

Cosecha de agua de lluvia como alternativa para la resiliencia hídrica en León, Guanajuato: una reflexión desde la nueva cultura del agua

DANIEL TAGLE ZAMORA¹
ALEIDA AZAMAR ALONSO²
ALEX CALDERA ORTEGA³

Resumen

Contraria a la propuesta de la Nueva Cultura del Agua (NCA), interesada en velar por el derecho humano al agua, la solidaridad, la sustentabilidad y la amplia participación ciudadana, el Zapotillo es un megaproyecto hidráulico en México que desdeña la nueva tendencia de modelos holísticos en la gestión de este bien hídrico. Este no sólo amedrenta los nuevos paradigmas, sino que ha gestado conflictos socioambientales con el estado vecino de Jalisco. Desde Guanajuato, las autoridades responsables han sobreestimado la importancia de dicho proyecto en términos de desarrollo económico y social para el Bajío. No obstante, existe sesgo en la información del megaproyecto, omitiendo los conflictos en los que se encuentra envuelto, así como las diversas alternativas al mismo. La vulnerabilidad del acuífero del Valle de León, sumado a la dinámica del crecimiento económico y poblacional de la región han alimentado un discurso de incertidumbre hídrica en la sociedad leonesa, escenario que puede favorecer la mercantilización del agua proveniente del río Verde. El objetivo de este documento es analizar la opción de la cosecha de agua de lluvia como alternativa

Fecha de Recepción: 05-Sep-17 Fecha de Aceptación: 04-Oct-17.

1. Departamento de Estudios Sociales, Universidad de Guanajuato. datagle@yahoo.com.mx
2. Departamento de Producción Económica, Universidad Autónoma Metropolitana. giocoda15@gmail.com
3. Departamento de Gestión Pública, Universidad de Guanajuato. arcaldera@gmail.com

frente al escenario de estrés en los mantos acuíferos y de los conflictos en los que se encuentra la ciudad de León, Guanajuato por esta situación. La cosecha de agua de lluvia proporciona fuertes elementos sociales, económicos y ambientales para una seria consideración frente a la postura oficial que se ha encasillado a El Zapotillo. Esta eco-práctica puede traer consigo el desarrollo de un cogestor de agua coincidente con el planteamiento de la NCA.

Palabras clave: crisis hídrica, megaproyecto, Zapotillo, cosecha de agua de lluvia, Nueva Cultura del Agua.

Clasificación JEL: Q25, Q33, Q38, Q51, Q57

HARVEST OF RAIN WATER AS AN ALTERNATIVE FOR WATER RESILIENCE IN LEÓN, GUANAJUATO: A REFLECTION FROM THE NEW CULTURE OF WATER

Abstract

Contrary to the proposal of the New Culture of Water (NCW), interested in ensuring the human right to water, solidarity, sustainability and broad citizen participation, the Zapotillo is a hydraulic mega project in Mexico that disdains the new trend of models in the management of this water resource. This not only intimidates the new paradigms, but also has created socio-environmental conflicts with the neighboring state of Jalisco. From Guanajuato, the responsible authorities have overestimated the importance of this project in terms of economic and social development for the Bajío. However, there is a bias in the megaproject information, omitting the conflicts in which it is involved, as well as the various alternatives to it. The vulnerability of the Leon Valley aquifer, coupled with the dynamics of economic and population growth in the region, has fueled a discourse of water uncertainty in Leon society, a scenario that may favor the commodification of water from the Verde River. The objective of this paper is to analyze the option of rainwater harvesting as an alternative to the stress scenario in the aquifers and the conflicts in which the city of León, Guanajuato is located because of this situation. The harvesting of rainwater provides strong social, economic and environmental elements for serious consideration of the official position that has been typecast to El Zapotillo. This eco-practice can lead to the development of a co-water co-ordinator in line with the NCW approach.

Key Words: water crisis, megaproject, Zapotillo, rainwater harvest, New Water Culture.

JEL Classification: Q25, Q33, Q38, Q51, Q57

Introducción

La crisis del agua que enfrenta León, Guanajuato tiene una serie de aristas en materia social, ambiental y económica. La sobreexplotación de los acuíferos que abastecen a León, el problema de saneamiento y la contaminación del río Turbio, así como la cobertura parcial de los servicios de agua potable y alcantarillado, son problemáticas que las autoridades han decidido enfrentar con estrategias de acaparamiento de rentas del sector, casos particulares: El Zapotillo y el saneamiento de las aguas residuales del municipio. Estas decisiones verticales minan deliberadamente la participación ciudadana en medio de la paradoja hídrica por la que atraviesa el municipio. El monopolio de la información y el sesgo de la misma han servido mayormente para mantener a la sociedad leonesa alejada de la problemática del sector, así como de un posible escenario de conflicto en el plano hídrico. La categoría de cliente, que impone el organismo operador de la ciudad sobre sus habitantes, ha impedido no sólo que se cuestione desde los diversos sectores de la sociedad el suntuoso presupuesto y el periodo de vida tan corto del proyecto El Zapotillo, sino que también ha impedido un proceso de gobernanza hídrica hacia la cual se debería estar encaminando el municipio. El megaproyecto representa un elevado costo para el erario y una excelente área de oportunidad para el sector privado, aun cuando dicho proyecto representa una medida paliativa ante un problema de fondo que requiere de soluciones integrales para abatir la crisis hídrica de León.

Contrario a estrategias que identifican áreas oportunidad para la acumulación de capital a partir de la crisis, este documento analiza la gestión del agua en León desde la perspectiva de la Nueva Cultura del Agua. Presenta, además, una propuesta coincidente con el enfoque de referencia a través de eco-prácticas ciudadanas (como la cosecha de agua de lluvia) para disminuir la presión hídrica de las fuentes de abastecimiento y generar un nuevo actor social: el cogestor del agua. Esta práctica define el desarrollo de una gestión del agua diferente a la delineada por la dinámica del interés del mercado para las zonas urbanas, ya que se plantea una sociedad involucrada, consciente, responsable y sensible para la recuperación ambiental de su acuífero, lo anterior bajo categorías como: cooperación, inclusión, solidaridad y sustentabilidad.

