio de agua se volvió intermitente y la mala calidad del agua llevó a que la industria del agua embotellada reemplazara por completo el agua del grifo para consumo humano (UASLP & CEA Jalisco, 2010; Greene, 2018; 2021; McCulligh, Arellano–García & Casas–Beltrán, 2020). Según el discurso

neoliberal, esto no representa un problema, ya que el mercado proporcionó una solución a una empresa pública de agua ineficiente. Con esta perspectiva, también se permitió que los barrios prósperos y las grandes industrias se desarrollaran en áreas naturales protegidas y gestionaran sus propios sistemas (seguros e independientes) de suministro de aguas subterráneas (Pérez–Peña, Torres–González & Romo–Reyes, 2009; González–Valencia, 2020).

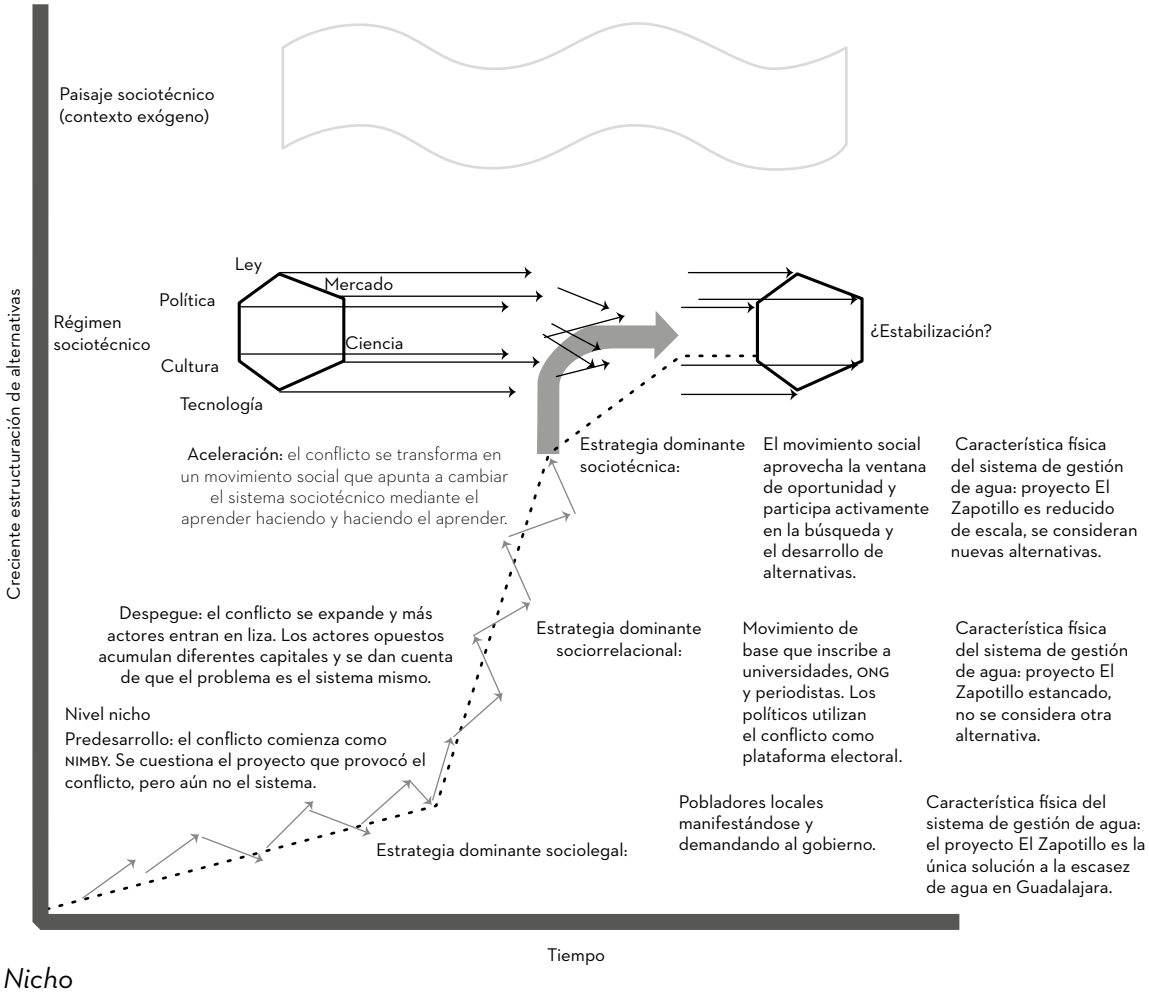
A pesar de esto, la atención siempre ha estado en la aparente brecha entre la oferta y la demanda con la amenaza recurrente de la escasez de agua. Esta amenaza fue sobre todo tangible cuando en 2004 el lago de Chapala volvió a sufrir una crisis hídrica que amenazó el 60% del suministro de agua de Guadalajara que dependía de él, al punto que el SIAPA suspendió el servicio de agua en varios puntos de la ciudad (Flores–Elizondo, 2016). Por medio de un enfoque de solución tecnogerencial para resolver la crisis, Jalisco gastó en 2004 millones de dólares en estudios prospectivos para el proyecto Arcediano, un trasvase intracuenca del río Santiago, que suministraría hasta 10 m^3/s a Guadalajara. El gobierno tenía puestas sus esperanzas en que este proyecto resolvería la creciente demanda de agua de Guadalajara, por lo que en los años venideros el gobierno de Jalisco ordenó al SIAPA otorgar cualquier nueva solicitud de agua doméstica: "No podemos evitar que la ciudad crezca", mencionó un funcionario de alto rango (Del Castillo, 2018). Si bien el trasvase de agua aún no se había concretado, la expectativa de su inminente implementación causó que aumentara la demanda de agua. Finalmente, el proyecto Arcediano fracasó debido a los grandes costos por complicaciones geológicas (López–Ramírez, 2012), lo que impulsó la búsqueda de un nuevo proyecto de aumento de suministro. Mientras tanto, la red de distribución seguía deteriorándose y las pérdidas de agua persistían, a pesar de contar con la tecnología para reparar rápido las fugas (Delgado–Aguiñaga & Begovich, 2017).

