



Universidad Veracruzana

Los coordinadores de la obra Danú A. Fabre Platas e Irene Ortiz Sánchez
Otorgan la presente

Constancia a **Manuel Suárez Gutiérrez**

Como *Editor* del libro *Agua Territorialidades y dimensiones de análisis* en su primera edición publicada en el mes de junio de 2019 con ISBN: 978-607-8583-11-9.

La obra estuvo cobijada bajo investigadores pertenecientes a la Universidad Veracruzana y la Universidad Nacional de Río Cuarto, así como la Red de Vulnerabilidades de la Asociación Latinoamericana de Población (ALAP), por lo que se destaca a nivel internacional.

Se extiende la presente para los fines que al interesado convenga.

“Lis de Veracruz: Arte, Ciencia, Luz”
Xalapa, Ver., a 01 de septiembre de 2019


Dr. Danú Alberto Fabre Platas


Mtra. Irene Ortiz Sánchez

Coordinadores de la obra

Agua

Territorialidades y dimensiones de análisis

Danú Alberto Fábre Platas
Irene Ortíz Sánchez
Gustavo Busso

COORDINADORES



S E R I E
ManouelTa



Agua

Territorialidades y Dimensiones de Análisis

2019



Agua

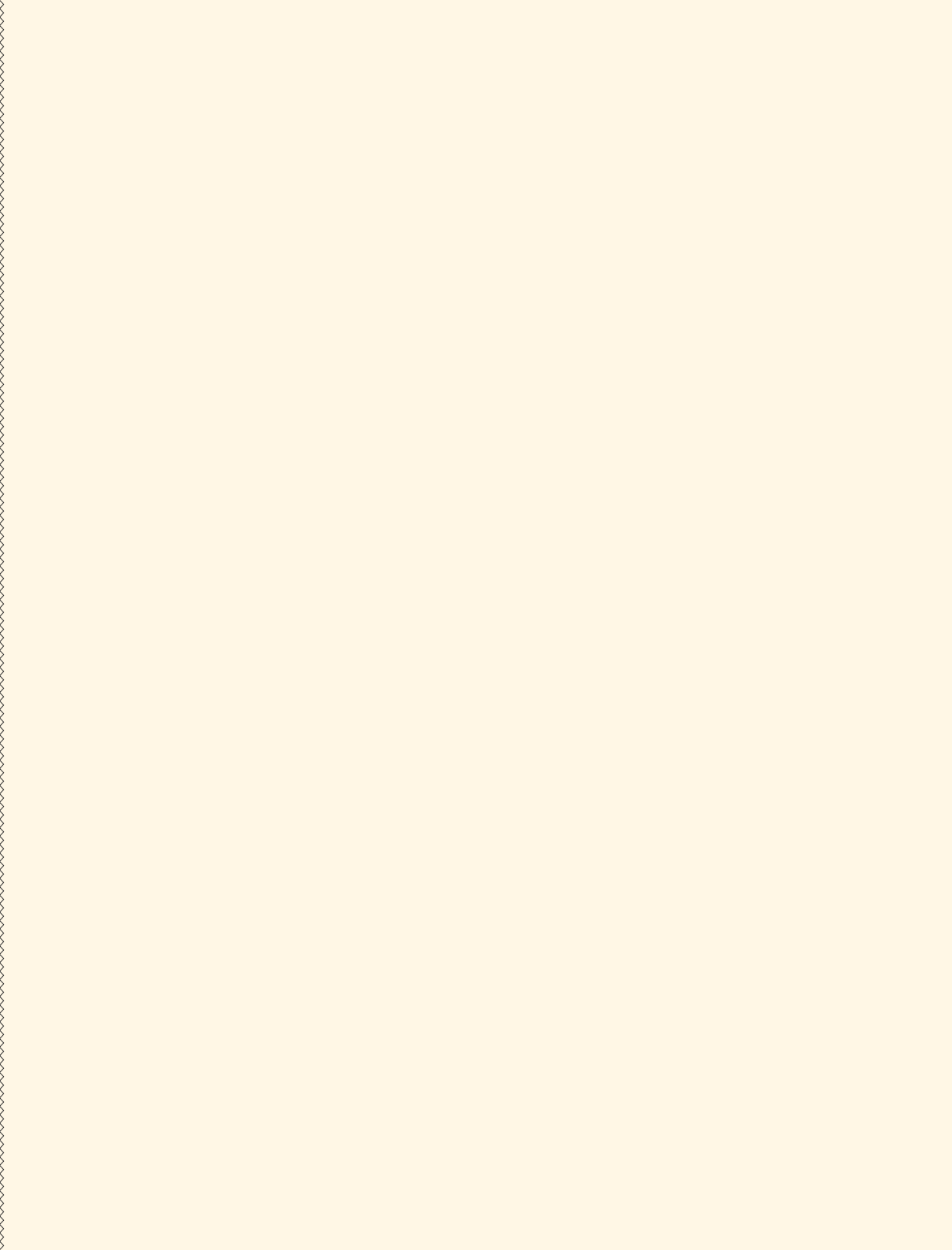
Territorialidades y Dimensiones de Análisis

DANÚ ALBERTO FABRE PLATAS
IRENE ORTIZ SÁNCHEZ
GUSTAVO BUSSO
(COORDINADORES)



S E R I E
ManouelTa





Primera Edición
Junio 2019

© Danú Alberto Fabre Platas
© Irene Ortiz Sánchez
© Gustavo Busso

Consejo Científico

Danú Alberto Fabre Platas (Universidad Veracruzana-México)
Gunther Dietz (Universidad Veracruzana -México)
Rogelio Marcial Vázquez (Universidad de Guadalajara-México)
Pedro Félix Hernández Omelas (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla -México)
Gustavo Busso (Universidad Nacional de Río Cuarto -Argentina)
Carmen Egea Jiménez (Universidad de Granada-España)
Jerónimo Pruijn (Pequeños Productores Holanda)
Robin Cavagnoud (Pontificia Universidad Católica-Perú)
Jackeline Aparecida Ferreira Romio (IFCH/UNICAMP-Brasil)

Consejo Editorial

Darío Fabián Hernández González
José Antonio Hernanz Moral
Griselda Hernández Méndez

Coeditores de este libro

Universidad Veracruzana IIESES-UV (México)
Universidad Nacional de Río Cuarto - UNRC (Argentina)
Universidad de Granada – UGR (España)
Red Latinoamericana de Estudios sobre Vulnerabilidades – ALAP

Diseño y cuidado de edición

Manuel Suárez Gutiérrez

Diseño de portada

Kevin Michel Gómez Castañeda

La obra fue dictaminada bajo el procedimiento a doble ciego por los Doctores Juan David Covarrubias Corona (Universidad de Guadalajara-México) y Edith Salazar De Gante (Universidad Autónoma de Tlaxcala- México).

El Contenido de cada capítulo es responsabilidad de cada autor y no de los coordinadores.

“En la lógica de Mano-vuelta, se permite la reproducción parcial o total de esta publicación; solicitando únicamente la cortesía de citar la obra”

ISBN: En trámite en Argentina

Índice

Prologo

Introducción

LO HISTÓRICO – FILOSÓFICO – POLÍTICO

Paisaje hidrosocial de la gestión comunitaria del agua en Morelos

SERGIO VARGAS VELÁZQUEZ

El agua en la construcción del paisaje político de la costa este de los Tuxtlas

LOURDES BUDAR
GIBRÁNN BECERRA
SARA LADRÓN DE GUEVARA

Intensidad, afecto y corporalidad: el sentido mítico del agua en la comunidad de Texcoco

RAMSÉS LEONARDO SÁNCHEZ SOBERANO
ANA FERNANDA PIQUER JIMÉNEZ

DE GESTIÓN, PLANEACIÓN Y OTROS MODOS DE HACER

De la planificación de cuencas a la gestión hídrica: desafíos y alcances del ordenamiento territorial en la Cuenca del Río Goascorán, Honduras

JORGE URDAPILLETA
CLAUDIA MONDRAGÓN

Componentes socioculturales en la gestión del agua y el territorio. Un estudio de caso en el Bajío Guanajuatense

DAVISON GUSTAVO MAZABEL DOMÍNGUEZ
GLORIA AMPARO MIRANDA ZAMBRANO
ALEX RICARDO CALDERA ORTEGA

Gestión comunitaria del agua: aproximación hacia la transformación socioambiental en la Microcuenca Sauz de Guadalupe, Pinal de Amoles, Querétaro

LEONARDO MACÍAS

POLÍTICA PÚBLICA Y GOBERNANZA

Expectativas de gobernanza hídrica local

JOSÉ MARCOS BUSTOS AGUAYO
MARGARITA JUÁREZ NÁJERA
FRANCISCO RUBÉN SANDOVAL VÁZQUEZ

El origen y desarrollo de la política pública del agua en Acayucan, Veracruz

MARÍA ELENA ROCA GUZMÁN

Agencias campesinas territorializando el agua de Usme en contextos de expansión urbana

PATRICIA GÓMEZ ZÁRATE
OCTAVIO GONZÁLEZ SANTANA

RIESGO Y VULNERABILIDAD

El cambio climático en la incidencia de desastres en América Latina y El Caribe

ROBERTO ARIEL ABELDAÑO ZUÑIGA

Riesgo de desastre por deslizamiento de laderas en la cuenca del río Nautla, Veracruz

ANDRÉS DE LA ROSA PORTILLA
LAURA C. RUELAS MONJARDÍN

El agua en Oaxaca: un recurso vulnerable

ÁLVARO GONZÁLEZ RÍOS

Género y vulnerabilidad del agua ante la variabilidad climática en la Sierra Nevada de Puebla.

VERÓNICA GUTIÉRREZ VILLALPANDO
BEATRIZ MARTÍNEZ CORONA
BENITO SALVATIERRA IZABA

SALUD SOCIOAMBIENTAL

Los afluentes y su impacto en la salud humana

FRANK PULIDO-CRIOLLO
BEATRIZ ACOSTA-URIBE

Agua y salud: el caso del río Santa Rosalía en Jalacingo, Veracruz.

CAROLINA A. OCHOA-MARTÍNEZ
CARLOS M. WELSH-RODRÍGUEZ
NELLY M. FERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ

ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN, EDUCACIÓN Y APROPIACIÓN DEL AGUA

Pago de servicios ambientales hidrológicos en México: una estrategia de conservación

CELIA CECILIA ACOSTA HERNÁNDEZ
DIANA MARITZA REYES GONZÁLEZ
PASCUAL LINARES MÁRQUEZ

Educación y cultura del agua

MARIA GIOVANNA TROTTA
ALBERTO ROSA SIERRA
FABIOLA CORTES CHÁVEZ

La estrategia de desarrollo rural del módulo de riego de Valle de Santiago, Guanajuato

MIRIAM MÓNICA TORRES LÓPEZ
EDUARDO FERNÁNDEZ GUZMÁN
MIRIAM REYES TOVAR

El agua, elemento de enfoque para la cafeticultura especializada

GONZALO ORTEGA PINEDA
EMMANUEL HERRERA MARTÍNEZ
MARÍA TERESA CEPERO GARCÍA

AUTORES

Prólogo

El agua, elemento fundamental entre los recursos naturales para la vida humana, representa un desafío clave de las sociedades contemporáneas, tanto en América latina como en el resto del mundo. Miramos en las últimas décadas al avance preocupante de la privatización de los servicios relacionados al acceso y provisión del agua, que sigue siendo considerada como un producto de explotación económica. El avance de la contaminación de los océanos, mares, lagunas y ríos viene imponiendo iniciativas políticas que fomenten el tratamiento y la descontaminación de las aguas en los países en desarrollo. Esta situación se ha convertido además en un problema central en la vulnerabilidad social y las desigualdades que afectan a las poblaciones más precarizadas de las zonas urbanas periféricas y de las áreas rurales alejadas. El libro *Agua Territorialidades y Dimensiones de Análisis* es una gran oportunidad y un aporte decisivo para evidenciar, pensar y orientar la acción político en torno a esta problemática urgente y de grande impacto en la vida de las poblaciones más vulnerables en términos socioeconómicos, de derechos humanos, territoriales y ambientales.