El documento reconoce el aporte de los servicios ambientales en los ecosistemas hídricos como base fundamental para el desarrollo social y ambiental de León, por lo que la recuperación de estos espacios y la concientización de la población por medio de prácticas encaminadas a la generación de conciencia pública sirven de componentes para cuestionar aquellas acciones emprendidas por el gobierno que no tienen como fin último la sustentabilidad y la justicia social. Asimismo, es importante destacar que el crecimiento desmesurado de la población en los núcleos urbanos ha incrementado notablemente los riesgos de crisis de agua a los que se enfrentan sociedad-estado-mercado, lo que da espacio a proponer políticas públicas compatibles con los contextos presentes y los retos de los escenarios futuros, siempre coincidentes con la gestión de la cuenca.

Este artículo se estructura en cuatro apartados. En la primera sección se aborda de manera breve el enfoque de la Nueva Cultura del Agua, el cual define un orden de prelación en relación con las dimensiones sociales, ambientales y económicas. Esta perspectiva sirve de insumo para analizar en el segundo apartado, la gestión del agua en León, planteando una serie de retos a ser atendidos de manera participativa. La tercera sección se enfoca en las opciones que la sociedad tiene para enfrentar la crisis a través de la definición del cogestor del agua como elemento esencial para la resiliencia hídrica de las cuencas. En el cuarto apartado se esquematizan a manera de ejemplo las aportaciones de la cosecha de agua de lluvia para enfrentar el reto hídrico en el valle de León. Finalmente, se ofrecen las conclusiones.

1. Nueva cultura del agua: un referente para el análisis de la gestión del agua

La Nueva Cultura del Agua (NCA) es un enfoque científico-ciudadano cuya postura política en la arena de la gestión del agua en España ha cuestionado el *status quo* del favoritismo económico para agricultores y empresas constructoras de obras hidráulicas. Con más de una década objetando los megaproyectos y asignaciones contrarias al interés ciudadano, la NCA confronta un proceso sistemático de discriminación de clases de usuarios, reflejado en un esquema de gestión basado en la construcción de nuevas obras hidráulicas que garantizan la dotación de agua para actividades lucrativas de los regantes, así como de concesiones a las constructoras en el grupo del agua para realizar dichas obras (Jiménez y Martínez, 2003); acciones que se han emprendido a pesar del pleno conocimiento del impacto negativo sobre el medio ambiente y con elevados costos para los sectores poblacionales más vulnerables.

La NCA sugiere una propuesta a un nivel *holístico*, representando un enfrentamiento frontal con el enfoque dominante de oferta de agua. Prioriza la necesidad de “alcanzar la sostenibilidad del recurso, respetar el derecho de las minorías a no ser expulsadas de sus territorios en aquellos casos donde se plantean obras hidráulicas de gran magnitud y a garantizar el derecho de las generaciones futuras para disponer de un patrimonio hidrológico (Martínez, Gil 2003:52)”. Arrojo (2006) señala que la NCA asume un enfoque de estricta justicia, considerando componentes como la equidad intergeneracional, entendiendo que se trata de patrimonios de naturaleza en usufructo de las sucesivas generaciones.

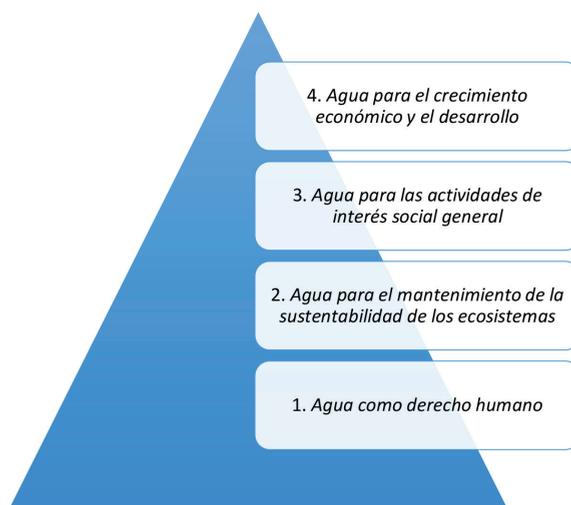
Barkin y Klooster (2006) sugieren que el desarrollo regional sea estrictamente coincidente con la disponibilidad de agua en cada cuenca. Transitando de la orientación de la oferta⁴, que respalda los trasvases entre cuencas, a una gestión de la de-

4. El modelo de oferta en el sector del agua consiste en el desarrollo de la construcción de grandes infraestructuras hidráulicas para abastecer de este recurso a las grandes ciudades. Obras que son financiadas por el Estado y estableciendo la gestión sectorial (riego, industria, abastecimiento, entre otras) del agua. Bajo este modelo se considera a la demanda como una variable independiente a la que se debía satisfacer en todos los casos. Esta fue la cultura del agua que inspiró la política y la gestión hidrológica en el siglo XX en todo el mundo y que aún se encuentra profundamente arraigada en

manda que implica la identificación de mecanismos que permitan lograr un equilibrio entre las necesidades de los diferentes usos y usuarios con la disponibilidad de agua de la cuenca, sin que se ponga en riesgo la salud de los ecosistemas.

Su orden de prioridades en el uso y manejo del agua refleja una posición democrática en términos de los procesos y utilización del agua, poniendo especial atención en las cuestiones sociales, ambientales y económicas. Es decir, una apropiación social del agua en términos de justicia social y de los diversos valores ambientales que posee este bien hídrico. El orden de prioridades en términos de categorías que considera los diversos valores en juego y las múltiples funciones del agua se presenta a continuación:

Figura 1
Orden de prelación del uso del agua en la NCA



Fuente: elaboración propia.

1. Propone un piso de dignidad básico; agua limpia como derecho humano para el bienestar individual y colectivo que no debe negarse a ninguna sociedad, y menos aun usando el pretexto de la estrechez financiera.
2. Contempla resguardar la integridad de los acuíferos y garantizar la calidad de los efluentes hídricos para no amenazar la salud de los ecosistemas receptores de las descargas.

muchas sociedades, también en la mayoría de los técnicos y responsables de la gestión del bien hídrico en muchos países. Azamar (s/f) plantea que los esquemas de oferta y demanda para la distribución del agua parten de la ausencia de discusión pública sobre la inclusión y forma en que la población participa en el desarrollo de un programa de repartición.