En la actualidad, la fe arraigada en las grandes infraestructuras de aumento del suministro continúa mientras se descuidan los problemas apremiantes del acceso altamente desigual de agua, que además es de mala calidad, la contaminación generalizada de cuerpos de agua superficiales, las aguas subterráneas sobreexplotadas y el crecimiento urbano incesante, al igual que los altos niveles de agua no contabilizada del organismo operador del agua. Estas omisiones descompensarán los beneficios de cualquier proyecto de gran escala para aumentar el suministro de agua porque la autoridad estatal de agua espera que la demanda de agua crezca a 17 m^3/s para 2030, lo que ampliaría el déficit nuevamente en 4 m^3/s aun después de la implementación de El Zapotillo (CEA Jalisco & Gobierno del Estado de Jalisco, 2018).

El conflicto de agua por El Zapotillo y la formación del movimiento social de Temacapulín como impulsor de una transición sociotécnica

A partir de estos antecedentes, se hace evidente que el conflicto por el proyecto El Zapotillo es mucho más que la presa y un trasvase de agua. También se trata de cuestiones más profundas relacionadas con la sustentabilidad, la equidad y los marcos jurídicos y las instituciones que las ponen en práctica. Bajo una perspectiva de transiciones, el conflicto no era por la presa sino por el régimen de gestión del agua de México. Como tal, la lucha entablada por el movimiento social de Temaca puede caracterizarse en cuatro etapas donde el movimiento social desarrolla una plétora de capacidades que concuerdan con las planteadas por la literatura de gestión de transiciones: predesarrollo o nicho, despegue, aceleración y disrupción del sistema sociotécnico y estabilización.

FIGURA 4.1 LAS CUATRO ETAPAS DEL MOVIMIENTO SOCIAL DE TEMACAPULÍN DURANTE EL CONFLICTO POR EL ZAPOTILLO



Nicho

Se establece la amenaza de desaparecer las comunidades de Temacapulín, Acasico y Palmarejo por la presa El Zapotillo. En la primera etapa, a partir de 2005 cuando se anunció el proyecto de El Zapotillo, las comunidades afectadas de Temacapulín, Acasico y Palmarejo se opusieron a la presa por la amenaza de desplazamiento. Sin embargo, como se teoriza en la literatura sobre gestión de transiciones para la etapa de nicho o predesarrollo, el alcance y visión de los actores en términos de acciones y motivación estaba enfocado a un nivel muy local o de nicho. En esta etapa, las comunidades tuvieron un enfoque NIMBY[3] y sus estrategias fueron principalmente legales para que la presa no se implementara en los territorios de las comunidades y de protesta civil organizada, como tomar el sitio de construcción de la presa por unos días para parar la obra.