Las condiciones de dominación y concentración de riquezas se relacionan con el universo de temáticas tratadas en libro posicionando el agua como recurso fundamental. Existe una jerarquía de poder en la gestión y el uso del agua, y esa cuestión debe ser trabajada, pues quien decide sobre el futuro del agua en el planeta son los grupos dominantes del capitalismo global. En este sentido, permanece una división social, sexual, territorial y étnico-racial del trabajo y de los recursos naturales disponibles en el planeta en que mujeres, poblaciones tradicionales se encuentran en una lucha constante. El libro nos ofrece a este respecto una reflexión central sobre el agua como *bien común* a la humanidad y no como una mercancía respondiendo a lógicas de demanda y oferta con una dominación de grupos económicos y políticos que buscan producir plusvalía. En los últimos años, se está expandiendo una mayor concientización sobre la necesidad vital de preservar el agua para las generaciones actuales y futuras, en particular en un contexto de degradaciones medioambientales cada vez más visibles y desastres naturales repetitivos cuyas consecuencias se concretan en un sinnúmero de víctimas visibilizados a través de los medios de comunicación y las redes sociales.

Si el agua aparece claramente como una cuestión social y política, se va convirtiendo también en las diferentes partes del mundo más afectadas por los efectos del cambio climático, en un factor de tensión y de relación de fuerza en el plano geopolítico y estratégico. El agua no es un bien como los demás. Su dimensión como recurso natural y bien esencial a la vida le confiere un valor y una utilidad social que se aprecia en la luz de las capacidades de los sistemas involucrados con su gestión para satisfacer el objetivo de bienestar de las comunidades humanas. Estos aspectos se

pueden observar en los países de la región en una multiplicidad de problemáticas como el tratamiento de las aguas, el reciclaje de los residuos sólidos, la desalinización de las aguas del mar, la contaminación, la compra de las tierras, la especulación inmobiliaria, la agricultura de riego, la ganadería y pesca intensiva, la hidro electricidad con la construcción de nuevas presas de agua y la navegación marítima. Paralelamente, el acceso al agua y al desagüe son dos de los indicadores clave en materia de observación de las condiciones de vida y de bienestar de las poblaciones frente a la pobreza.

Asimismo, la cuestión del agua es absolutamente indisoluble de las problemáticas de *desigualdades y de desarrollo sostenible*. Una gestión política adecuada del agua, recurso en cantidad limitada, frágil e indispensable a la vida, requiere un enfoque global que debe considerar y conciliar tanto las necesidades de bienestar humano, las limitaciones técnicas como la protección de los ecosistemas. La gestión sostenible de los recursos hídricos debe asociar a los usuarios, responsables políticos y operadores en los diferentes niveles de planificación y ejecución de las políticas relacionadas al agua. Esta perspectiva insiste en la importancia de tomar en cuenta y privilegiar el punto de vida de los “beneficiarios” y una participación de las poblaciones locales en la formulación y la implementación de políticas y programas de protección, gestión y acceso al agua para conocer los principales problemas en juego, en particular en las localidades más alejadas y sin infraestructura adecuada. Las experiencias derivadas de investigaciones empíricas y de los actores relacionados con el desarrollo evidencian esta necesidad de implementación de mecanismos horizontales que fomentan el empoderamiento de las comunidades locales en la orientación de las decisiones

políticas tomadas en términos de infraestructura, accesibilidad, costo y calidad del agua. De igual manera, el libro propone pensar el agua a la vez en el marco de condiciones sanitarias decentes, como organización comunitaria y un factor de producción y conservación del medio ambiente. De hecho, el rol de las mujeres en la provisión, gestión y preservación del agua, particularmente en las áreas rurales de los países de América latina, debe ser reconocido y más analizado. Por ello, conviene darles los medios y el poder de participar en las decisiones referidas a los programas de valorización y usos de los recursos en agua, caracterizados por una renovación limitada y muy vulnerable a la explotación incontrolada y a la contaminación. El libro introduce una ética del agua como bien común, patrimonio para las generaciones futuras, deber a ser defendida contra la deforestación y la erosión, y factor decisivo de mejora de las condiciones de vida.

La ONU, en 2010, declaró el acceso al agua y al agotamiento sanitario como un derecho humano fundamental, consensuando que es pauta de los Estados garantizar la efectucción de este derecho dentro de los planes de gobiernos y metas en derechos humanos. Pero se sabe que los países del sur global están distantes de alcanzar este derecho ya que es una evidencia que la localización territorial de los ríos más contaminados del mundo está en países considerados en desarrollo y también la población que más sufren con los efectos de los desastres naturales y fruto de mala administración de presas y actividades de explotación de este recurso y minerales.

Los conflictos socioambientales en torno al agua en los últimos tiempos tiene mucho que ver con los nuevos rumbos climáticos que el mundo viene tomando en esta

nueva fase de la industrialización capitalista en nivel global. De esta forma, la cuestión de las vulnerabilidades sociales toma asiento, pues la violencia de los desastres naturales y también de mala administración de la infraestructura en saneamiento básico han causado un sinnúmero de muertes por inundaciones, alcantarilla, deslizamientos y desmoronamientos. Es posible que con el avance del calentamiento global los desastres sean cada vez más frecuentes atingido principalmente las poblaciones vulnerables por sus diversos contextos, mientras existe una distribución deficiente y desigual de las tecnologías y sistemas de alerta previendo desastres así como la gestión de las crisis originadas por este tipo de eventos.

El libro invita a transitar por los diversos temas y miradas sobre los efectos y relaciones de desigualdades relacionada al agua y las vulnerabilidades sociales. Permite Invita a reflexionar sobre el agua diversos contextos latinoamericanos y desde diversas perspectivas de las ciencias sociales.

ROBIN CAVAGNOUD
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA-PERÚ

JACKELINE APARECIDA FERREIRA ROMIO
IFCH/UNICAMP-BRASIL

Introducción

Esta obra es resultado de un largo proceso de maduración que rinde frutos diversos y complejos usando al recurso agua como eje articulador de la misma. En ella presentamos una serie de ofertas analíticas que nos permiten divisar contextos, escenarios y problemáticas diversas en torno al abordaje del recurso agua; asumidos por cada uno de los estudiosos de dicho campo desde su territorialidad y a través de una dimensión analítica particular.

Cabe mencionar que esta tarea no es reciente; desde hace casi una década, hemos trabajado en proyectos enfocados a promover acciones que contribuyan al cuidado del agua, retomando escalas desde nivel cuenca, sistemas hídricos -como ríos- hasta el momento en el que el recurso llega a nuestras casas; contemplando que todo ello es un proceso multirreferencial que contiene problemas pluridimensionales desde ámbitos sociales, económicos, políticos, ecológicos; que generan relaciones de poder sobre las formas de apropiación de este recurso y que demanda abordajes inter y transdisciplinarios.

Es a partir de estas inquietudes que planteamos la necesidad de recuperar las diferentes dimensiones de análisis desde las cuales se puede trabajar o generar diferentes

proyectos del agua y las ordenamos escalas reflexivas distintas, en territorialidades diversas, a nivel internacional, nacional, estatal y local.

Definimos las dimensiones de análisis como las diferentes vetas de investigación desde las cuales se puede abordar los temas del agua y sus sistemas hídricos y, en una correlación analítica, lo articulamos con las territorialidades en o sobre las cuales se implican estas realidades. Ello implica atender los elementos culturales y e identitarios de cada territorio; las formas en que cada sociedad se apropia de su espacio. Gifford (1987) plantea, bajo esta línea de pensamiento, que la territorialidad funciona como un proceso central que incluye la personalización y la señalización de los territorios, la agresión y la defensa territorial y los aspectos de la jerarquía o dominación y el control.

Cobijamos esta obra bajo la serie Mano-Vuelta que surge en el año 2009 entre los académicos del Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores, Económicos y Sociales de la Universidad Veracruzana, la inquietud de abrir un espacio de diálogo sobre diversos temas sociales. Mano-Vuelta implica una forma colectiva y colegiada de trabajo comunitario, donde se convida a los similares a construir una obra. En retribución y agradecimiento quien convida queda en deuda moral con los participantes para apoyarlos en una actividad similar o a recrear, dialogar, socializar y/o sociabilizar los resultados de dicha actividad. Ésta es la filosofía que impregna la Serie (Comunidades Vulnerables, 2009).

En el año 2018 se retoma la idea de seguir generando diálogos que permitan compartir diferentes saberes a través de diversas disciplinas que enriquezcan y compartan los

conocimientos adquiridos durante su experiencia. Y ésta es nuestra invitación a tal aventura. Convocamos a investigadores, estudiantes, asociaciones civiles, y a todos los personajes internacionales y nacionales que trabajaran el tema del agua en cualquier dimensión a compartir su trabajo para esta edición, no hay duda de que habemos muchos interesados llevando a cabo investigaciones y proyectos del tema, la respuesta obtenida fue muy favorable después de una selección compartimos algunos trabajamos relevantes para esta obra conformada por seis campos analíticos.

Los campos analíticos los traducimos a 1. Lo histórico-filosófico-político, donde buscamos integrar una visión que abarque desde lo teórico, esas pautas que retoman desde que es el agua, como es concebida por diferentes autores y como se apropian de ese sentir de manera filosófica, retomando también escenarios políticos que reclaman el recurso. El campo 2. De gestión, planeación y otros modos de hacer, recupera todo esfuerzo que conlleva a proyectos que permiten la planificación y gestión de cuencas permitiendo su ordenamiento y un acercamiento a los componentes socioculturales. El campo 3. Política pública y gobernanza, engloba el origen y desarrollo de estas políticas que resguardan el agua, así como las expectativas de gobernanza hídrica que se esperan. El campo 4. Riesgo y vulnerabilidad, permite mostrar desde diferentes perspectivas como se retoma el concepto de vulnerabilidad abarcando desde el cambio climático, riesgos pos-deslizamientos, el género son trazos que rigen esta forma de mostrar la vulnerabilidad del recurso 5. Dimensión de salud social-ambiental sin duda su nombre representa estos escenarios donde se refleja los daños que pueden causar a la salud las malas condiciones del recurso y finalmente el campo 6. Estrategias de conservación, educación y apropiación

del agua, conservar el agua y sus fuentes puede hacerse a través de diferentes vías, en este campo se busca compartir los elementos y estrategias que algunos investigadores retoman para lograrlo.

En las siguientes páginas los invitamos a adentrarse a los capítulos que detallan todos los campos que mencionamos anteriormente.

Ramsés Leonardo Sánchez Soberano y Ana Fernanda Piquer Jiménez en su capítulo *“Intensidad, afecto y corporalidad: desplazamiento del sentido objetivante del fenómeno del agua a partir de la experiencia yaqui y de la comunidad de Texcoco”* comparten tres momentos relacionados entre sí.

El primero es construido desde la biología. Con él pensamos un campo de compromisos que nos conducen a una ontología realista. Gracias a ello podremos reconocer una realidad inmediata más allá de cualquier compromiso político, cultural, económico y/o social. Será abordado a partir de la descripción de sensaciones o asociaciones secundarias que se producen en un cuerpo a consecuencia de un estímulo cualquiera que puede ser aplicado a una de sus partes. Ello nos permitirá distinguir entre los afectos que el cuerpo sexuado vive en un entorno donde el agua se vuelve el factor determinante de su modo de vida. El segundo es aquel que responde al campo de la psicología. Con él podremos sacar a la luz las imágenes o sensaciones subjetivas que han sido determinadas por sensaciones externas y que se ven afectadas por la intervención de otro sentido. En este campo la distribución discursiva exige sacar a la superficie afectos que no han sido atendidos por el discurso dominante, esto será construido a partir de la

puesta en escena de los discursos emplazados en los libros relacionados con el tema y desde entrevistas a profundidad. El tercero es el campo retórico. Con él construimos tropos que auxiliarán a unir el discurso minoritario con los supuestos del logos hegemónico para acceder a sentido novedoso. De esa manera evitaremos introducir nuestros propios supuestos.