3. Incluye –pero no se limita a– los servicios públicos urbanos, de salud, saneamiento, y de solidaridad social asegurando la disponibilidad equitativa a todos los grupos de la sociedad.
4. Comprende no sólo el abastecimiento del agua para el consumo residencial y urbano por arriba del “piso de dignidad”, sino también las necesidades para el buen desempeño del sistema productivo (Arrojo 2006; Barkin y Klooster 2006).

Estas cuatro categorías reconocen los diferentes valores, además de los derechos, obligaciones y responsabilidades que tienen los diversos usuarios y encargados de la gestión del agua (Arrojo 2006). Asimismo, como punto adicional la NCA plantea la necesidad de castigar y controlar el uso ilegal del agua, así como aquellas funciones ilegítimas; por ejemplo, usos productivos que, aun al margen de la ley, vienen realizando extracciones abusivas en acuíferos y ríos, vertidos contaminantes u otras circunstancias socialmente inaceptables.

2. El reto hídrico de León a la luz de la NCA

León, Guanajuato carece de un esquema de regulación ambiental adecuado al interés de crecimiento económico basado en la demanda de bienes naturales generando escasez y poniendo en segundo lugar el bienestar de la población. La actividad curtidora, ejemplo por excelencia del deterioro ambiental en el municipio, ha sido la responsable de la contaminación del agua del río Turbio (García, 2008). La afectación de especies de flora y fauna, la contaminación de tierras de cultivo y los problemas de salud se deben a la permisividad de las autoridades locales, que por más de medio siglo han facilitado la transferencia de los costos del sector privado al público, llámese producción y desalojo de cromo equivalencia seis en el sector del cuero y el calzado (Tagle, Caldera y Villalpando, 2015).

Actualmente el reto hídrico, en cantidad y calidad, es el de mayor envergadura, ya que éste ha sido reconocido por las mismas autoridades locales como la principal amenaza para el desarrollo de la región (La Jornada, 02-02-2008). La extracción de este bien está por encima de su capacidad de renovación, la sobreexplotación del acuífero del valle de León alcanza 177 millones de metros cúbicos de agua al año (Conagua, 2016). En el tema de la calidad el diagnóstico ambiental del municipio de León (2013), reportó la persistencia del problema de este eje dentro de la cuenca. Se señala la existencia de plomo en el río Turbio, ubicándolo como uno de los ríos con mayor concentración de plomo en el país. Factores como el crecimiento poblacional; el incremento de la mancha urbana; la eliminación de vegetación natural para establecer cultivos agrícolas; la tala clandestina; el aprovechamiento sin control de plantas, tierra y agua; la contaminación de residuos sólidos y líquidos de las empresas curtidoras; la contaminación de la industria metal-mecánica; el robo de agua; la ausencia de supervisión ambiental; así como, la promoción del comercio y el turismo, han minado las condiciones de las fuentes naturales de abastecimiento del bien hídrico del municipio; y por lo tanto, los componentes de primer orden respecto a la amenaza de la

viabilidad de este bien, presente y futura, y del desarrollo multidimensional dentro del municipio.

Si bien, desde hace poco más de veinte cinco años se ha puesto atención para enfrentar la problemática desde el ámbito institucional, las acciones gubernamentales han estado siempre enfocadas en el viejo paradigma de la gestión del agua; es decir, en el desarrollo de trasvases de agua de las cuencas vecinas (Caldera, 2014). No obstante, la actual apuesta es por un proyecto cuyo abastecimiento de este bien esté aparejado con un sistema de rentas provenientes del agua. Es decir, el reto actual del bien hídrico en León implica para los gestores establecer de manera normalizada la participación del sector privado para el abastecimiento de agua justificado en la crisis del mismo en León. El Zapotillo es claro ejemplo de ello, bajo el discurso del interés general se ha optado por dar la concesión al sector privado para la construcción de la presa y la operación del acuaférico urbano. Espacio idóneo para la transferencia de rentas de la sociedad al sector privado (constructoras) sin considerar los daños ambientales y los conflictos políticos por el agua con Jalisco (Pacheco, 2014). De manera análoga se observa el mismo esquema en el sistema de saneamiento de aguas residuales en el municipio, en donde, el organismo operador, Sistema de Agua Potable y Saneamiento de León (SAPAL), presiona continuamente a los curtidores para la adquisición del agua tratada para sus usos productivos, aun cuando la calidad de la misma es inviable para los procesos de muchos de ellos (Álvarez y Tagle, 2014).

La estrategia de la administración pública en este caso se realiza en paralelo a los esfuerzos planteados en la construcción del Parque de Tratamiento de Residuos Peligrosos de la Industria de la Curtiduría (PATREP), el cual es ejemplo de la necesidad que existe de facilitar instalaciones y recursos específicos y controlados a una industria que manifiesta una peligrosa tendencia de daño ambiental (Carrillo, Azamar y Cervantes, 2017). Sin embargo, aún no se ha concretado una estrategia de conciencia social para la prevención en vez de acciones enfocadas en la contención de los daños. El gobierno de León ha orientado el desarrollo de obras públicas al crecimiento económico de la zona, así como al incremento en la oferta laboral para los pobladores. Sin embargo, el interés prioritario de estos proyectos es beneficiar a la planta industrial local y fortalecer la lógica de un tipo de distribución de agua ilimitada para las personas.

La política planteada propone un esquema productivista en el que los planes para la recuperación de los acuíferos se encuentran en segundo plano y la comunidad carece de métodos de gestión adecuada demandados por los contextos presentes y escenarios futuros (Arrojo, 2016).