Aunque esto perturbó la reproducción del sistema sociotécnico (el desarrollo de gran infraestructura), no amenazó su dominio. Sin embargo, el movimiento social encontró un gran potencial para socavar la legitimidad del proyecto El Zapotillo, por lo que profundizaron estas estrategias y llevaron al movimiento a una etapa de despegue.

3. *Not in my backyard*, que en español se traduce como "no en mi patio trasero".

Despegue

Durante esta etapa el movimiento aumenta su impulso interno y las estrategias de los actores se alinean (Loorbach, Frantzeskaki & Avelino, 2017). Las comunidades aprendieron de otros movimientos sociales diferentes estrategias y enfoques para entender el conflicto como una disputa por el territorio y la necesidad de ser solidarios con otros pueblos (se deja atrás el enfoque NIMBY), además de establecer alianzas con otros actores importantes. En el caso de El Zapotillo se sostiene que esta etapa se alcanzó cuando las comunidades afectadas por la presa expandieron su legitimidad y capital relacional al implementar una estrategia para afianzar alianzas y acrecentar su red para reclutar actores con legitimidad y capitales legal y técnico, los cuales carecían inicialmente. La participación en el Movimiento de Afectados por las Presas y en Defensa de los Ríos (Mapder) y el apoyo del Colectivo de Abogados (Coa) les hicieron darse cuenta de que reubicar la presa causaría otra injusticia para otras comunidades. Luego, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) y otros académicos inyectaron capital técnico al movimiento social para considerar otras soluciones alternativas a la presa de El Zapotillo. Finalmente, el Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario (Imdec) infundió al movimiento estrategias para incrementar su legitimidad y capital relacional para movilizar y aumentar la conciencia de la situación a una mayor parte de la sociedad y a actores con diferentes capitales.

Cuando los miembros de las comunidades afectadas por la presa se dieron cuenta de que el sistema sociotécnico de gestión del agua estaba produciendo lo que consideraban injusticias en todo el país, mutaron su objetivo inicial de cancelar la presa para desarrollar y movilizar soluciones alternativas que alteraran el sistema sociotécnico de gestión del agua. Esto indica que algunos conflictos pueden convertirse en una fuerza para la sostenibilidad, como sostienen Temper et al. (2018), y no solo eventos que causan daños socioeconómicos que deben prevenirse (Mach et al., 2019). Sin embargo, el movimiento social en el conflicto no es unidireccional. Los actores de base atraviesan procesos sociales de éxitos y fracasos que afectan su confianza, compromiso y visión con otros actores. Esto significa que la trayectoria del conflicto en su etapa más temprana depende de las experiencias de éxitos y fracasos de los actores, representadas en la figura 4.1 con las flechas hacia arriba y hacia abajo en la primera etapa. El desarrollo de todos estos capitales culminó con la sentencia de la Suprema Corte de Justicia de la Nación contra la presa El Zapotillo de 105 m de altura en 2013, y la creación de un Observatorio Ciudadano del Agua en 2014. Estos logros abrieron la puerta para una nueva etapa de aceleración del movimiento.

Aceleración

El movimiento social consolida alianzas con otros actores científicos, políticos, legales y sociales; con esto, se logra detener temporalmente la implementación del proyecto El Zapotilllo. Es en esta etapa cuando el enfoque de la ecología política muestra sus limitaciones. Vos et al. (2020) describieron que para que los movimientos sociales sean efectivos necesitan arraigo, dinámica de estructura interna de toma de decisiones y capacidades e impacto en múltiples escalas, innovación, creatividad y legitimidad. Sin embargo, el caso de El Zapotillo muestra que puede no ser suficiente incluso cuando lograron muchas, si no todas, las características sugeridas por Vos et al. (2020) para que sea eficaz; también necesitan transformarse de un

movimiento NIMBY y tener la ambición y el capital social (legitimidad) para ejercer una transformación sociotécnica del sistema de gestión del agua.