La finalidad de lograr una retórica tal consiste en poner en coexistencia dos imágenes o zonas de afección que provienen de dominios distintos. Gracias a ello podremos comprender la diferencia esencial entre la estructura mítica y cultural del agua y el intento neoliberal de convertirla en un medio de producción y consumo.

Lourdes Budar, Gibránn Becerra y Sara Ladrón de Guevara en su capítulo *“El agua en la conformación del paisaje político prehispánico de los Tuxtlas”*, mencionan que el agua forma parte fundamental de los procesos que permearon la vida social y la interacción de las poblaciones antiguas del Golfo de México.

Particularmente, la región de Los Tuxtlas en el sur de Veracruz se distingue por ser un paisaje volcánico con abundancia de cuerpos de agua perenes y temporales que dan a la región particularidades ecológicas y culturales evidentes en la historia de su ocupación humana. Este trabajo se enfoca en el uso, manejo y control que las poblaciones prehispánicas asentadas en Los Tuxtlas hicieron del agua para configurar su paisaje. Los antiguos pobladores de la región convirtieron este recurso en el eje medular de amplios procesos económicos y políticos que transformaron el entorno en un territorio interconectado por corrientes fluviales y marinas.

La concepción mesoamericana del agua evidencia varios niveles de desarrollo social, en donde Los Tuxtlas no sólo jugó un papel de referente mítico y cosmogónico, sino que también fue transformado para crear un contexto innovador que brindó alternativas y posibilidades a periodos de crisis a través del uso y control del agua.

Sergio Vargas Velázquez en el capítulo "*Paisaje hidro social de los movimientos sociopolíticos comunitarios por el agua en Morelos*" contemplan que el agua es un recurso crítico del cual depende la subsistencia de la humanidad. Son diversas las formas sociales para su acceso y aprovechamiento, pero históricamente sobresalen aquellas que la comprenden como recurso de uso común. En el centro y sur del país, persiste el manejo del agua como recurso de uso común con base en organizaciones comunitarias con su propio marco normativo.

El agotamiento de los recursos hídricos en muchas cuencas y acuíferos por crecimiento de actividades humanas, hasta su cierre hidrológico, ha implicado que se promuevan desde el ámbito gubernamental distintas políticas de gestión de gestión del déficit de agua, las cuales implican la redistribución de esta a través de trasvases y mecanismos económicos, entre otros, que favorecen las áreas urbanas y afectan sus entornos periurbanos y rurales. El manejo comunitario del agua en Morelos se encuentra inmerso en este proceso de redistribución del agua y de sus externalidades negativas, mostrando su resistencia, al mismo tiempo que adaptación al nuevo entorno hidrológico, con una creciente conflictividad.

El paisaje hidro social es una categoría surgida desde la ecología política, con la cual se pretende caracterizar los procesos de retroalimentación entre las dimensiones hidrológicas y humanas, identificando las dimensiones de poder que se configuran como las fuerzas conductoras de la relación entre ciclo hidrológico y sociedad. Se caracterizan cinco conflictos de las últimas décadas, mostrando la tendencia hacia su radicalización e insuficiencia de la gestión gubernamental para frenar el deterioro y construir acciones públicas consensadas.

Jorge Urdapilleta Carrasco y Claudia Nataly Mondragón Rivera en su capítulo *“De la planificación de cuencas a la gestión hídrica: desafíos y alcances del ordenamiento territorial en la cuenca del río goascorán, Honduras”*, mencionan que en el marco del impulso que se ha dado en Honduras a los procesos de Ordenamiento Territorial, se diseñó la Guía Metodológica para el Ordenamiento Territorial y la Gestión Ambiental, cuya finalidad es que los municipios de dicho país cuenten con más elementos para gestionar el territorio.

En el presente capítulo se hace un análisis sobre la viabilidad, límites y alcances que tiene dicho instrumento cuando es utilizado con un enfoque de gestión hídrica. Se tomó como caso de estudio su implementación en las microcuencas El Cimarrón y Quebrada Honda, como parte del Programa Gestión Comunitaria de Cuencas (Nuestra Cuenca Goascorán 2015 – 2018).

El análisis estuvo basado en los resultados obtenidos en talleres de diagnóstico rural participativo, entrevistas a profundidad, proyecciones demográficas, análisis de usos de suelo y agua y otros aspectos fisiográficos, sistematizados mediante el uso de Sistemas de Información Geográ-

fica. Se concluye que las limitantes tienen que ver con los conflictos por el acceso a las fuentes de agua, la falta de continuidad de las instancias gestoras a nivel local, la endeble infraestructura institucional, la carencia de recursos económicos, la ausencia de suficientes capacidades profesionales a nivel local, conflictos en el uso del suelo, la imposición de intereses de ciertos actores, la falta de evaluación de resultados y la simulación en los procesos de consulta y participación social. Todo ello ha sido plasmado en la forma de las Paradojas del Ordenamiento Territorial, cuya formulación da cuenta de aspectos de tipo institucional, procedimental, técnico, organizacional, geográfico y temporal.

Davison Gustavo Mazabel Domínguez, Gloria Amparo Miranda Zambrano y Alex Ricardo Caldera Ortega en su capítulo “*Componentes socioculturales en la gestión del agua y el territorio. Un estudio de caso en el bajo guanajuatense*”, centran su estudio de los componentes socioculturales en la gestión del agua en la comunidad Ojo de Agua de Ballesteros, Salvatierra, México que inciden en la conformación de paisajes del agua. Entendiendo que el paisaje como producto social, es “*la proyección cultural de una sociedad en un espacio determinado desde una dimensión material, espiritual, ideológica y simbólica*” (Ribas, 2007), o como diría Martínez de Pisón (2006): “*El paisaje, es pues, un lugar y su imagen*”.

El objetivo es analizar de qué manera dichos componentes socioculturales articulados a procesos de apropiación del espacio y del sentido de lugar, promueven escenarios de sustentabilidad. El propósito es contribuir al debate en torno a la búsqueda de relaciones entre estrategias

de desarrollo territorial que tomen en cuenta la identidad cultural y la sostenibilidad, y que a la larga puedan abonar al abordaje económico, social, ecológico, cultural y político de pequeños territorios.

Leonardo Macías en su capítulo “*Gestión comunitaria del agua desde el enfoque de cuencas: visión para la transformación hidro social en la microcuenca sauz de Guadalupe, pinal de amoles, Querétaro*”, expone la posible contribución hacia la gestión comunitaria del agua, mediante la co-construcción de problemáticas, alternativas y respuestas en conjunto, a través de la cooperación técnico-científica-comunitaria.

Uno de los objetivos es recuperar conocimientos y crear capacidades locales en la microcuenca Sauz de Guadalupe. Para ello la intervención se fundamenta en el enfoque de cuencas y la investigación-acción, ambas permiten delinear oportunidades que priorizan el aprendizaje social. Dicho lo anterior, este proyecto dio inicio al escuchar las inquietudes de los habitantes, las cuales versan sobre la calidad del agua de los manantiales.

En la microcuenca se desarrollan actividades mineras, particularmente extracción de mercurio: se desconoce la presencia exacta de contaminantes, si existe, en qué grado y en qué manantiales. Este desconocimiento hizo extensiva la preocupación y necesidad de información, a su vez permitió establecer un diálogo bidireccional para acceder y co-construir información útil para los habitantes y para la investigación. Así, partiendo con los supuestos de los habitantes, se buscan alternativas de abastecimiento desde su interés (cantidad) y conocimiento (facilidad para crear obras de captación), posteriormente se seleccionaron

algunos manantiales para analizar el contenido de mercurio y arsénico, principalmente. Por todo lo anterior, el presente capítulo insiste en señalar la necesidad de transformar la concepción científica ante el clima de cambios actual, esto, para mejorar los sistemas de investigación, robustecer y reorientar esfuerzos a temas prioritarios para la sociedad, como la gestión del agua, donde ésta se garantice en calidad y cantidad para ecosistemas y consumo humano.

José Marcos Bustos Aguayo, Margarita Juárez Nájera y Francisco Rubén Sandoval Vázquez en su capítulo “*Expectativas de gobernanza hídrica local*”, establecen que, en el marco del desarrollo sustentable, la gobernanza de los recursos hídricos resulta ser un modelo de gestión que incluiría factores relativos a creencias, actitudes, valores, normas, percepciones, habilidades, conocimientos, decisiones y acciones orientadas por la disponibilidad del agua y el consumo estándar de 200 litros diarios. Sin embargo, los estudios relativos a la psicología de la sustentabilidad advierten que la disponibilidad no sólo está mediada por dimensiones cognitivas, sino además están determinadas por las relaciones entre las autoridades locales y los usuarios de los servicios municipales.

El objetivo del estudio fue el establecimiento de la confiabilidad y la validez de un instrumento que mide las expectativas de gobernanza sustentable en torno a los recursos y servicios hídricos. Se realizó un estudio no experimental con una selección muestra no probabilística de 134 locatarios en una demarcación de la Ciudad de México.

A partir de un modelo estructural se encontró que la autoexploración percibida de la información incidió sobre la exploración de la información esperada. Con base en la

revisión de la literatura se discutieron los alcances y límites del modelo propuesto, advirtiendo líneas de investigación en torno a la calidad del servicio hídrico público.

María Elena Roca Guzmán en el capítulo “*El origen y desarrollo de la política pública del agua en Acayucan Veracruz*”, establecen que el agua proveniente del Platanillo, manantial ubicado en la Estribera comunidad del municipio de Soteapan inició con el abasto a la población de Acayucan en 1973, resultado de las demandas ciudadanas por el vital líquido, desde una década atrás y debido a múltiples negociaciones entre los soteapeños y el gobierno, lo que generó una relación conflictiva y desigual entre dos poblaciones que forman parte de una región, pero que están ubicadas en dos áreas culturales distintas: la sierra de Santa Marta y el corredor industrial.

Los conflictos entre Soteapan y Acayucan se hacen visibles de manera recurrente en época de estiaje cuando la primera población cierra las llaves de conducción del agua y deja sin el servicio a la segunda, esa interacción conflictiva entre estas dos poblaciones, además de las que se establecen al interior de cada una o las que se generan en el primer municipio y sus comunidades por encontrarse en éstas distintos grupos culturales, van a repercutir en las políticas públicas del agua, las cuales, además, van a estar reguladas por los procesos internacionales y las transformaciones del estado como es el caso de su centralidad y la descentralización. En este espacio se van a mostrar: Los antecedentes que propiciaron el abastecimiento de agua en Acayucan, conflictos generados, transformaciones de la política pública, problemas actuales por el suministro del agua, la situación del manantial Platanillo.

Patricia Gómez Zárate y Octavio González Santana en su capítulo “*Agencias campesinas territorializando el agua de USME en contextos de expansión urbana*”, establecen que la gestión y manejo del agua en zonas de transición urbano-rurales, merece una atención relevante. De esta manera, esta propuesta da cuenta de los resultados de una investigación realizada en un espacio de encuentro entre las dinámicas rurales y urbanas de la localidad de Usme del suroriente de Bogotá D.C., Colombia. En cuyo contexto emergen presiones que se relacionan principalmente con los proyectos de expansión urbana vinculados con asentamientos formales e informales, que han venido generando procesos de reconversión de suelos rurales en urbanos. La idea central de este trabajo se centra en la capacidad de agencia del ámbito rural y de sus actores representantes frente a la expansión urbana, a través de la identificación y análisis de las relaciones alrededor de la apropiación y uso del agua en función de la configuración del territorio por medio de una continuidad socio territorial. Para esto el concepto de territorio desde la geografía humana permite dar cuenta de los procesos dinámicos y relacionales que se desarrollan en torno al agua, a partir de las territorializaciones teniendo presente las percepciones, posiciones y agencias rurales en el contexto de la expansión.