Cuadro 1

Consideraciones sobre las formas de regulación y protección ambiental e hídrica

<i>Base</i>	<i>Estrategia</i>	<i>Acciones</i>
Manejo del Agua	-Optimizar la infraestructura hidráulica -Fortalecer la captación de agua por medio de prácticas sociales	-Rehabilitación de canales para un más eficiente nivel de distribución de agua -Construir estructuras de control y reforzamiento en los cuerpos de agua
Cooperación social	-Creación de organismos de trabajo conjunto de la población y el gobierno -Planteamiento de normatividades que recuperen la dinámica social de superación productiva y protección ambiental	-Junta de cooperación regional ciudadana para la protección y el uso sustentable de los recursos hídricos
Sustentabilidad	-Recuperación de prácticas de economía colaborativa -Fomento de conciencia social y actividad productiva sustentable	-Recuperación de prácticas de economía colaborativa -Fomento de conciencia social y actividad productiva sustentable
Conservación	-Establecimiento de medidas que recuperen y expongan la importancia real de los ecosistemas locales -Presencia de autoridades administrativas que evalúen constantemente los niveles de recuperación en los ecosistemas	-Capacitación de los productores -Incentivos fiscales -Fomentar el uso de técnicas tradicionales para la captación de agua y la mejora en la práctica productiva
Difusión de los programas y capacitación pública	-Campañas de información de las acciones públicas -Talleres de protección ambiental en escuelas y en instituciones productivas -Talleres para la continua enseñanza de huertos de traspatio y cosechas de agua -Concientización de la necesidad de protección sustentable	-Creación de talleres de mejora continua
Ordenamiento urbano	-Movilización de la población que se aloja en zonas de riesgo -Ordenamiento de los espacios urbanos que afectan negativamente los depósitos hídricos	-Regulación normativa de los grupos urbanos irregulares en cuerpos hídricos.

Fuente: elaboración propia

La lógica de la política pública para la distribución del agua en la zona se basa en priorizar las necesidades de la industria y los intereses privados en lugar de poner en primer plano el problema de carestía de recursos hídricos en la región, lo que ha conducido a la ausencia de conciencia general sobre este asunto, el cual puede ser enfrentado con diversas estrategias amigables con el medio ambiente, una en particular y que se puede aplicar es: la cosecha de agua de lluvia.

3. El diseño de un cogestor del agua: rescate de prácticas tradicionales y sociedad participativa

Gran parte de los fracasos que tuvo el sector público en la década de los ochenta⁵, tal como señala Hall (2005), fueron resultado de la ausencia de procesos democráticos. El dominio del agua por parte de círculos de ingenieros socavó la posibilidad de incorporar la participación de la sociedad, dejando que tomaran decisiones acordes a sus paradigmas, conocimientos e intereses, considerando a la población únicamente como observadora y usuarios incapaces de poder inmiscuirse en la discusión y en la toma de decisiones. Esta forma de gestión del agua dominada por el saber “experto” implica que dicho bien no sea de todos los involucrados, sino únicamente de los grupos de poder.

El intento siempre delicado de un experto de hurtar a la denominada ciudadanía del debate público, atrincherando su decisión en dos argumentos de peso: no convertir al agua en arma de debate entre partidos políticos y centralizar la toma de decisiones en el saber experto refrendado por la actual división social del conocimiento especializado. En este camino, el agua pertenece o a un grupo o a un partido político en el poder, o a un grupo de expertos que con frecuencia tienen que ver con los siguientes perfiles: ingenieros, geólogos, hidrólogos, y en ocasiones algún que otro economista (Castilla *et al* 2009:26).

Este grupo de expertos se catapultan como un círculo de poder que junto con las élites se disputan o bien, se organizan para ocupar un lugar preferencial que les permita influir en la toma de decisiones del sector y cuya finalidad sea la de sacar provecho de las decisiones relacionadas con la asignación y distribución del agua.

La posibilidad de influir en la toma de éstas conduce a una centralización de las estrategias que excluye a la mayoría de la posibilidad de participar en el proceso de definir un modelo de gestión de agua acorde al interés general. La existencia de relaciones sociales de poder implica que un grupo elitista opte por aquellas decisiones sobre la gestión del agua que le proporcione mayor empoderamiento y beneficios aun cuando estos acuerdos tengan repercusiones negativas, tales como degradación ambiental y endeudamiento público. Usualmente existe una compatibilidad de intereses entre estado-élites que conlleva a una alineación de la gestión de los recursos naturales que permita continuar con el modelo de desarrollo industrial, el cual socava las condiciones naturales de las mayorías (Dryzek, 1995).

Para enfrentar los problemas de exclusión social en los modelos de gestión del agua, la NCA plantea la necesidad de incluir la participación de la sociedad en los procesos de gestión del agua como herramienta para la consecución de prácticas sustentables y justas del agua. Arrojo (2006:138) señala el planteamiento de prácticas participativas efectivas; es decir, una sociedad que además de participar en la toma de decisiones se involucre directamente con el manejo de sus recursos.

5. Garantizar el abasto universal de agua potable y saneamiento, endeudamiento del mismo sector, contaminación de las fuentes de abastecimiento, alta burocracia, sobre concesionamiento de agua.

Sin duda, tales enfoques plantean la necesidad de reforzar, de forma efectiva, el *dominio* y la *gestión pública* de los ecosistemas hídricos y de los acuíferos, desde nuevos criterios que garanticen, por un lado, la prioridad de sus *funciones de vida* y de *interés general*, y preserven, por otro lado los *derechos de las generaciones futuras*. Cuando hablamos de dominio público efectivo, no nos referimos a medidas de control burocrático, sino a prácticas participativas que permitan a los ciudadanos ejercer un control efectivo sobre estos bienes de dominio público, más allá de las formalidades jurídicas, que siendo necesarias no suelen ser suficientes.

En el marco de la NCA se eliminan las categorías de *usuario* y/o *cliente*, siendo estas empleadas para referirse a la población en los esquemas público o privado de la gestión del agua. El rol asignado a la comunidad en el planteamiento de la NCA consiste en considerarla como un cogestor del agua. Castilla *et al* (2009) se introducen en determinar cómo debe ser estas características en la NCA.

De inicio se realiza una fuerte crítica a los modelos de gestión de agua que han minado el rol de la sociedad exclusivamente a usuarios o clientes, ya que dichas condiciones han contribuido al rompimiento del vínculo entre agua y ésta; y consecuentemente, han sido causantes de prácticas insostenibles ambientalmente. El concepto de cogestor rechaza completamente considerar la participación de la colectividad, específicamente en dinámicas ahorradoras de agua, ya que dichas dinámicas son insuficientes para resolver los problemas de fondo si la población no logra comprender su relación con el bien hídrico y la forma en que este se gestiona. Más aún, estas clasificaciones rehúsan en conducir a la comunidad a emplear este tipo de cultura del agua cuando los principales dispensadores del agua son los mismos gestores (autoridades responsables de la gestión del agua), ya sea por fugas en la red o por consumos ineficientes en sus propias instalaciones.