La razón es que el sistema está determinado por un régimen sociotécnico (como lo muestra la figura 4.1: política, derecho, mercado, ciencia, tecnología, cultura) que no permite fácilmente que se produzca un cambio, y menos aún una transición. Cuando un campo social del régimen es atacado, aún lo sostienen los otros campos sociales. Esta resistencia al cambio se demostró cuando los políticos utilizaron el movimiento social como un trampolín político para aumentar su popularidad con miras a una contienda electoral cercana, pero, una vez en el cargo, traicionaron sus propias promesas y respaldaron el proyecto de El Zapotillo que encaja dentro del régimen sociotécnico existente. Los administradores del agua del régimen sociotécnico existente desaconsejan activamente las alternativas y las consideran "demasiado difíciles, costosas y complejas" para implementarlas (Godinez Madrigal et al., 2022). En el conflicto existieron otros actores clave, como el Observatorio Ciudadano del Agua de Jalisco que de manera narrativa presionaron por cambios sociotécnicos mediante una estrategia de institucionalización en el marco legal del régimen sociotécnico del agua. Sin embargo, esta estrategia falló a la postre en tanto que el observatorio cedió la legitimidad de sus integrantes (universidades, clero y actores sociales) a cambio de su institucionalización solo para acabar perdiendo en ambos frentes.

Siguiendo una estrategia diferente, las comunidades afectadas por la presa nunca comprometieron su legitimidad al no alinear sus acciones al régimen sociotécnico del agua, pero sí la complementaron promoviendo soluciones técnicas y de infraestructura que en la actualidad están subdesarrolladas en el panorama sociotécnico de México. No obstante, una grave desventaja para los movimientos de base es la falta de recursos económicos y de acceso a información clave y experiencia técnica, mientras que su principal fortaleza se encuentra en las relaciones sociales y las redes de apoyo. Para que el movimiento de base tuviera éxito, buscaron estrategias para colaborar con actores internos y externos, financiamiento y aprendizaje. Eso precisamente necesitaría una ventana de oportunidad para implementar una transición sociotécnica.

Esta tercera etapa de la transición parece ser la más desafiante, ya que requiere que aparezcan ventanas de oportunidad sobre las cuales los actores locales tienen poco control. Huitema y Meijerink (2010) sostienen que los iniciadores o emprendedores políticos necesitan desarrollar nuevas ideas, formar coaliciones, vender esas ideas y reconocer las ventanas de oportunidad. Los actores de base que se opusieron al conflicto de El Zapotillo y actuaron como emprendedores de políticas siguieron estas estrategias para ejercer cambios en el sistema sociotécnico. Con esta amplia red respaldándolos, la red de actores liderados por Temacapulín aprendió conceptos técnicos de sistemas de agua y manejó conceptos académicos para proponer nuevas soluciones alternativas para mitigar la crisis del agua en Guadalajara y León, construyó una coalición internacional, multisectorial y multinivel para ejercer cambios en el sistema y reconoció la ventana de oportunidad que representaba la victoria electoral del presidente Andrés Manuel López Obrador en 2018. Lo que el conflicto de El Zapotillo muestra es que los actores que han desarrollado una red sólida y variada de aliados, que han aprendido al hacer y han hecho al aprender, tienen más posibilidades de aprovechar ventanas de oportunidad cuando algunos de estos aliados acceden a posiciones de poder. Pero aunque la transición haya empezado y tomado pasos importantes, falta que las otras dimensiones del régimen se vean afectadas también (véase la figura 4.1).

Disrupción del sistema sociotécnico y estabilización

El movimiento social logra un cambio sociotécnico permanente al conseguir que la presa El Zapotillo fuera reacondicionada para que el nivel máximo del embalse tuviese una altura menor a los 50 m. Este reacondicionamiento conlleva que la capacidad de almacenamiento de la presa se viera severamente reducida a tan solo 45 millones de metros cúbicos, de los casi 900 millones de metros cúbicos considerados al inicio con una altura de 105 m. Esto provocó que la ciudad de León perdiera su abastecimiento de agua y que Guadalajara viera reducido de manera drástica el volumen acordado. Ambas ciudades ahora tendrán que seguir lidiando con desabastecimiento de agua y sobreexplotación de fuentes de agua. Esto forzosamente presionará a las ciudades a reconsiderar alternativas sociotécnicas de abastecimiento de agua.