La explicación y análisis de la territorialidad campesina se da a partir del contexto de manejo del agua, la expansión urbana en el sur de Bogotá y el sustento económico de las comunidades campesinas. Temáticas principales que dan cuenta de la construcción del territorio, desde la información empírica detectando la movilidad y los flujos que se ocasionan por las transformaciones que se deben a la expansión urbana.

Roberto Ariel Abeldaño Zuñiga en su capítulo “*El cambio climático en la incidencia desastres en América latina y el Caribe*” menciona que los desastres han afectado a varios países de América Latina y El Caribe (ALC) a lo largo de su historia, provocando diversos efectos en las sociedades. Por ello, en esta región existe una preocupación creciente por prevenir o minimizar los efectos de los desastres relacionados al cambio climático, ya que las pérdidas que éstos generan se han convertido en un gran obstáculo para el desarrollo sostenible de ALC.

El objetivo de este capítulo es analizar la ocurrencia de desastres, las defunciones, la población afectada y las pérdidas económicas producidas por los desastres en los países de la región de ALC en el periodo 1900-2016.

En este trabajo se utiliza como fuente de datos la International Disaster Database (EM-DAT), la cual es mantenida desde el *Centre de Recherche sur l’Epidemiologie de les Desastres de L’École de Santé Publique de l’Université Catholique de Louvain, Belgique*. Se realiza un análisis de los desastres producidos y registrados en los 33 países que conforman la Comunidad de Estados Latinoamericanos y caribeños (CELAC). En este análisis se busca identificar patrones mediante las variables: tipos de desastres, defunciones, población afectada y daños económicos, según países y décadas.

Entre los resultados parciales obtenidos hasta el momento -que se profundizarán en el desarrollo del capítulo completo- se identificaron un total de 2991 registros de desastres en los 33 países analizados en el período 1900-2016. De esos registros, los desastres de origen climatológico, hidrológico y meteorológico tuvieron una participación del 52% sobre el total de desastres en la región.

Laura C. Ruelas Monjardín en su capítulo “*Riesgo de desastre por deslaves en la cuenca del río Nautla, Veracruz*” retoma que de acuerdo con el Centro de Comunicaciones de la Secretaría de Protección Civil de Veracruz (CECOM) y de la Evaluación de Daños y Necesidades (EDAN), entre junio-noviembre, 2013 se registraron 789 deslaves en el estado de Veracruz. Las cuencas más afectadas fueron: río Nautla con una ocurrencia de 150 deslaves (19%), río la Antigua con 92 (11%), Actopan con 89 (11%) y Papaloapan con 84 (10%), respectivamente. Los cambios en los usos del suelo son considerados detonantes de estos deslaves, sobre todo en época de lluvias. La gestión de desastres ha sido de tipo reactiva, encaminada a restaurar los daños. De aquí que se requiera un enfoque de gestión proactiva, que mitigue daños a las poblaciones humanas y a los ecosistemas.

Por ello, el objetivo del trabajo fue determinar las zonas dentro de la cuenca del río Nautla con mayor presencia de deslaves y caracterizar por índice de marginación municipal, aquellas subcuencas, microcuencas y municipios con mayor ocurrencia y densidad de deslaves.

Metodológicamente utilizaron las cuencas hidrográficas de CONAGUA, a las que se les sobrepuso la red hidrográfica de INEGI 1:50k, con ello se definieron sus subcuencas y microcuencas desarrolladas por FIRCO. Se utilizaron también los índices de marginación municipal desarrollados por CONAPO. Los resultados sugieren que las poblaciones de mayor vulnerabilidad social fueron las más afectadas por los deslaves. Por lo que un modelo proactivo contribuiría a planear los usos del suelo y evitar riesgos por desastres a la población más vulnerable.

Álvaro González Ríos, en su capítulo “*El agua en Oaxaca: un recurso vulnerable*”, explica que Oaxaca es una de las entidades con mayores recursos de agua del país, con un volumen de extracción de aguas superficiales y subterráneas combinado de 18,321,245,276 m³ anuales, donde las descargas de aguas residuales anuales alcanzan los 161,055,093 m³ (SEMARNAT-CONAGUA, 2015). Sus aguas superficiales se distribuyen en 7 Regiones Hidrológicas. Las corrientes superficiales y las subterráneas están contaminadas por residuos diversos, pero aportan beneficios agropecuarios, pesqueros, industriales, recreativos y de consumo social. Asimismo, las aguas superficiales y subterráneas posibilitan la reproducción de la flora y fauna estatal.

El reciente recorte a los subsidios al agua potable para Oaxaca, de 83.5%, por 72.4% a nivel nacional, apunta a una estrategia para su eventual privatización. A este panorama se añaden las presiones externas: concesiones mineras; obras de infraestructura caminera, turística e hidrológica; intención gubernamental de privatizar el agua; el empleo inducido de agroquímicos y detergentes y la sobre explotación de mantos acuíferos.

Conclusivamente, si bien hay suficiente agua en Oaxaca, los riesgos se incrementarán de no tomarse medidas correctivas desde ahora. Por tanto, el agua enfrenta una situación de vulnerabilidad al no contar una política pública efectiva para garantizar el mantenimiento del recurso básico de la vida: el agua.

Se identificó que la mayoría de las mujeres recurre a diversas formas de acceso a la tierra, como mediería, renta o trabajo como jornaleras. En cuanto a las afectaciones derivadas de la variabilidad climática que incrementan su

vulnerabilidad, estas se asocian al ámbito de desempeño, como daños en la calidad y cantidad de agua para uso doméstico, en la producción y prácticas agrícolas, inseguridad alimentaria, disminución en la generación de ingresos e impactos negativos en la salud.

Verónica Gutiérrez Villalpando, Beatriz Martínez Corona, en su capítulo "*Género y vulnerabilidad del agua ante la variabilidad climática en la Sierra Nevada de Puebla*", mencionan la susceptibilidad de los seres humanos de sufrir daños derivados de transformaciones ambientales que afecten la infraestructura, la economía, la organización social y los ecosistemas son denominados vulnerabilidad. La capacidad de respuesta de las mujeres ante la variabilidad climática se ve afectada por los recursos disponibles que pueden ser materiales o simbólicos, por lo cual existen vulnerabilidades diferenciadas por género. Se presentan resultados de investigación cuantitativa y cualitativa, mediante talleres participativos y aplicación de un cuestionario estructurado, en tres comunidades del municipio de San Salvador el Verde, en la Sierra Nevada de Puebla con 240 mujeres beneficiarias del programa Prospera, donde se buscó identificar su acceso a recursos, la percepción, sobre las afectaciones y situación de vulnerabilidad de mujeres rurales ante la escasez de agua debido a la variabilidad climática.

Frank Pulido-Criollo y Beatriz Acosta-Uribe, en su capítulo "*Los afluentes y su impacto en la salud humana*", retoman que las dinámicas sociales actuales implican diversos factores estresantes que deterioran la salud del individuo, mientras no haya una relación positiva o contacto entre el ser humano y el ambiente. En la actualidad, los individuos prefieren descansar no sólo en áreas verdes sino en

aquellos sitios donde haya agua, no solamente por ser un área de recreación y de esparcimiento, sino también por su impacto favorable en la salud mental y el bienestar subjetivo. Material: Se seleccionaron a 724 personas mediante un muestreo de cuotas en tres balnearios [Playas de Jacatepec (n=194), San Martín (n= 219) y Zuzul (n= 311)] en Oaxaca, México. A quienes se les aplicó la Escala de Restauración Percibida (Korpela y Hartig, 1996). Resultados: las personas perciben positivamente los tres balnearios, aunque existen diferencias entre ellos Zuzul ($\alpha= 0.008$), Playas de Jacatepec ($\alpha= 0.013$) y San Martín ($\alpha= 0.020$). También existe una diferencia entre las características sociodemográficas de los individuos y la percepción del ambiente (sexo [$p= 0.000$], los ingresos económicos de los turistas, [$p= 0.009$] y la escolaridad, $p= 0.007$). Conclusión: este estudio confirma que estos afluentes pueden fomentar el turismo saludable en la región y que los seres humanos tienen una empatía por este tipo de lugares. No obstante, es necesario seguir estudiando las características sociodemográficas de los turistas con la percepción para crear programas de conservación del agua y desarrollo regional sostenible.

Carolina A. Ochoa-Martínez, Carlos M. Welsh-Rodríguez, Nelly M. Fernández-Hernández en *“Agua y salud: el caso del río Santa Rosalía en Jalacingo, Veracruz”*, mencionan que tres cuartas partes de la superficie total del planeta están cubiertas por agua, de ahí la importancia del vital líquido. Históricamente se ha convertido en un elemento decisivo para la evolución de civilizaciones, favoreciendo su desarrollo, crecimiento y evolución cuando se tiene en cantidades suficientes, a través de un manejo racional con la calidad adecuada, o también puede tornarse en un enemigo feroz cuando escapa a todo control humano y provoca desastres que han marcado nuestra historia.

De acuerdo con el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), la salud humana, que comprende el bienestar físico, social y psicológico, depende de la adecuación del suministro de agua potable y de la seguridad del medio ambiente. De esta manera se considera a la “geografía médica” como la ciencia que se encarga del estudio de patrones de distribución de las enfermedades, relacionados con factores patológicos y geográficos.

El objetivo de este capítulo es establecer una relación empírica entre la calidad del agua y las afectaciones en la salud del municipio de Jalacingo, Veracruz, durante el periodo 2006-2015. La información del presente estudio se encuentra alimentado por fuentes oficiales de la secretaría de Salud, así como el análisis de calidad del agua para el Río Santa Rosalía, fuente principal de abastecimiento del recurso hídrico, con la finalidad de que la información generada sirva de base para la toma de decisiones y proponer estrategias que promuevan la conservación del río.

Celia Cecilia Acosta Hernández, Diana Maritza Reyes González y Pascual Linares Márquez en su capítulo “*Servicios ambientales hidrológicos: una estrategia de conservación en ámbitos locales en México*”, retoman el manejo de los recursos hídricos es uno de los tantos retos ambientales que el ser humano enfrenta hoy para asegurar su supervivencia, lo cual tiene relación directa con la conservación de los ecosistemas como fuentes de abastecimiento de agua. A nivel global, la disminución de los ecosistemas ha provocado no solo la pérdida de la biodiversidad sino también la escases de agua.

Estos escenarios han generado iniciativas internacionales y nacionales, con el objetivo de conservar y mantener los ecosistemas, así como, la cantidad y calidad de los recursos hídricos. Una medida de tipo económico es el Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH). En México, el programa de servicios ambientales hidrológicos es operado por la Comisión Nacional Forestal mediante un esquema local, con una visión de cuenca hidrológica y/o corredores biológicos, como áreas prioritarias para la conservación de los ecosistemas forestales. Bajo este esquema se otorga un pago a los dueños de terrenos con recursos forestales para la provisión de agua. Un ejemplo es el programa FIDECOAGUA implementado por el municipio de Coatepec, Veracruz, cuyo objetivo es la protección del fragmento de Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) ubicado en la cuenca los Gavilanes. Este documento da cuenta del desarrollo del Programa de pago por Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) en México, a partir de la revisión de documentos académicos y oficiales sobre el tema.

María Giovanna Trotta, Alberto Rosa Sierra, Fabiola Cortes Chávez, en su capítulo *“Educación y cultura del agua”*, mencionan que cuando se habla de recursos, se refiere a la información, materiales y energía útil para vivir bien. La educación apoya las habilidades e inteligencias de las diferentes personas para que se apasionen, energéticamente florezcan y puedan construir activamente su futuro. Si se piensa en lo que es indispensable para la vida se piensa en lo que es necesario preservar, como el amor, el aire, el agua y los alimentos. A través de la educación, aprendemos lo que significan las relaciones, el tiempo, la dedicación, la contribución, la cooperación, la espiritualidad, el empoderamiento y el impacto que un ser humano puede producir en sí mismo y en su comunidad.