Un camino para empujar hacia las prácticas sustentables señala Castilla *et al* (2009), consiste en adoptar la participación de la sociedad mediante el empleo de la distinción de *cogestor* del agua. Esta categoría vincula la relación agua-sociedad, ofreciendo conocimiento y concientización a los habitantes, lo que conducirá a adoptar eco-prácticas coincidentes con la sustentabilidad hídrica.

El ahorro del agua se demanda en buena medida desde el grifo para abajo en tanto que usuario de agua. Un modelo de ahorro en el consumo del recurso debe plantearse desde la recuperación de las prácticas locales de gestión sobrevivientes, desde la activación de la “cogestión” del grifo para arriba. Un “cogestor” de agua sabe lo que vale el recurso y lo dosifica, mientras que un usuario no pregunta, consume sin más sin preguntarse de donde viene, y mucho menos a donde va. No hablemos de la vuelta al aljibe como política hidráulica, hablemos de realizar una hibridación entre el saber tradicional, activación de patrimonio tangible e intangible y formas de modernidad de suministro de agua pública de red que distingan, cuando menos, entre aguas azules y grises y que recuperen el viejo compromiso con el territorio (Castilla *et al* 2009:162-163).

Cuadro 2
Sociedad como cogestora del agua

<i>Antiguo gestor</i>	<i>Usuario actual</i>	<i>Nuevo cogestor</i>
Autoconstructor y mantenedor de infraestructura	Delegación total de la construcción y mantenimiento de la infraestructura	Responsable parcial del cuidado y mantenimiento de la red en la vivienda
Productor de agua y consumidor	Consumidor de agua	Coprodutor de agua y consumidor
Consumo austero	Consumo masivo	Consumo responsable
Autogestión y problemas higiénicos	Delegación absoluta del control higiénico en las AAPP	Autogestión parcial y doble uso del agua (azul y gris)
Sufrimiento con el agua	Fiesta del agua	Uso ajustado a la necesidad
Apego al territorio entendido como lugar	Desapego moderno al territorio y globalización del lugar	Reconstitución del lugar y modernidad híbrida
Modelo tradicional	Modelo moderno	Modelo de hibridación
Gasto energético mínimo	Gasto energético masivo	Reducción del gasto energético
Estructura fuertemente dependiente de lluvia	Estructura dependiente de subvención y financiación pública	Estructura con aspiración a reducir dependencias y repartirlas
Autarquía del agua	Alta dependencia del exterior (precios del petróleo)	Relativa dependencia del exterior
Modelo no tarifario	Modelo tarifario	Modelo mixto
Conocimiento total de la gestión del agua en el lugar	Desconocimiento total de la gestión del agua en el lugar	Conocimiento parcial de la gestión del agua en el lugar

Fuente: Tomado de Castilla et al (2009:165).

Castilla *et al* (2009:165) ofrecen una síntesis de los roles que tiene la sociedad en la Isla de El Hierro en Islas Canarias, España para la gestión del agua y la forma en que se propone considerar la categoría de cogestor. En el análisis de Castilla, las autoridades han sido las responsables de la construcción de los problemas hídricos que enfrenta la isla y de la actual vigencia de la categoría de *usuario* del agua.

Las estrategias que se han forjado institucionalmente para solventar la brecha son netamente informativas o educativas de amplio espectro. Se trata de pedagogizar a los jóvenes y concienciarlos en la idea de ahorrar agua. Pero estas estrategias tienen el suelo resbaladizo a sus pies: primero, engendran a través de políticas de gestión del agua las condiciones para construir al usuario derrochador; segundo, responsabiliza de la gestión y del ahorro a quien gestiona sólo su fase final, cuando en realidad son los ayuntamientos y el Consejo insular los primeros en derrocharla; tercero, cualquier estrategia que promocióne el ahorro debe implicar a la ciudadanía no sólo en el compromiso de ahorrar sino en el compromiso de participar en la gestión; y cuarto, un principio de educación pública debe partir de la corresponsabilidad entre ciudadanía e institución pública, de lo contrario el discurso está vacío de legitimidad (Castilla et al 2009:217).

Castilla *et al* (2009) señala que un componente para construir la categoría de cogestor es la recuperación de aquellas prácticas tradicionales que anteriormente eran utilizadas en la gestión del bien hídrico, técnicas que, por cierto, fueron desacreditadas por la modernidad, pero que resultan ser más eficientes en términos energéticos.

La hibridación de formas de conocimiento entre modernidad y tradición puede aportar soluciones de valor en la actual gestión de la crisis de insostenibilidad de nuestro mundo. El avance tecnológico o una política sistemática de erosión de las culturas de los lugares no puede ser la única respuesta a nuestros problemas porque los agrava. Se trataría de hibridar los lugares con inteligencia y oportunidad a partir del convencimiento de que éstos tienen respuestas y alternativas patrimonialmente valiosas sedimentadas en el tiempo (Castilla 2009:240).

Un ejemplo señalado por Castilla *et al* (2009) es la restauración del sistema de aljibes, los cuales predominaban anteriormente en la Isla del Hierro, y que funcionaban para la captación de agua de lluvia. No obstante, su práctica se perdió con la modernización del sistema de aguas y se consideró obsoleto. Sin embargo, el estudio de la cosmovisión del lugar permitió determinar que la rehabilitación del sistema de aljibes podría aliviar problemas de abasto y de menor impacto en las aguas subterráneas y en el consumo de energía.

Barkin (2003), señala casos de estudio sobre prácticas de gestión comunitaria del agua que cohesionan la participación social, el conocimiento tradicional y los conocimientos modernos para rehabilitar redes de distribución de agua que permiten aliviar la carestía de ésta y la degradación ambiental. Uno de estos casos citados por Barkin (2003) es el proyecto conocido como “Agua para Siempre”, en la región de la Mixteca, entre los estados de Oaxaca y Puebla, el cual consiguió la rehabilitación de los ecosistemas necesarios para la captación de agua; además, absorbieron mano de obra y aliviaron el problema de la escasez de agua utilizando la combinación sociedad-conocimiento tradicional-conocimiento moderno.