Además, el movimiento social de Temaca no solo logró el reacondicionamiento de la presa sino también reparaciones económicas, disculpas públicas y protocolos de actuación para el gobierno en el desarrollo de proyectos (Godinez Madrigal et al., 2023). Aunque pareciera que este resultado es nimio, de manera simbólica declaró la derrota de un paradigma y régimen de gestión de agua obsoleto creador de conflictos e insuficiente para atender los grandes retos que depara el cambio climático en México.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES. UNA TRANSICIÓN SOCIOTÉCNICA HACIA UNA POLÍTICA DE LÍMITES Y CUIDADOS

Al analizar el caso del sistema sociotécnico de gestión del agua de Guadalajara a través del enfoque de transiciones, se muestra que el proyecto El Zapotillo es y siempre fue una estrategia provisional que reproduciría el pernicioso ciclo de oferta–demanda,[4] que vuelve a las ciudades dependientes de embalses en otras regiones y vulnerables por sequías futuras (Di Baldassarre et al., 2019).

Lo que el caso de El Zapotillo muestra es que los conflictos no deben ser vistos como meros obstáculos a la paz, sino como puntos de inflexión que abren posibilidades de transformación. El análisis del conflicto muestra las resistencias de los regímenes de gestión de agua a alternativas sociotécnicas. La mentalidad tecnogerencial prevalente entre los administradores del agua y la sensación de urgencia que hay debido a la sobreexplotación de aguas subterráneas y el supuesto déficit de agua, tiende a descartar cualquier alternativa basándose en la incapacidad percibida de movimientos sociales de base para mostrar resultados o evidencia empírica de posibles alternativas al abastecimiento del agua. En este sentido, los procesos de paz no deben buscar simplemente estabilizar el régimen existente (lo que puede perpetuar la inequidad), sino utilizar el conflicto para abrir nuevas vías de cambio hacia un sistema más justo y sustentable.

Este enfoque que combina las transiciones sociotécnicas con procesos de paz también implica una reconfiguración cosmopolítica, en el sentido de dar "voz" a todos los actores involucrados. Por lo tanto, el surgimiento de movimientos sociales de base que presentan narrativas sustentadas en alternativas tiene el potencial de crear encrucijadas en los sistemas

4. Durante el ciclo de oferta–demanda de agua la expectativa de una fuente de abastecimiento nueva genera un incremento en la demanda del agua en las ciudades. Para más información, consultar a Kallis (2010).

sociotécnicos de gestión del agua al abrir el espacio de decisión. Esto se logra, primero, al bloquear y retrasar la implementación de grandes proyectos de aumento del abastecimiento, y, segundo, al fomentar una red de actores diversos afines a una transición sociotécnica para mover el debate público de la reproducción del sistema sociotécnico imperante hacia la transición del sistema a uno más justo, robusto y sustentable.

La implementación del reacondicionamiento del proyecto El Zapotillo para salvar y proteger las comunidades de Temacapulín, Acasico y Palmarejo es un punto intermedio entre reproducir el sistema y una posible transición. Por una parte, como argumenté, el agua suministrada por la presa El Zapotillo solo servirá para cerrar el déficit que ya acarreaba la ciudad de Guadalajara por las últimas décadas, por lo que será incapaz de suministrar la demanda futura de agua derivada del constante crecimiento urbano de la ciudad. De ello resulta que sin un gran proyecto de aumento de la oferta (como originalmente estaba planteado El Zapotillo), el sistema sociotécnico de agua de Guadalajara necesitará una transición hacia una nueva configuración para incorporar estrategias innovadoras tanto técnicas como sociales, como implementar estrategias para gestionar la demanda de agua, reducir pérdidas físicas en el sistema de distribución y estrategias descentralizadas de aumento de la oferta a pequeña escala que podrían sumar atención a mejorar el archipiélago de infraestructuras de acceso al agua que sufre buena parte de la población de la ciudad. Estas estrategias sociales requerirán reformas institucionales que fomenten procesos de paz al incluir la voz y perspectivas que permitan distribuir el acceso al agua de manera más equitativa y sustentable.