En este capítulo se presentan algunos ejemplos y principios de eficiencia que están relacionados con la recolección del agua, un uso más responsable, la detección de la calidad y composición química, la purificación y la distribución de esta. La educación puede dar mayor visibilidad a problemáticas y oportunidades para que la gente vea las causas y los efectos sistémicos de sus acciones y tome mejores decisiones.

Los sistemas que se toman en cuenta, en el capítulo, son la agricultura, la industria y la ciudad. Con referencia a ellos se hace un enfoque sobre los lugares que tienen mayor vulnerabilidad en el contexto internacional y luego se comparan con proyectos locales de recolección de agua pluvial en la ciudad de Guadalajara. Se analizan las megatendencias en tema ambiental, social y económico tomando en cuenta los escenarios presentes y futuros.

Miriam Mónica Torres López, Eduardo Fernández Guzmán y Miriam Reyes Tovar en su capítulo *“La estrategia de desarrollo rural del Módulo de Riego de Valle de Santiago, Guanajuato”*, mencionan la reforma neoliberal de 1992 al artículo 27 constitucional trajo consigo la consecuencia transferencia del sistema de riego a los usuarios, la cual abrió paso a una nueva institucionalización en el ámbito rural, que permitió la emergencia de nuevas formas de organización de los productores del campo en módulos de riego.

Esta coyuntura que profundizó las políticas neoliberales en el país, al mismo tiempo que organizaciones campesinas formadas en 1970 en lucha por el terreno económico desaparecían, paradójicamente desde los módulos de riego empezaron a emerger procesos organizativos más allá de

la administración del recurso. Tal es el caso del módulo de riego de Valle de Santiago, por lo que el objetivo de este trabajo consiste en analizar la estrategia de desarrollo rural que ha desplegado esta organización desde su conformación. El análisis se realizó mediante la reconstrucción de su proceso de desarrollo por medio de investigación documental y entrevistas semiestructuradas para la reconstrucción de su conformación; con lo cual, se ha determinado que la diversificación de empresas que ha tenido el módulo Valle, va más allá de la administración del riego; correspondiendo a las características de la estrategia de la apropiación del ciclo productivo su modelo de desarrollo rural.

Gonzalo Ortega Pineda en su capítulo *“El agua, elemento de enfoque para la cafecultura especializada”*, menciona que existe una infinidad de procesos antrópicos en donde este, es utilizado y en algunos se convierte en una parte imprescindible.

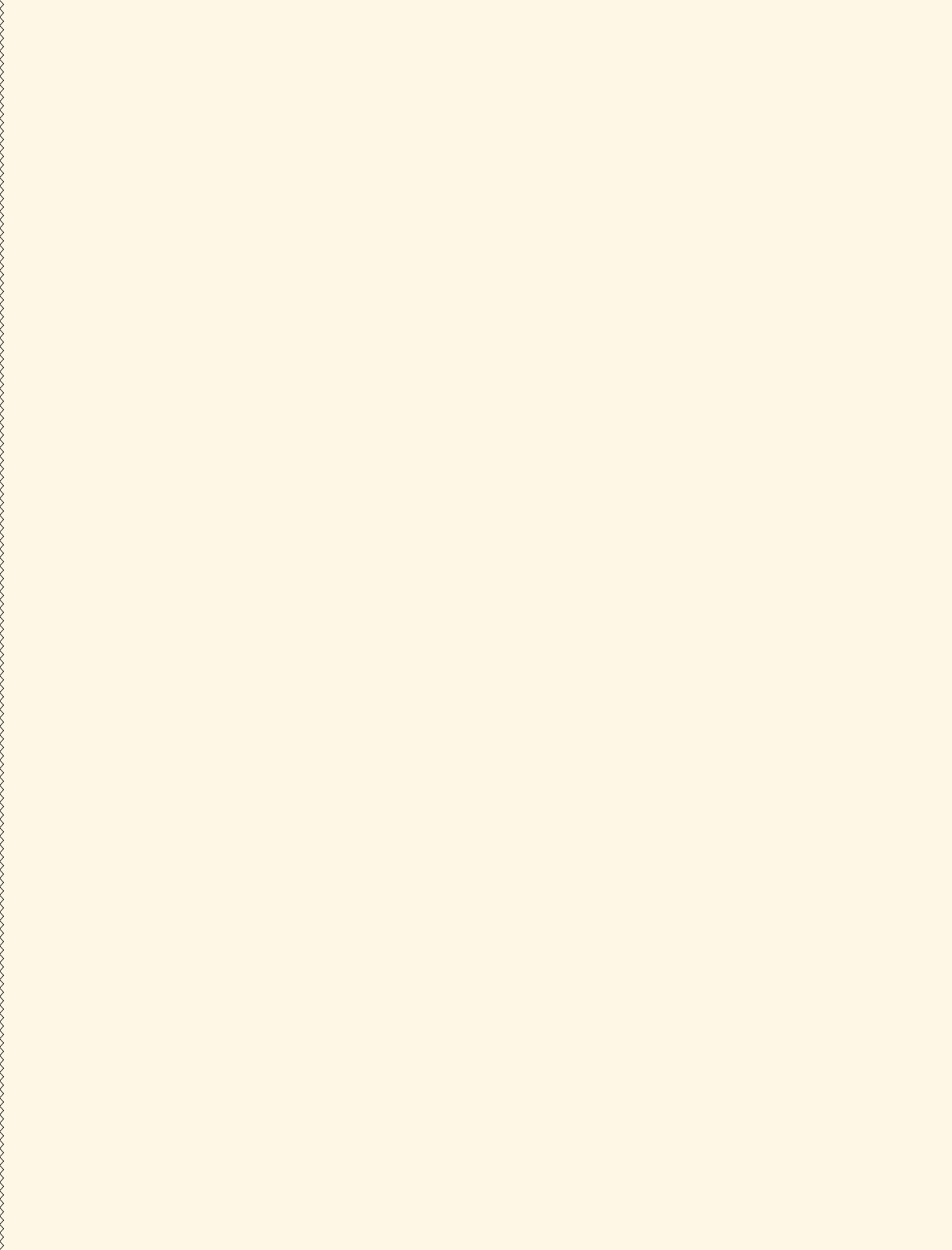
La cafecultura es una actividad que es un ejemplo de lo mencionado con anticipación, ya que en todo su proceso agrícola funge vital papel en la nutrición del mismo cultivo. No obstante, su relación es tan íntima con el agua, que teniendo como punto de partida el cafetal formando parte de uno de los ecosistemas megadiversos y con mayor afectación en las últimas décadas, el Bosque Mesófilo de Montaña (BMM), se convierten en dos aspectos importantes dentro de este supersistema, lo que nos permite analizar, tanto al cafetal y su relación con el agua a lo largo de todo el proceso productivo, el estado de vulnerabilidad principalmente del vital líquido y cómo repercute su manejo en todo el conjunto de elementos y factores que conforman el agroecosistema café.

Por lo anterior surge la necesidad de describir la relación a lo largo del proceso de producción del sistema cafetalero, desde la siembra hasta la extracción de la bebida tan arraigada en nuestra cultura.

El cómo el agua afecta la calidad al nutrir las siembras, el cómo en el proceso se está reincorporando al sistema, pero de una forma no apta para el ecosistema y los problemas que trae consigo la contaminación por la producción, describiendo la relación de agua y café.

Es así como finalizamos los temas que integran esta obra. Con los capítulos mencionados deseamos convocarlos a recuperar estas experiencias, y continuar trabajando acciones y proyectos que permitan seguir el camino de abordaje del tema Agua, siempre visto desde diferentes territorialidades y dimensiones de análisis.

IRENE ORTIZ SÁNCHEZ
DANÚ ALBERTO FABRE PLATAS





Lo HISTÓRICO – FILOSÓFICO – POLÍTICO



Paisaje Hidrosocial de la Gestión Comunitaria del Agua en Morelos.

SERGIO VARGAS VELÁZQUEZ

INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso crítico del cual depende la subsistencia de la humanidad y la continuidad de la vida en el planeta. Son diversas las formas sociales para su acceso y aprovechamiento, pero, históricamente sobresalen aquellas que la comprenden como recurso de uso común (Ostrom, 2000) bajo formas de organización social local, las cuales pueden estar fundamentadas en un entorno de instituciones comunitarias rurales (Boelens y Dávila, 1998) o incluso en el contexto urbano actual. Estas formas de gestión social local del agua contrastan con el tipo de gestión surgida con la urbanización e industrialización, cuando se requirió incrementar significativamente la escala a la cual se intervenía el ciclo hidrológico para convertir todo escurrimiento en un recurso potencial para el desarrollo económico, con base en organizaciones burocráticas especializadas, públicas o privadas.

La enorme expansión demográfica del último siglo y las sucesivas innovaciones tecnológicas que sobrepasaron distintas restricciones para acceder a cualquier volumen de agua en el ambiente, han tenido enormes consecuencias para la disponibilidad del agua. Al pasar de presas y canales de tierra compactada a la mampostería y concreto, riego tecnificado y grandes infraestructuras que permiten redistribuir el agua entre grandes regiones hidrológicas mediante trasvases, junto con la impermeabilización por la urbanización de amplias superficies, se alteraron de forma decisiva los ciclos del agua como las formas de gestión social existentes. Esto llevó a un proceso de profunda alteración de los ciclos naturales –procesos antropogénicos– a partir de la construcción de enormes sistemas de acceso, almacenamiento y extracción de agua, y posterior descarga de aguas residuales.

La narrativa gubernamental, no sólo en México, ha justificado las sucesivas intervenciones a mayor escala como una forma de abastecer las crecientes necesidades de agua a una mayor población, y principalmente como una forma de impulsar el desarrollo económico. Esto se conoce como el primer paradigma de la misión hidráulica (Treffner, 2010, p.253). El segundo es el de la modernidad industrial: arraigado en la creencia en capacidades de ingeniería y la ciencia para transformar el ambiente a las necesidades humanas.

Esto también ha justificado la necesidad de intervenir en las formas de gestión social del agua de diversas formas. Primero estableciendo desde el Estado un sistema de otorgamiento y reconocimiento de derechos de agua, con base en los cuales los organismos gubernamentales regulan el uso del agua y lo alinean a las “necesidades nacionales”; en

México este papel lo cumple actualmente el Registro Público de Derechos de Agua (REDPA). El segundo elemento es la estipulación de un marco normativo-institucional desde el cual se proponen las “reglas del juego” para el acceso y uso del agua, estableciendo las formas de organización por el agua, reconocidas gubernamentalmente, susceptibles de recibir un derecho de agua, o en su caso un derecho de descarga de aguas residuales. El tercer elemento corresponde al tipo de gestión del agua organizado desde el Estado, el “régimen de gestión del agua” (Vargas y Mollard, 2005), consistente en el conjunto de instituciones y dispositivos que regulan la competencia por el agua mediante la autoridad, influencia y capacidad de decisión respecto al agua entre niveles de gobierno y grupos de interés organizados por el agua, existiendo las instituciones formales reconocidas por el Estado, y las no formales como son las organizaciones sociales por el agua.

El Estado mexicano asumió desde 1989 los principios que posteriormente han sido denominados Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), incorporándolos parcialmente en la Ley de Aguas Nacionales en 1992 y explícitamente en la reforma a la ley en 2004. La implementación de la GIRH en México se subsumió a las características de nuestro arreglo institucional y a formas de ejercicio de la autoridad gubernamental transmitidas a través del régimen político, como es respecto a la manera de enfrentar las demandas sociales, responder a requerimientos específicos de los grupos de interés y los procedimientos implementados para resolver los conflictos por el agua; espacio privilegiado para estudiar los vínculos entre el régimen político y el régimen de gestión del agua.