Existe un importante antecedente cultural para este tipo de obras en las represas, jagüeyes, terrazas y presas prehispánicas construidas en diferentes períodos y que actualmente están en operación. Se trata de una respuesta propia de la región para resolver su problemática, respuesta que había sido relegada por el embate de la tecnología moderna, que en poco tiempo ha mostrado su inadecuación. También produce un beneficio a toda la región al alimentar los mantos acuíferos. El enfoque educativo y organizativo del programa se comprende mejor señalando que en realidad el programa “Agua para Siempre” no construye presas, sino que construye personas que construyen presas (Barkin 2003:6).

Otros ejemplos se pueden encontrar en el rescate de aquellas experiencias de empresas públicas de agua con amplia participación ciudadana, las cuales ofrecen aporta-

ciones que contribuyen como modelos exitosos de gestión para ser aplicados en otros lugares, el ejemplo más conocido es el de Porto Alegre⁶ en Brasil (Balanyá *et al*; 2006).

4. Estrategias urbanas para enfrentar la crisis hídrica en León

El crecimiento económico y el desarrollo industrial requieren de un gran consumo de bienes naturales. En la lógica productivista moderna el bienestar socioambiental y las prácticas amigables con la ecología se ven relegadas frente a los intereses economicistas. El problema es que esto genera un desajuste en los ecosistemas que en el largo plazo ponen en riesgo a la población, al medio ambiente y a la economía. Por ello, es importante generar alternativas con las que la sociedad pueda contar con la finalidad de disminuir su impacto en la actual crisis del agua que enfrenta la ciudad de León, Guanajuato.

4.1. Sistemas de captación de agua de lluvia

Todos los seres vivos requieren de agua para mantener sus ciclos de vida, tanto a nivel vegetal como animal. Varios organismos vivos han desarrollado estrategias que previenen la escasez de este líquido almacenándolo, aunque solamente por periodos cortos de tiempo.

Regiones como León carecen de grandes reservas hídricas, por lo que una alta demanda de éstas genera condiciones adversas para cualquier organismo. Por otra parte, como seres vivos necesitamos agua para muchas otras cuestiones además de su consumo.

El proceso de recuperar, almacenar y aprovechar las precipitaciones se llama cosecha de agua de lluvia, por lo que es benéfica al incrementar los depósitos disponibles, evitando la fatiga de los acuíferos por sobreexplotación; asimismo, promueve una mayor cultura social, responsabilidad hacia el líquido y mejora la calidad de vida entre los pobladores más vulnerables.

Con base en la encuesta intercensal 2015 del INEGI, León cuenta con 386, 977 viviendas habitadas. La precipitación pluvial en el municipio es de 697 milímetros (mm), variando entre zonas del municipio (SAPAL, 2017). El cálculo convencional para la cosecha de agua de lluvia es el siguiente:

$$1 \text{ mm de lluvia} \times 1 \text{ m}^2 \text{ de superficie} = 1 \text{ litro de agua}$$

6. En esta ciudad, la empresa de agua (DMAE) es pública y representa un modelo de resistencia frente a la privatización. La creación del DMAE permitió el establecimiento de un consejo deliberativo que facilita ser un órgano importante y que se conoce como “control social”, lo que permite una administración transparente. El proceso democrático que se ha generado ayuda a que las personas participen sobre la toma de decisiones para ejercer el presupuesto anual de la empresa de agua.

A diferencia de la fórmula presentada anteriormente, que implica el conocimiento de la superficie captadora de agua de lluvia, en este documento se hace una modificación técnica para conocer el volumen de agua cosechada para una zona urbana:

$$\text{Número de días que llueve} \times \text{número de viviendas con captador de cosecha de agua de lluvia con capacidad de almacenamiento de } 1 \text{ m}^3$$

La sugerencia de cambio obedece a que, si bien, la superficie es determinante para el cálculo de la captación, en el caso de las zonas urbanas el punto de discusión se encuentra más en la capacidad de almacenamiento que en la superficie, ya que las viviendas en las zonas urbanas no cuentan con el espacio suficiente para albergar contenedores de grandes volúmenes.

El número de lluvias correspondiente al municipio es de 70.7 días. El cuadro 3 plantea algunos escenarios de cosecha de agua de lluvia en el ámbito de la vivienda, considerando diversos niveles de escala, de entre 25 a 100 por ciento de viviendas que pudiesen implementar esta eco-práctica.

Cuadro 3
Escenarios de volúmenes de cosecha de agua de lluvia
en el ámbito de la vivienda en León

<i>Viviendas (porcentaje) (1)</i>	<i>CALL Mm³/año (2)</i>
96, 744 (25%)	6,8
193, 488 (50%)	13
290, 232 (75%)	20.5
386, 977 (100%)	27.3

Fuente: elaboración propia

CALL: cosecha de agua de lluvia

(2) Se determina multiplicando (1) por el número de días de lluvia del municipio y captando 1 m³ por vivienda.

De acuerdo con datos del Organismo Operador del Municipio SAPAL (2017), éste tiene la concesión de 110.5 Millones de metros cúbicos (Mm³) de agua subterránea al año⁷. Menciona que no extrae el volumen total que se le ha otorgado, en 2016 extrajo

7. SAPAL (2017) señala la existencia de 1,300 pozos en el municipio, de los cuales el 10% corresponden al organismo operador para abastecer a la población. Adicionalmente cuenta con 4.2 millones de metros cúbicos de agua superficial provenientes de la presa el Palote.

82.9 millones de metros cúbicos de agua. En este sentido, el cuadro 4 compara la proporción de la cosecha de agua de lluvia respecto al volumen concesionado y extraído de agua subterránea por SAPAL para 2016.

Cuadro 4
Proporción de la cosecha de agua de lluvia respecto al volumen
concesionado y extraído por SAPAL

<i>Viviendas (porcentaje) (1)</i>	<i>CALL Mm³/año (2)</i>	<i>Proporción de la cosecha de agua de lluvia respecto a la concesión (3)</i>	<i>Proporción de la cosecha de agua de lluvia respecto a la extracción real (4)</i>
25%	6,8	6.1%	8.2%
50%	13	11%	15%
75%	20.5	18%	24.7%
100%	27.3	24.7%	33%

Fuente: elaboración propia

(2) Se calculó en el cuadro 3.

(3) Se determina dividiendo (2) entre 110.5 Mm³, que representa el volumen concesionado a SAPAL.