Sin embargo, el conflicto por el proyecto El Zapotillo solo desarrolló las capacidades y capitales de los movimientos sociales para legitimar la necesidad de transiciones, pero no así de los gestores del sistema sociotécnico para implementar estrategias alternativas de abastecimiento de agua. Los actores dominantes del sistema sociotécnico tenderán a gravitar hacia lo único que saben hacer: incrementar las fuentes de abastecimiento. Será necesario realizar más investigación longitudinal, transdisciplinaria y orientada a la acción para fomentar procesos sociotécnicos e imaginar distintos espacios de decisión que alienten la cocreación de estrategias que respondan a necesidades locales. Así también, analizar el marco normativo e institucional para crear nuevas figuras que puedan retener legitimidad con un rango sustancial de actores clave por un largo periodo. Un ejemplo es la figura de un ombudsman sociotécnico del agua que pueda fungir como un intermediario capaz de gestionar controversias sociotécnicas mediante procesos de cocreación de conocimiento técnico (por ejemplo, modelos computacionales para modelar con datos duros distintos escenarios a futuro), así como conocimiento local para mapear las distintas realidades sociales en torno al agua y al concomitante archipiélago de infraestructura que produce distintas afectaciones en distintas zonas de la ciudad.

No obstante, el cambio climático impondrá escenarios que ahora parecen descabellados, como un posible desecamiento del lago de Chapala con consecuencias catastróficas para Guadalajara. Con lo que se abre la necesidad de incluir a entes no humanos, como los ecosistemas acuáticos, como actores con agencia en los procesos de transición a nuevos regímenes de gestión del agua. Las ciudades y el campo necesitarán de una alianza sin precedentes entre los gestores del agua, instituciones académicas, actores sociales y privados, y entes naturales para que juntos transicionen a un sistema sociotécnico y natural que sea lo suficientemente robusto y resiliente para afrontar la barbarie que se viene.

REFERENCIAS

Allen, A., Hofmann, P., Mukherjee, J. & Walnycki, A. (2017). Water trajectories through non-networked infrastructure: insights from peri-urban Dar es Salaam, Cochabamba and Kolkata. *Urban Research & Practice*, *10*(1), 22–42.

Bakker, K. (2003). Archipelagos and Networks: Urbanization and Water Privatization in the South. *The Geographical Journal, 169*(4), 328–341. doi:10.1111/j.0016-7398.2003.00097.x

Boehm–Schoendube, B. (2005). Agua, tecnología y sociedad en la Cuenca Lerma–Chapala: Una historia regional global. *Nueva antropología*, 19(64), 99–130.

Cabrales , L. F., Chávez , A. & Zaragoza , F. (1993). El río Verde: agua para Guadalajara. *Carta Económica Regional*, No.29, 10–16. https://doi.org/10.32870/cer.v0i29.7388

Camisa, Z. C. (1972). *Efecto de la migración en el crecimiento y la estructura de la población de las ciudades de la América Latina.* Centro Latinoamericano de Demografía. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7915/S7200578_es.pdf?sequence=1

Castillo–Girón, V., Revelo, C. & Villalobos, D. (1994). Asentamientos irregulares en la zona metropolitana de Guadalajara: ¿expansión urbana inducida o crecimiento incontrolable? *Carta Económica Regional*, No.34, 32–39. https://doi.org/10.32870/cer.v0i34.7517

CEA Jalisco & Gobierno del Estado de Jalisco. (2018). Factibilidad económica: Actualización de la evaluación socioeconómica del proyecto de construcción de la presa y sistema de bombeo Purgatorio–Arcediano, para abastecimiento de agua al área Metropolitana de Guadalajara, Jalisco.

De Haan, J. H. & Rotmans, J. (2011): Patterns in transitions: Understanding complex chains of change. Technological forecasting and social change, *78*(1), 90-102.