La GIRH es una propuesta elaborada para enfrentar la “crisis mundial del agua”, en el contexto de expansión de las políticas públicas neoliberales que implican redimensionar la intervención gubernamental en el manejo del agua a través de procesos de descentralización y desconcentración. En nuestro país significó la entrega de los grandes distritos de riego (unos 3.2 millones de hectáreas) a las asociaciones de usuarios del servicio de riego, creadas para ese fin. La fundación de Comisiones Estatales de Agua (CEA), la reorganización de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento (OAPA), con criterios de autosuficiencia financiera y la posibilidad de concesionar el servicio a privados, y el establecimiento de leyes estatales de agua. La misma autoridad federal del agua, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), se reorganizó en 13 organismos ejecutivos de cuenca, ya que uno de los principales principios de la GIRH es el establecimiento de las cuencas hidrológicas como unidades de gestión. Otro de los principios es la participación de los grupos de interés organizados en torno al agua, para lo cual, siguiendo los principios de GIRH, creo Consejos, Comisiones y Comités de cuenca y acuífero, bajo un esquema fuertemente corporativo de participación de arriba abajo, donde la CONAGUA mantiene el control de la agenda (Vargas y Mollard, 2005).

Es en este contexto de transición del régimen de gestión hídrico en el que se debe explicar la dinámica asumida por los distintos actores sociales y gubernamentales del agua. Por un lado, está nuestra propia “crisis del agua”, expresada en el agotamiento de la disponibilidad natural de agua para nuevas o mayores necesidades humanas, que deriva en un ampliado e incontenible deterioro hidrológico. La respuesta gubernamentales fue la GIRH bajo la interpretación de la

hidrocracia¹ federal, que despolitiza y descontextualiza los problemas en torno al agua y, a pesar de enfatizarse la sustentabilidad, se siguen proponiendo y llevando a cabo grandes infraestructuras que intervienen aún más el ciclo hidrológico; pasamos del modelo de gestión de la oferta para el desarrollo económico a un modelo de gestión del déficit del agua por cuenca en el que las políticas de redistribución del agua con trasvases, canales o presas siguen siendo la solución más socorrida.

Las respuestas de los actores sociales han sido diversas, por un lado, los grandes intereses económicos organizados –urbanos, agrícolas e industriales– han establecido estrategias de aseguramiento de su acceso al agua a largo plazo, vía los mecanismos de mercado establecidos en la misma GIRH, o informales. Las organizaciones sociales por el agua, dada su escala de funcionamiento, la carencia de un reconocimiento formal por parte de la autoridad federal del agua, han entrado en una etapa de resistencia y ampliación del espectro de estrategias de lucha, que se expresan precisamente en conflictos por el agua.

EL AGUA COMO RECURSO PARA EL DESARROLLO O BIEN COMÚN

En México ya se han rebasado los límites hidrológicos en numerosas cuencas y acuíferos. Los indicadores más evidentes son aquellos que la misma estadística gubernamental proporciona de 106 acuíferos y 79 cuencas con disponibilidad negativa o en déficit (Comisión Nacional del Agua, 2016, p.57-61), pero considerando que la escala en que se

1 La hidrocracia son los grupos técnicos de ingenieros con una orientación económica y política que conforman una organización burocrática que no es neutra en cuanto a sus valoraciones e intereses (Treffner et al, 2010, p.254).

proporciona esta información enmascara en un promedio regional el déficit y deterioro de muchas subregiones, prevaleciendo muchas áreas con abatimiento o deterioro dentro de regiones que aparecen estadísticamente como estables. Otros estudios de la misma CONAGUA, pero de administraciones pasadas, dan cuenta con mayor detalle de estas subregiones con nula posibilidad de abastecimiento adicional futuro (Comisión Nacional del Agua, 2011).

Para 1990, en varias regiones hidrológicas de México ya se estaban aprovechando sus recursos hídricos a su máximo nivel, incluso ya habían rebasado la frontera del equilibrio hidrológico. La solución más viable desde la perspectiva de la hidrocracia ha sido llevar a cabo distintas acciones que redunden en la redistribución del agua siguiendo distintos criterios. El primero de ellos es el cambio de uso, teniendo como contexto el hecho de que el valor económico agregado del metro cúbico ($m^3/\$$) siempre es mayor en las áreas urbano-industriales, para lo cual se han propuestos desde hace casi tres décadas varios posibles procedimientos que permitan recolocar los volúmenes. Uno de ellos es a partir de la redistribución que la misma CONAGUA puede realizar con el vencimiento de los títulos de concesión, con lo cual quedan a disposición de la autoridad volúmenes que, si no están plenamente justificados, puedan ser encausados a donde exista mayor demanda.

Otra de las soluciones es que siempre existe la posibilidad de transacciones de volúmenes y derechos de agua. Si bien no existen formalmente en México mercados de agua que no tengan el aval de la CONAGUA, en los hechos se realizan numerosas transacciones a partir de la cual concesionarios fragmentan su volumen, cediéndolo a terceros a través de la partición del volumen concesionado, además

de mercados irregulares, particularmente el de volúmenes. Cuando existen grandes intereses y necesidades, se han propuesto infraestructuras, como han sido los proyectos de Monterrey VI o el Canal Independencia en Sonora, la presa Zapotillo para abastecer Guadalajara y León, el Acueducto II para Querétaro, por ejemplo, se pueden dar expropiaciones por razones de utilidad pública. Existen otras políticas públicas orientadas al “rescate de volúmenes” con base en la tecnificación del riego y el reúso de aguas residuales tratadas; en parte también entran en esta categoría los acuerdos de intercambio de aguas de primer uso por aguas residuales tratadas que se están dando en varias partes del país.

Ahora las políticas del agua están supeditadas a las necesidades, demandas, compromisos de nuevos actores surgidos en las zonas de riego y en las grandes zonas urbano-industriales, y entre estos, se imponen los intereses particularmente de aquellas grandes ciudades convertidas en importantes polos de concentración poblacional, económica y política, dando origen a las regiones hidropolitanas (Perló y González, 2005), a partir de las cuales se conectan distintas regiones hidrológicas con base en los trasvases para su abastecimiento y descarga de aguas residuales.

En la alteración del ciclo hidrológico están tanto las variaciones en cantidad y calidad del agua, como los factores humanos que intervienen; tanto económicos que impulsan mayores extracciones y contaminación, como las relaciones de poder y hegemonía, y los elementos identitarios de los grupos sociales, que se expresan y las diversas formas de gestión, resumidas en la gestión gubernamental y la gestión social del agua, y en estas últimas, la gestión comunitaria.

Toda gran infraestructura implica una intervención del ciclo hidrosocial (Swyngedouw, 2009), sean las grandes presas los más evidentes, pero también aquellas otras operaciones que trastornan una distribución determinada del agua, como son los trasvases en nuestro país. Los impactos negativos de la construcción de las grandes presas son bien conocidos. Desde la perspectiva del ciclo hidrosocial, la definición de dos subsistemas –el hídrico y el social– con múltiples interacciones es característico de las primeras concepciones sistémicas, y se representan conceptualmente los flujos sociales e hídricos a través de “cajas independientes, vinculados con flechas” (Mollinga, 2014), pero en el vínculo entre lo hídrico y lo social, los procesos de retroalimentación positiva y negativa entre y al interior de cada subsistema se realizan desde múltiples aproximaciones posibles, y resulta imposible representar exactamente qué es este tipo de “hibridación” si no se definen, desde un punto de vista epistemológico, los objetivos de la investigación.

El enfoque del ciclo hidrosocial establece como principio de análisis las relaciones de poder, siendo el juego de las escalas la que permite visualizar qué tanto entran en el análisis los fenómenos organizativos o económicos respecto a los cambios hidrológicos: un estudio sobre un lugar específico en un momento dado considera como “dada” la situación hídrica, pero un análisis a largo plazo a una escala macroespacial tendrá que tomar en cuenta de otra manera la estacionalidad del agua como recurso fugitivo (Ostrom, 2000). Un punto clave está en que las escalas no están ontológicamente establecidas, sino que se construyen epistemológica y políticamente (Swyngedouw, 2009).

El paisaje hidrosocial (Acharya, 2015) está fuertemente vinculado a la anterior definición de ciclo hidrosocial, pero incorpora los procesos dinámicos de apropiación y disputa entre el conjunto actores sociales en el espacio, distribuidos en territorios de distinto orden, los cuales se traslapan entre sí y con las divisiones político-administrativas que definen por su parte la administración gubernamental e intereses económicos y otros actores, pudiendo incluir la dinámica hidrológica en toda su complejidad, pero rechazando su interpretación “apolítica” que invisibiliza los conflictos sobre el significado y la práctica. Reconocer objetos tales como los paisajes hidrosociales ayuda a traer la gruesa malla de relaciones de poder, como los actores sociales que por diversas vías logran hacerse con el control del agua a partir del dominio de la infraestructura hídrica, como grandes represas o canales, o por medio del desarrollo de discursos simbólicos, técnicos o expertos por medio de los cuales los conocimientos o políticas dominantes buscan subordinar saberes y manejos locales del agua. De esta manera, la construcción social del ciclo hidrológico –categorización del agua bajo sus distintas formas y la asignación de significados- implica entonces asignarle significados a la estacionalidad de las lluvias, deterioro hidrológico, contaminación, reglas de reparto, formas de aplicación del riego, organización social para el aprovechamiento e incluso rituales, ceremonias y relaciones míticas con el agua.

Esto es fundamental con respecto al agua, ya que sistemáticamente la hidrocracia mexicana no reconoce otras territorialidades más que las que ella misma ha establecido formalmente de arriba hacia abajo, a pesar de la existencia de un número significativo de sistemas comunitarios en el centro y sur del país. La hidrocracia se sustenta en un sistema de verdad en el que la ciencia positiva trans-

forma al agua únicamente en “agua moderna”, como Linton (2014) categoriza la forma de conocer, contabilizar y representar el agua fuera de su contexto social, reduciéndola a su composición química, distribución natural o ‘recurso’. Muchos conflictos por el agua se vuelven ininteligibles para la hidrocracia por esta falta de consideración de los procesos sociales de territorialización, identidad y autonomía de las formas comunitarias de gestión del agua.

Desde la perspectiva del ciclo hidrosocial se confiere preeminencia a las relaciones de poder a través del cual los recursos hídricos se producen y distribuyen, y se cuestiona su naturalización. Se asume entonces una visión de las formas de control, dominación y exclusión que generan formas de (in)justicia ambiental – (in)justicia hídrica (Zwarteveen y Boelens, 2014), llevando la discusión hacia la crítica de las desigualdades socio-naturales y su reproducción.

Desde la óptica hegemónica respecto al agua, esta es ineludiblemente concebida como un recurso económico, al cual se le debe dar un tratamiento de ‘commodity’; esto implica reducirla a una única posibilidad de sus múltiples dimensiones sociales. El agua como recurso constituye un bien muy complejo de manejar apropiadamente. Si se le analiza desde la perspectiva estrictamente económica, resulta también un bien complejo. En primer lugar, debemos de separar conceptualmente entre lo que el agua tiene como valor económico de su valor de uso. Entre estos dos términos queda formulada una de las grandes complicaciones para su gestión actual. El valor económico del agua expresado en un precio –cualquiera que sean las circunstancias para su definición: un mercado o un costo de producción- es un indicador sometido a la variabilidad de

las circunstancias, no refleja la continuidad y permanencia de su valor de uso para los seres humanos y la naturaleza, como por el valor que socialmente se le asigna entre muchos grupos sociales.