(4) Se determina dividiendo (2) entre 82.9 Mm³, que representa el volumen extraído por SAPAL.

En el cuadro 4 se aprecia que la proporción de agua obtenida por cosecha puede significar un ahorro hasta de una cuarta parte de caudal total empleado en la ciudad, lo que redundaría en el impacto ambiental, económico y social. Esto siempre y cuando se aplique un programa universal para esta práctica, ya que su beneficio es representativo únicamente cuando se cubren al menos tres cuartas partes del total de las viviendas, que como se observa generan un ahorro de casi una quinta parte del consumo final.

Una eco-práctica universal de cosecha de agua de lluvia en el municipio puede ser lo suficientemente significativa en términos de los volúmenes que maneja SAPAL, tanto en el volumen concesionado como extraído, por lo cual se debe cuestionar el por qué no fomentar dicha eco-práctica en una cuenca que tiene problemas de uso intensivo del agua.

A continuación, comparamos este nivel de cosecha de agua de lluvia con dos formas diferentes de definir la demanda de agua para el municipio de León: a) siguiendo las recomendaciones de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) (la cual contempla entre 50 y 100 litros por día (lpd) para garantizar el Derecho Humano al Agua); y, b) la señalada por SAPAL.

Cuadro 5

Proporción de la cosecha de agua de lluvia respecto a la demanda de agua considerando el DHA y la demanda señalada por SAPAL

<i>Viviendas (porcentaje)</i> (1)	<i>CALL</i> <i>Mm³/año</i> (2)	<i>Demanda de agua de acuerdo con el DHA</i> (57.6 Mm ³ /año) (3)	<i>Demanda de agua de acuerdo con a SAPAL</i> (73.5 Mm ³ /año) (4)
25%	6,8	11%	9.2%
50%	13	22%	17.6%
75%	20.5	35.5%	27.8%
100%	27.3	47.3%	37.1%

Fuente: elaboración propia

(3) Se calculó la proporción de (2) respecto a la demanda de agua basado por el DHA (100 lpd por el número de población leonesa 1, 578 626 habitantes en términos anuales).

(4) SAPAL señala 404 mil cuentas registradas, de los cuales 80% tiene consumos menores a 14 m³ y el resto hasta 30 m³. Para el presente ejercicio se tomó el 80% de las cuentas registradas por 14 m³ más el 20% por 20 m³.

En el cuadro 5 se aprecia que, en función de cubrir el acceso mínimo al agua para las personas, la cosecha de ésta garantiza ser una opción que puede aportar la mitad de la demanda total en la región en un escenario de cobertura total, disminuyendo los riesgos sanitarios que implicaría una falla general en los sistemas de distribución del Estado.

Uno de los componentes claves para conocer la importancia de la cosecha de agua de lluvia se relaciona con su valor económico. Como lo muestra el cuadro 6 el valor económico de dicha cosecha tiene un peso significativo respecto a lo que la sociedad leonesa se podría ahorrar al evitar transferir la renta a SAPAL por practicar cosecha de agua de lluvia.

Cuadro 6

Valor monetario de la cosecha de agua de lluvia

<i>Viviendas (porcentaje)</i> (1)	<i>CALL</i> <i>Mm³/año</i> (2)	<i>Valor monetario de la cosecha de agua de lluvia</i> ($\$4.95 \times m^3$) (3)	<i>Valor monetario de la cosecha de agua de lluvia</i> ($\$22.1 \times m^3$) (4)
25%	6,8	33.6 mdp	150 mdp
50%	13	64.3 mdp	287 mdp
75%	20.5	101.4 mdp	453 mdp
100%	27.3	135 mdp	603.3 mdp

Fuente: elaboración propia

(3) \$4.95 es la tarifa por el primer metro cúbico cobrada por SAPAL, el cual tiene una estructura escalonada

(4) \$22.1 es la tarifa promedio en un tramo de 1 a 30 metros cúbicos

El cuadro 6 explica el componente monetario del uso de esta técnica. Si se considera un valor uniforme de 4.95 pesos por metro cúbico, el valor anual de la cosecha de agua de lluvia estaría entre 33.6 millones de pesos como mínimo y 135 millones de pesos como máximo. En el caso de 22.1 pesos por metro cúbico el valor anual de la cosecha de agua de lluvia estaría entre 150 millones de pesos como mínimo y 603 millones de pesos como máximo. Esto representa la masa monetaria que se estaría dejando de transferir al organismo operador de generar diversas escalas de cosecha de agua de lluvia. Como se aprecia el volumen monetario no es para nada simbólico, sino más bien es altamente significativo. Estos valores podrían servir como motivador para la adopción de esta eco-práctica en la sociedad leonesa.

Como se ha mostrado, la cosecha de agua de lluvia es una alternativa de participación colectiva en la que la comunidad de León podría verse involucrada para la superación de la crisis hídrica que padece actualmente la ciudad. Esto resulta relevante cuando el problema se encuentra más allá de la coerción económica a través de los impuestos y megaproyectos, ya que lo más importante es concientizar a la población de que existen un problema y que todas las acciones -individuales o colectivas- cuentan para su superación.

Conclusiones

El gobierno de León, Guanajuato carece de intenciones para el desarrollo de una política pública integral que se enfoque en la protección de los recursos hídricos locales mediante la creación de conciencia y prácticas sociales comunes. Tal como lo plantea el enfoque de la Nueva Cultura del agua, es notorio que el interés privado en el caso de El Zapotillo está por encima del beneficio público, al intentar acaparar todas las capacidades acuíferas del lugar y promoviendo estrategias basadas en megaproyectos que desarticulan sistemáticamente la participación del ciudadano en la gestión del agua, impactando en la calidad de vida de los pobladores y limitando nuevas eco-prácticas amigables con el medio ambiente que pueden ser aprovechadas para reactivar la economía local y como mecanismos de adaptación y mitigación ante el cambio climático.

Es evidente que el desarrollo de la eco-práctica que se plantea en este documento representa una seria amenaza al monopolio del agua en la región, la parte económica de la cosecha de agua de lluvia que podría generarse muestra lo representativo de la misma, medida a través de una variable monetaria, en la cual las personas toman sus decisiones. De igual forma, se mostró la potencialidad de abastecimiento en volúmenes de agua, lo que ocasionaría cuestionar abiertamente la estrategia institucional basada en el megaproyecto de la presa.