Del Castillo, A. (2011). *SIAPA, obeso de políticos y con pocos técnicos.* Sitio de Agustín del Castillo. http://agustindelcastillo.blogspot.com/2011/07/siapa-obeso-de-politicos-y-con-pocos.html

Del Castillo, A. (2018). *Agua en el AMG, 27 años de omisiones.* Milenio. https://cronicadesociales.wordpress.com/2018/03/23/agua-en-el-amg-27-anos-de-omisiones/

Del Castillo, A. (2021). *La demagogia del agua.* El Respetable. http://elrespetable.com/2021/03/11/la-demagogia-del-agua/

Delgado–Aguiñaga, J. A. & Begovich, O. (2017). Water Leak Diagnosis in Pressurized Pipelines: A Real Case Study. En C. Verde & L. Torres (Eds.), *Modeling and Monitoring of Pipelines and Networks. Applied Condition Monitoring* (vol. 7). Springer; Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319- 55944-5_12

Di Baldassarre, G., Wanders, N., AghaKouchak, A., Kuil, L., Rangecroft, S., Veldkamp, T. I. & Van Loon, A. F. (2018). Water shortages worsened by reservoir effects. *Nature Sustainability, 1*(11), 617–622.

Flores–Berrones, R. (1987). Acueducto Chapala-Guadalajara. *Ingeniería Hidráulica en México*, 17–28.

Flores–Elizondo, R. (2016). Building Urban Water Resilience: New Perspectives for the Guadalajara Drought-readiness Program. Journal of Management for Global Sustainability, 1–27. DOI: 10.13185/JM2016.04105

Godinez Madrigal, J., Ochoa-García, H., Van Cauwenbergh, N. & Van der Zaag, P. (2023). Un sueño hecho realidad: transición del conflicto por el proyecto hidráulico El Zapotillo a un plan de justicia para los pueblos afectados. En *El Zapotillo y su viraje en la 4T* (pp. 65–88). Universidad de Guanajuato.

Godinez Madrigal, J., Van Cauwenbergh, N. & Van der Zaag, P. (2019). Production of competing water knowledge in the face of water crises: Revisiting the IWRM success story of the Lerma–Chapala Basin, Mexico. *Geoforum*, No.103, 3–15.

Godinez Madrigal, J., Van Cauwenbergh, N. & Van der Zaag, P. (2020). Unraveling intractable water conflicts: the entanglement of science and politics in decision-making on large hydraulic infrastructure. *Hydrology and Earth System Sciences*, *24*(10), 4903–4921.

Godinez Madrigal, J., Van Cauwenbergh, N., Hoogesteger, J., Claure Gutierrez, P. & Van der Zaag, P. (2022). The limits to large-scale supply augmentation: exploring the crossroads of conflicting urban water system development pathways. *Hydrology and Earth System Sciences*, *26*(4), 885–902.

Godinez Madrigal, J., Van Cauwenbergh, N., Ochoa–Garcia, H. & Van der Zaag, P. (2024). Can grassroots movements in water conflicts drive socio-technical transitions in water management systems? *Environmental Innovation and Societal Transitions,* No.51, 100837.

González–Valencia, M. (2020). Los acaparadores del agua. En F. P. Alatorre-Rodríguez (Coord.), México y la 4T, *Contradicciones y Límites*. ITESO. analisisplural.iteso.mx

Greene, J. (2018). Bottled water in Mexico: The rise of a new access to water paradigm. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water, 5*(4), e1286.

Greene, J. (2021). What happens when water is commodified? Case study Mexico: dominant movements and alternative discourses in the access to water landscape [Tesis de doctorado]. University of Geneva.

Huitema, D. & Meijerink, S. (2010). Realizing water transitions: the role of policy entrepreneurs in water policy change. *Ecology and Society, 15*(2).

Hulme, M. (2022). *A critical assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press.

Kallis, G. (2010). Coevolution in water resource development. The vicious cycle of water supply and demand in Athens, Greece, Ecological Economics. *Elsevier B.V., 69*(4), 796–809. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2008.07.025

Loorbach, D. & Rotmans, J. (2006). Managing transitions for sustainable development. *Understanding industrial transformation,* No.44, 187–206.

Loorbach, D., Frantzeskaki, N. & Avelino, F. (2017). Sustainability transitions research: transforming science and practice for societal change. *Annual Review of Environment and Resources,* No.42, 599–626.