El agua es un bien que resulta comparativamente barato de producir, en el sentido de que el costo total para hacerla un bien consumible es bajo (Hanneman, 2006). Pero es un bien altamente valorado por la satisfacción que da a su usuario. Hay un volumen mínimo que se valora por su uso para la existencia humana y la naturaleza –el llamado valor intrínseco–, por lo que su demanda para las necesidades humanas parte de un volumen mínimo, definido de acuerdo a cada cultura. Pero qué es el agua: ¿un bien privado o un bien público? En realidad, es ambos a la vez, dependiendo del uso y características de la organización que la aprovecha, y esto representa una gran dificultad para su gestión. Al mismo tiempo en que el agua es vista como un bien público para ciertos fines, en otros casos ha sido históricamente parcelada y distribuida con los criterios de cada actividad económica que la utiliza, creándose intercambios económicos con base en el valor económico que le agrega el agua al producto final. En la agricultura de riego encontramos una mezcla de un manejo colectivo y comunitario del agua y una gestión individualizada y privada. Por sus características como bien económico, en donde las inversiones en infraestructura para su adecuado manejo lo llevan a considerar un monopolio natural que debe ser gestionado como bien público, pero que, a la luz de los enfoques neoliberales y experiencias en las últimas décadas, se puedan introducir diversos mecanismos de mercado.

En México existe una multiplicidad de formas locales de gestión social del agua, que van desde grupos de agricultores organizados como empresas, empresas industriales o de servicio concesionarias de aguas subterráneas que manejan su agua como un insumo más de su actividad económica, hasta formas comunitarias basadas en la organización social de los pueblos, o bien comités locales de agua o juntas de usuarios del agua potable; las diferencias y heterogeneidad regionales son muy contrastantes entre el norte del país y el centro y sureste.

El agua es un bien económicamente complejo, en tanto los distintos objetivos y valoraciones respecto a su uso social y económico, implican la coexistencia de diversas formas de organización. Pero los sistemas locales de agua potable y el manejo campesino del riego se fundamentan en el agua como recurso de uso común (Ostrom, 2000) no sujeto a transacciones comerciales, y es gestión comunitaria cuando además existe una organización social de este tipo que la respalda.

En México no tienen reconocimiento oficial la diversidad de formas de gestión social del agua, por lo que se invisibiliza la gestión social del agua –riego o consumo humano-. Ávila (2007, p.15-18) señala que, si bien la Constitución Política de México reconoce la diversidad cultural del país, y la existencia de instituciones sociales, económicas y políticas propias de los pueblos y localidades campesinas e indígenas, en la Ley de Aguas Nacionales no aparece ninguna referencia al respecto, a pesar de que en el resto de la legislación ambiental esto ya ocurre.

En el ámbito local existen marcos normativos propios, no reconocidos legalmente por las autoridades formales, produciendo una situación de 'pluralismo jurídico' (Boelens et al, 2005), en la que son mediadas y reinterpretadas las decisiones del gobierno federal, estatal e incluso municipal al interior de las jurisdicciones sociales. En muchas localidades campesinas e indígenas se conciben con derechos resguardados a partir de sus derechos a la tierra en ejido o comunidad, y que esto garantiza su derecho local al agua, sin que exista en la Constitución Política del país, ya que toda es agua de la nación, y quien representa a la nación es el gobierno federal, quien provee de títulos de concesión para usufructo de las aguas nacionales.

Principalmente en el centro y sur del país, en casi cualquier pequeña localidad, es posible encontrar una pluralidad de organizaciones que aprovechan el agua bajo marcos normativos muy diversos, distintos a los oficiales. Un ejemplo es el del municipio de Temoaya (Estrada y Franco, 2004), Estado de México, donde se puede identificar un organismo operador vinculado con la respectiva comisión estatal del agua, cuyas competencias y jurisdicciones están establecidas entre la ley federal, la estatal y el ordenamiento municipal. Sin embargo, existen y son más importantes los comités locales de agua potable, los cuales no dependen administrativamente del gobierno estatal ni municipal. Se reconocen como parte de una estructura tradicional autónoma, que no permite la intervención o participación de personas ajenas a la localidad e incluso del mismo municipio. Los comités más numerosos son aquellos formados en el ámbito local de las pequeñas localidades rurales, bajo sus propias instituciones, por lo que aparece una combinación de situaciones.

Algunos de ellos se vinculan con la organización de la propiedad de la tierra sea ejidal o comunal, otros existen de manera independiente al manejo de la tierra, pero vinculados con el sistema de cargos religiosos, en tanto que quien llega a ser encargado del sistema local del agua requiere pasar por una serie de requisitos como el haber servido en representación civil de la localidad o en cargos religiosos. En estos sistemas generalmente existe un pozo o una pequeña infraestructura a partir de la cual se organizan localmente, requiriendo de un mínimo financiamiento y operación. También existen otros sistemas aún más pequeños, dependiendo de las características del recurso hídrico. En la región de los Altos de Morelos hay numerosos sistemas en torno a mangueras y cajas de agua, jagüeyes y bordos, así como aquellos organizados a partir de abastecimiento por pipas, en donde la organización comunitaria –más allá del agua- influye de manera definitiva.

Con respecto al riego sucede algo similar. El riego en México está dividido en grande irrigación, conformado actualmente por 85 distritos de riego, los cuales están bajo cierta supervisión del gobierno federal vía programas de distribución de agua, tarifas y sistema de financiamiento, apoyos productivos, entre otros. Estos abarcan unos 3.2 millones de hectáreas. La población campesina e indígena ubicada ahí, explícitamente reconocida son los casos de Colonias Yaquis, varios módulos de riego de río Mayo, río Fuerte, Tikul, Valle de Mezquital, Tepetitlán, Tehuantepec, entre otros más.

En contraste, existen más de 40 mil sistemas de pequeña irrigación, históricamente fuera de la supervisión directa de entidades gubernamentales, manejados por sus propios usuarios, de estos sistemas, un número importante

son los sistemas controlados, los cuales, por ser basados en pozos, su origen en algún programa gubernamental o manejar infraestructura que requiere intervención gubernamental. Los no supervisados son los que no se reconocen ni se tiene control. De estos sistemas, existe mucha mayor incertidumbre respecto a su número, y su diversidad organizativa es enorme. Aquí los sistemas de manejo comunitario en agua superficial son dominantes. Los agricultores que acceden al riego en estos sistemas está basada en organizaciones propias, a veces con figuras de siglos, aún vigentes como son las juntas y jueces de agua, en otras totalmente innovados de acuerdo a las necesidades actuales.

Bajo este escenario es posible intuir las diversas contradicciones que aparecen en la gestión del agua, su dimensión política y los conflictos que le atañen, algunas de las cuales queremos resaltar aquí, ya que ponen en evidencia los procesos de negociación, tensión o disputa entre actores sociales y gubernamentales en distintas escalas. Una primera contradicción es la que surge a partir de la distribución del agua en el territorio hídrico. Es un territorio porque es un espacio de dominación, propiedad, pertenencia e identidad, de los individuos o las colectividades. La existencia de cuerpos de agua en forma de flujo establece relaciones de ordenamiento de derechos, extracciones y afectaciones entre cuenca arriba y cuenca abajo, o dentro de un sistema hídrico. De aquí se intuyen las discrepancias de coordinación entre organizaciones que responde a marcos normativos distintos.

LOS ACTORES EN EL PAISAJE HÍDRICO DE MORELOS Y LOS CONFLICTOS POR EL AGUA

El estado de Morelos se ubica en la cuenca del río Balsas, región hidrológica poco estudiada desde la perspectiva social en su conjunto, aunque representativa por su situación socioambiental en torno al agua. Debido a su gran tamaño se pueden identificar distintos problemas sociales en torno al agua en muy distintas escalas, así como problemáticas hidrológicas, la mayoría de las veces invisibles a los actores sociales locales. Siempre son posibles las problemáticas emergentes a nivel de toda la región hidrológica, como fue la distribución general del agua entre entidades y usos, que provocó que varios gobiernos estatales presionaran por revocar la veda sobre el río Balsas en 2010. Esta veda se estableció ya hace más de 40 años para garantizar volúmenes suficientes para el uso hidroeléctrico, ya que se reconoció desde la década de 1940 que esta región no cuenta con las superficies con las condiciones necesarias para ampliar la agricultura de riego (Parra, 2008), pero el crecimiento de varias áreas metropolitanas en su cuenca alta sigue presionando para la redistribución de volúmenes y su reasignación para usos urbano-industriales; actualmente en la toda la región hidrológica del río Balsas ya no hay disponibilidad de agua.

En la cuenca alta de la región hidrológica del río Balsas no deja de crecer su población y economía –todo Morelos, y porciones significativas de Puebla y Tlaxcala-. Siguiendo el esquema nacional de participación social en la gestión del agua, se crearon el Consejo de Cuenca del Río Balsas, comisiones de cuenca como las del río Apatlaco, río Yautepec y río Cuautla en Morelos, y Atoyac Zahuapan en

Tlaxcala y Puebla, así como varios más comités técnicos de aguas subterráneas, organizados desde el gobierno federal con un enfoque de arriba hacia abajo.

En Morelos predomina a nivel local la gestión comunitaria del agua o grupos de usuarios organizados para aprovecharla, sea riego o en comités de agua potable, poco reconocidos por las agencias gubernamentales, careciéndose de una apropiada regulación pública y transversalidad de las políticas entre niveles de gobierno. La CONAGUA se muestra insuficiente para regular ante el empuje de diferentes grupos de interés –agricultores, empresarios urbanizadores, descargas industriales, aprovechamientos y descargas irregulares- y los conflictos con pueblos campesinos e indios (Latrille, 2008; Boucher, 2013; Chodorowski, 2014; Guzmán et al, 2012a; Guzmán et al, 2012b).

Los conflictos en Morelos son de distinto orden, pero los más persistentes son aquellos que tienen una base comunitaria, por lo que no aparecen como relevantes los de aquellos comités locales de agua en las áreas urbana y periurbana, o los que suscitan frecuentemente los organismos operadores por problemas de operación y distribución. Bazán y Suárez (2014) muestran a través de un estudio cuantitativo cuyo objetivo es analizar los patrones espaciales de conflictos por el agua a través de registros hemerográficos, que estos consisten en: conflictos por manantiales y acuíferos entre comunidades contra gobierno estatal y empresa privada; conflictos entre comunidades por el control de fuentes de agua; conflictos en los que existe una mediación institucional significativa y conflictos por infraestructura, cobros y cuotas en agua potable y pozos. El peso relativo de los conflictos en donde se involucra el manejo comunitario del agua se ha tornado cada vez más significativo con la

urbanización y periurbanización de amplias áreas, donde, a pesar de los problemas de calidad del agua, siguen siendo los principales aquellos vinculados con el acceso y cantidad (Vargas et al, 2006; Vargas et al 2012).

La gestión del agua como recurso de uso común puede ser realizada de diversas formas. El agua puede ser manejada así por asociaciones de usuarios del servicio de riego en los distritos de grande irrigación, aunque los agricultores sean una combinación de empresarios agrícolas y agricultores orientados al mercado, como es el Distrito de Riego 018 Estado de Morelos que abarca módulos en las tres cuencas de los ríos Apatlaco, Yautepec y Cuautla. Ostrom (2000, p.148) establece ocho principios de diseño institucional que parcialmente se pueden cumplir para converger en un manejo del agua como recurso de uso común. La diferencia con el manejo comunitario se encuentra en el contexto institucional en el cual se realizan estos principios, ya que el manejo comunitario implica otro marco normativo en el cual se inscribe la gestión del agua, y organizaciones insertas en organizaciones comunitarias. La gestión comunitaria es llevada a cabo en la mayoría de los casos por comités los cuales “son formas de organización fuertes pues aglutinan a las personas alrededor de un recurso de uso común” (Guzmán y Vargas, 2010, p.11). En la mayoría de los casos de Morelos, este comité se forma con base en asambleas de pueblo, donde los adultos casados reconocidos como miembros de una localidad (ciudadanía comunitaria), eligen periódicamente quienes serán los responsables del sistema. A partir de esta relación entre asamblea y comité de agua se definen cuotas, sanciones, trabajos colectivos o en determinación caso la defensa de manantiales o el acceso a la red municipal. Aquí se presentan dos casos. Del primero corresponde a Xoxocotla, donde

en 2007-2008 (Latrille, 2008) se vivió un intenso conflicto contra la urbanización de lo que sus habitantes consideraban la zona de recarga de su principal fuente de abastecimiento, mostrando una gran capacidad de movilización. El otro caso es de Jantetelco, donde la debilidad de la acción colectiva terminó por disolver la gestión comunitaria, la cual fue cedida a un organismo operador municipal (Genis, 2016).