El análisis realizado a lo largo del artículo se basa en una adopción parcial y total de la técnica de cosecha de agua dando lugar a interesantes conclusiones, además de la monetaria. Se señala que en el mejor de los casos (cobertura total) serviría para satisfacer la mitad de la obligación del gobierno en el marco del derecho humano al acceso al agua, lo que podría suponer un avance significativo en México donde se be-

neficia el enfoque industrial antes que el bienestar de la sociedad. Por otra parte, dada la extracción total de agua en 2016, se obtendría hasta 25% en proporción de esta, lo que significaría una menor presión para los mantos acuíferos locales favoreciendo el interés de legar un sistema de aprovechamiento del recurso hídrico sostenible para las futuras generaciones sin comprometer las necesidades actuales.

En este sentido, la sociedad que utilice técnicas para la cosecha de agua de lluvia genera demanda de bienes y recursos que serían provistos de manera local y que contrario a la lógica industrial, no disminuyen la cantidad de líquido al que cualquier persona podría acceder.

La cosecha de agua de lluvia traería consigo el precedente de creación en la conciencia social para mejorar el manejo de este vital recurso a través de un cogestor de agua; dando espacio a la politización del bien hídrico que tanta falta hace en los actuales esquemas de gestión del agua en México.

Referencias

- Álvarez, L. y D. Tagle (2014). Integración de energías renovables en procesos de tene-rías. ¿Alternativas de innovación tecnológica para la sustentabilidad? *Documento presentado en la XIV Reunión de la ALAFEC*, México: UNAM.
- Arrojo, P. (2006). *El Reto Ético de la Nueva Cultura del Agua. Funciones, Valores y De-rechos en Juego*. España: Paidós.
- Azamar Alonso, A. (s/f). Distribución de agua en México y participación ciudadana. *Paradigma Económico*. En proceso de publicación.
- Balanyá, B., Brid, B., Olivier, H., Satoko, K. y P. Terhorst (2005). *Por un Modelo Públi-co de Agua. Triunfos, luchas y sueños*. Barcelona, España: El Viejo Topo.
- Barkin, D. (2006). *La Gestión del Agua Urbana en México-Retos, Debates y Bienestar*. México: Universidad de Guadalajara.
- Barkin, D. y D. Klooster (2006). Estrategias de la Gestión del Agua Urbana en Méxi-co: Un análisis de su evolución y las limitaciones del debate para su privatización. En: D. Barkin (Coord.), *La Gestión del Agua Urbana en México-Retos, Debates y Bienestar* (1-45). México: Universidad de Guadalajara.
- Caldera, A. (2014). La gestión del agua en León, Guanajuato. Un análisis político de las ideas que dan forma a las políticas públicas y sus resultados. En: D. Tagle (Coord.) *La crisis multidimensional del agua en la ciudad de León, Guanajuato* (67-86). México: Porrúa-Universidad de Guanajuato.
- Carrillo González, G., Azamar Alonso, A. y G. Cervantes Torres Marín (2017). Inno-vación tecnológica y curtiduría en el Estado de Guanajuato. *Economía Informa*, (402), pp. 66-79.
- Castilla, J., García, L., Mesa, A., Quintero, N. y R. Rapp (2009). *Agua y políticas de postdesarrollo. Saberes sometidos y gestión de la demanda*. Madrid, España: AECID.
- Dryzek, J. (1995). Ecología y democracia discursiva: más allá del capitalismo liberal y del Estado administrativo. *Revista de Ecología Política*. (16), Pp. 95 -110.

- García, E. (2008). Economía Ecológica frente a Economía Industrial: el caso de la industria curtidora en México. *Revista Argumentos*. (21), Pp.55-71.
- Hall, D. (2005). "Introducción" En: Balanyá, Belén; Brid Brennan, Olivier Hoedeman; Satoko, Kishimoto y Philipp Terhorst (Consejo Editorial), *Por un modelo público de agua: triunfos, luchas y sueños*. Pp. 21-30. España.
- Jiménez, N. y J. Martínez (2003). La Nueva Cultura del Agua: Hacia un modelo de gestión hídrica. *Revista de Cultura Aragonesa*, (105-106), Pp. 17-32.
- Martínez, J. (2003). La Nueva Cultura del Agua. *Revista de Naturaleza Aragonesa*, (105) Pp. 41-60.
- Municipio de León (2013). Diagnóstico ambiental de León: informe final. *México: Municipio de León, Instituto Municipal de Planeación*. México: Universidad Autónoma de Querétaro.
- Pacheco, R. y A. Hernández (2014). Percepciones divergentes de la escasez del agua en León y Guadalajara. Un análisis del caso de la presa El Zapotillo. En: D. Tagle (Coord.) *La crisis multidimensional del agua en la ciudad de León, Guanajuato* (125-138). México: Porrúa-Universidad de Guanajuato.
- Tagle, D. (coord.) (2014). *La crisis multidimensional del agua en la ciudad de León, Guanajuato*. México: Porrúa-Universidad de Guanajuato.
- Tagle, D., Caldera, A. y V. Villalpando (2015). Negociaciones fallidas en la cuenca del río Turbio 1987-2014: el caso de la industria curtidora y el deterioro del bien común *Revista Argumentos*. (77), Pp. 59-78.

Documentos electrónicos

- Barkin, D. (2003). "Herramientas y metodologías para trabajar la concertación social en el manejo del agua". Disponible en:
<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDISCA&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=18425&indexSearch=ID>

Páginas web consultadas

- Comisión Nacional del Agua (2016). Estadísticas del Agua en México. Fecha de consulta: Junio 15, 2017. Disponible en: http://201.116.60.25/publicaciones/EAM_2016.pdf
- INEGI (2017). Encuesta intercensal 2015. Fecha de consulta: Junio 10, 2017. Disponible en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/especiales/intercensal/>
- La Jornada (2008-02-02). Sin agua León, Guanajuato; sólo tiene reservas para 10 años. Fecha de consulta: Mayo 30, 2017. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2008/02/02/index.php?section=estados&article=027n1est>
- SAPAL (2017). Cuotas y Tarifas. Fecha de consulta: Junio 1, 2017. Disponible en: <http://www.sapal.gob.mx/servicios/cuotasytarifas>