López–Ramírez, M. E. (2012). Conflicto y agentes en el caso de La presa Arcediano: la gestión pública del agua en la zona metropolitana de Guadalajara. En H. Ochoa–García & H. J. Burkner (Eds.), *Gobernanza y gestion del agua en el Occidente de Mexico: la metrópoli de Guadalajara.* ITESO.

López–Ramírez, M. E. (2019). Ecología política: necesidad de una nueva teoría del poder en América Latina, basada en el poder político de la naturaleza. *Controversias y Concurrencias Latinoamericanas, 11*(19), 101–113.

López–Ramírez, M. E. & Ochoa-García, H. (2012). Geopolítica del agua en la zona metropolitana de Guadalajara: historia y situación actual del espacio vital. En H. Ochoa–García & H. J. Burkner (Eds.), *Gobernanza y gestion del agua en el Occidente de Mexico: la metrópoli de Guadalajara.* ITESO.

Mach, K. J., Kraan, C. M., Adger, W. N., Buhaug, H., Burke, M., Fearon, J. D. & Von Uexkull, N. (2019). Climate as a risk factor for armed conflict. *Nature, 571*(7764), 193–197.

McCulligh, C., Arellano–García, L. & Casas–Beltrán, D. (2020). Unsafe waters: the hydro-social cycle of drinking water in Western Mexico. *Local Environment, 25*(8). DOI: 10.1080/13549839.2020.1805598

Ochoa–García, H., Arrojo, P., Godinez Madrigal, J., López–Villegas, P., López–Aguayo, A. & Quiroz–Hernández, M. (2014). *Agua para el desarrollo regional en los Altos de Jalisco. Gestión del agua e impacto social del proyecto El Zapotillo.* Asociación Ganadera Local de San Juan de Los Lagos, Jalisco; Consejo Regional para el Desarrollo Sustentable A.C.; ITESO.

Pérez–Peña, O. & Torres–González, G. (2001). La insaciable sed de agua de la zona metropolitana de Guadalajara. *Renglones,* No.49.

Pérez–Peña, O., Torres–González, G. & Romo–Reyes, M. (2009). Agua y más agua para la zona conurbada de Guadalajara: la gestión no sustentable del recurso hídrico. En S. Vargas et al. (Eds.), *La gestión de los reursos hídricos: realidades y perspectivas* (pp. 154–174). Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

Pfannenstein, B., Anacleto, E. E. & Sevilla, S. (2017). La ciudad cerrada y su diversificación como reto del Área Metropolitana de Guadalajara, México. *Revista de Geografía Norte Grande,* No.68, 163–184.

Reis, N. (2017). Finance capital and the water crisis: Insights from Mexico. *Globalizations, 14*(6), 976–990.

Rubino, F., Corona, Y., Jiménez, J. G. & Smith, C. (2019). Bacterial contamination of drinking water in Guadalajara, Mexico. *International journal of environmental research and public health, 16*(1), 67.

Stengers, I. (2010). *Cosmopolitics* (vol. 1). University of Minnesota Press.

Stengers, I. (2015). *In catastrophic times: Resisting the coming barbarism.* Open Humanities Press.

Temper, L., Demaria, F., Scheidel, A., Del Bene, D. & Martinez–Alier, J. (2018). The Global Environmental Justice Atlas (EJAtlas): ecological distribution conflicts as forces for sustainability. *Sustainability Science, 13*(3), 573–584.

UASLP & CEA Jalisco. (2010). Propuesta metodológica para la implantación de una batería de indicadores de salud que favorezcan el establecimiento de programas de diagnóstico, intervención y vigilancia epidemiológica en las poblaciones ubicadas en la zona de influencia de la Presa Arcediano en el Estado de Jalisco. https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/u531/INFORME%20FINAL%20AR CEDIANO_CEA_UEAS_JALISCO_2011_1%20-%20copia_opt.pdf

Vos, J., Boelens, R., Venot, J. P. & Kuper, M. (2020). Rooted water collectives: Towards an analytical framework. *Ecological Economics,* No.173, 106651.

Wester, P., Scott, C. A. & Burton, M. (2005). River basin closure and institutional change in Mexico's Lerma–Chapala Basin. En M. Svendsen, *Irrigation and River Basin Management: Options for Governance and Institutions* (pp. 125–144). CABI Publishing; IWMI.