EL AGUA POTABLE EN XOXOCOTLA

Existe una larga tradición en las comunidades campesinas e indígenas de nuestro país por la gestión y manejo de sus sistemas de agua potable. Ello se explica en parte por la ausencia de soluciones por parte de los gobiernos, pero principalmente la persistencia de la organización comunitaria encargada de su propio abastecimiento, realizar las gestiones para obtener recursos y organizar el trabajo para el mantenimiento del sistema y la distribución del agua. También es importante el valor cultural que tienen los arroyos manantiales y fuentes de agua para muchas comunidades, por lo que son cuidados y administrados para conservarlos como parte de sus recursos colectivos. En este sentido, existe un proceso de subjetivación política en torno a los recursos de agua en cada pueblo, creando identidad y territorios hídricos.

La experiencia de Xoxocotla, municipio de Puente de Ixtla, es el de una comunidad con rasgos indígenas nahua en rápida transformación, la cual ha logrado sostener el control y administración del sistema de agua potable. Este proceso se consolidó mediante la organización de una asociación civil que está al servicio comunitario y que es

el interlocutor con las autoridades estatales, pero sin lograr evitar cierta insuficiencia en sus formas de organización, incluso de simplificación ante un sistema que tuvo que crecer para abastecer a más habitantes.

Los antecedentes míticos del sistema comunitario de agua potable se remontan al periodo de gobierno de Lázaro Cárdenas en la que se realizó una obra de abastecimiento de agua. En los siguientes años, el crecimiento de la población incrementó la necesidad del líquido, no sólo en Xoxocotla sino en las demás comunidades que se abastecen de su manantial nombrado Chihuahuita, lo que obligó a cancelar tomas para albercas y granjas avícolas, entre otras. Es entonces que se iniciaron los conflictos con las autoridades municipales y estatales.

La distribución y administración del agua se complicó al darse a conocer la Ley de Aguas del Estado de Morelos (1995). Entre los temas polémicos estaba la “privatización” de los sistemas de abastecimiento. En muchas localidades del estado se generaron movilizaciones en contra, y en particular Xoxocotla participó con otros pueblos para echar abajo esta ley, lo que se logró al tomar la Cámara de Diputados. Entonces, después de largas negociaciones, se estableció que los sistemas de agua pueden ser administrados por grupos organizados de las comunidades, por el gobierno municipal y, en último lugar, por la iniciativa privada.

A partir de este momento la comunidad toma la responsabilidad por medio del Comité del Sistema de Agua Potable de Xoxocotla, que ya existía desde mediados de 1970. Los integrantes del comité no perciben ningún salario, ya que es considerado un servicio social. Los únicos que reciben ingresos son los trabajadores del sistema. El comité parti-

cipa en las reuniones comunitarias por barrio y promueve el nombramiento del jefe de cuadra, que supervisa el funcionamiento del sistema y que es elegido por los usuarios tomando en cuenta su participación en los trabajos comunitarios, su responsabilidad y honestidad.

La formación de nuevas colonias en las comunidades de Xoxocotla y cercanas de Atlacholoaya y Alpuyeca incrementa la carga sobre el sistema de agua. La gente, ante la necesidad inmediata, vende sus parcelas que ya no se emplean en la agricultura, generalmente para la construcción de casas habitación de gente foránea. También es creciente la ocupación de terrenos por compra o por cesiones a los hijos de los ejidatarios o pequeños propietarios que forman sus propias familias. Otra situación se presenta cuando se trata de gente originaria de otros lugares, ya que entra en una relación diferente con la comunidad: son “los de fuera”, que no por su vecindad al pueblo se integran necesariamente a su organización política, religiosa o económica. Aunada a esta situación la posibilidad de vender las parcelas ejidales acarrea además de transformaciones del paisaje y al uso del suelo una serie de problemáticas legales y administrativas debido a que los ejidatarios no cuentan con la documentación necesaria de sus terrenos.

Los pueblos de Alpuyeca, Atlacholoayan y Xoxocotla tienen como punto de encuentro la cueva de Coatepec, un lugar sagrado donde cada año el día de la Ascensión de Cristo llevan a cabo un ritual que consiste en la entrega de ofrendas en una cueva, con el fin de “saber” cómo vendrá el temporal para el año en cuestión, ahí presentan una ofrenda a los “aires” de la lluvia (Saldaña, 2010). En algunas ocasiones este ritual ha formado parte de los procesos políticos que tienen lugar al interior de Xoxocotla.

Existen creencias acerca de la presencia de los “aires” y de los espíritus de muertos en ese lugar, y cuando ha dejado de manar agua de uno de los pozos fue atribuido al alejamiento de los aires de ese lugar debido al conflicto de los ejidatarios, recurriendo a rituales para que hacer regresar el agua (Saldaña, 2010).

El ejido ha sido escenario de innumerables disputas, en el que han tomado parte distintos grupos de estas localidades y sectores externos a ellas. Ante los intentos de afectación del ejido, su defensa ha generado la movilización y organización comunitaria. Como el conflicto por balneario Palo Bolero fue motivo de unificación comunitaria durante su creación en 1970, y posteriormente se convirtió en motivo de disputa entre ejidatarios, cuando el volumen de agua del manantial Chihuahuita, con apoyo gubernamental, pero trabajo comunitario para tender la tubería, resulta insuficiente. Otro conflicto en 1978 fue el proyecto oficial de construcción de un aeropuerto en terrenos ejidales. El proyecto provocó una intensa movilización, con apoyo de los pueblos de Tlalnepantla, Tlayacapan, Totolapan y otras 14 comunidades de Morelos y una de Puebla, hasta lograr la suspensión.

En la década de 1970 hubo movilizaciones importantes en torno a la obtención del agua potable. El *Comité de Agua Potable* fue creado en 1975, consolidó su poder de convocatoria y estuvo a cargo de la organización del trabajo comunitario para la instalación de la red de agua. La dotación del agua se regularizó hasta 1976. La comunidad se organizó para el trabajo de instalación, con base jornales voluntarios. El comité de Xoxocotla coordinaba este trabajo. También participaron las comunidades de Santa Rosa Treinta, San Miguel Treinta, las Colonias Benito Juárez,

El Mirador, Tetelpa, San José Vista Hermosa. Actualmente estas localidades cuentan con autonomía para la administración del agua potable, y en algunos casos su separación se dio sobre la base de conflictos con Xoxocotla.

En 1998 surgió nuevamente un problema por el agua potable procedente del manantial Chihuahuita. Se trataba de independizar la red de agua de Xoxocotla de los otros pueblos: El Mirador, Tetelpa, San Miguel, Santa Rosa Treinta, la Colonia y San José Vista Hermosa. El agua se tornó insuficiente, si bien el manantial abastecía a todos era necesario que cada pueblo tuviera su propia red pues la distribución del agua era insuficiente. El comité de agua gestionó un cambio y lograron que se hiciera una red para tres comunidades de Zacatepec: EL Mirador, Benito Juárez y Tetelpa. Otra red que quedó para los pueblos de Xoxocotla, San José Vista Hermosa, San Miguel Treinta y Santa Rosa Treinta. Los habitantes de Xoxocotla se movilizaron y organizaron plantones en la carretera para exigir la solución al problema del agua potable. Se habían nombrado representantes en una asamblea, pero en el momento de formar una comisión para acordar con las autoridades estatales, los representantes del comité de agua negociaron sin considerar a la base. Esta fue sofocada en el momento en que el comité aceptó el acuerdo del envío de pipas de agua y al recibir un apoyo económico del gobierno para la construcción de unas 400 cisternas proyectadas para la gente que tenía escasos recursos económicos. Todo esto bajo la condición de pagarlas para continuar la construcción de otras tantas en la comunidad.

En 2007 se dio una gran movilización ante la percepción de la amenaza que implica la urbanización a su acceso al agua a través del manantial Chihuahuita, el cual se va

aproximando rápidamente hacia esta área. La movilización del pueblo de Xoxocotla tiene una lucha reciente que viene a partir de 2005, en que los gobiernos del estado y municipal autorizaron la construcción de un desarrollo inmobiliario en un predio denominado La Ciénega, en la localidad de Tepetzingo (Romero, 2010). Se da la toma de carretera y una posterior negociación que reduce el número de nuevas urbanizaciones, sin lograr detener completamente la fuerte presión por la urbanización.

El suministro en agua para el uso doméstico de la localidad se realiza actualmente a través de una tubería subterránea principal de alrededor de 13 km de largo, y 70 a 80 cm de profundidad, desde la fuente principal, que se encuentra al noreste de la localidad. El nombre de la fuente natural es el manantial Chihuahuita. Existe otra fuente de abastecimiento a través de una canalización que lleva agua a Xoxocotla desde Pueblo Viejo, una localidad situado al norte de Xoxocotla, de donde se extrae agua de un pozo profundo. El agua del pozo de Pueblo Viejo es mezclada con la proveniente del manantial de Chihuahuita en el interior de un depósito que abastece a todo el pueblo.

El agua es repartida a partir de un sistema de concesiones, las cuales datan de distintas épocas, pero que en la realidad no son respetadas, ya que prevalece una situación de facto casi desde su establecimiento, en la que de acuerdo con el incremento de las necesidades y a las soluciones 'pragmáticas' de las autoridades, el agua se ha ido redistribuyendo a favor del usuario mayoritario, así como a la reiteradamente mencionada disminución del caudal por parte de los actores locales. Muchas canalizaciones parten del manantial Chihuahuita y alimentan un total de 11 pueblos.

En cuanto al riego, el pueblo de Xoxocotla es parte del módulo Agrosiglo XXI, el cual se extiende su mayor parte fuera de la cuenca del río Apatlaco. Desde el proceso de transferencia se fue gestando la percepción de que para manejar el agua debía ser desde la misma comunidad. Se inició un movimiento interno a partir del cual se separó la sección de riego donde se ubican los terrenos del pueblo, formando una asociación llamada Amo Xiknenpulo Atl – no contaminemos el agua, en náhuatl que todavía hablan algunos adultos y viejos—. Esta asociación ha podido mantenerse en tanto las fuentes de abastecimiento principal es el río Tetlama, cuyas obras de control están separadas del resto del módulo, así como por la reticencia de los gobiernos federal y estatal de intervenir ante la historia de movilizaciones de esta localidad.

Dos grupos están aquí en confrontación: por un lado, los habitantes locales, con sus representantes comprometidos al nivel de la asociación de agua para uso doméstico; del otro las instituciones gubernamentales, para quienes no existe tal falta de agua. De esta manera, los problemas del agua de un número importante de localidades han dejado de ser de tipo estrictamente tecnológico de acceso al agua, sino se involucra también uno de gobernanza del agua, en donde no quedan claramente las responsabilidades de las organizaciones comunitarias ni tampoco las responsabilidades federales y estatales en el ordenamiento de derechos y distribución del agua para los actores locales.

JANTETELCO

La localidad de Jantetelco se ubica en la región oriente del estado de Morelos, circundada por las localidades de Chalcatzingo, Amayuca, entre otras. A partir de la década de los años sesenta del siglo pasado el municipio experimentó un importante crecimiento poblacional asociado a cambios en la ocupación por sectores económicos, favoreciendo al sector económico terciario, que en la última década se frenó, haciendo suponer parte del rápido crecimiento demográfico haya sido absorbido por Cuautla y Cuernavaca, así como la emigración fuera de Morelos. El incremento poblacional posiblemente y cambio en las actividades económicas tuvo un efecto negativo sobre la organización comunitaria de la localidad de Jantetelco, debilitando la cohesión de las redes sociales locales.

La introducción del agua potable en el municipio y la localidad de Jantetelco se inicia a partir de 1960 (Genis, 2016), siendo tramitada por el entonces presidente municipal. Antes de esta fecha se abastecían de agua a través del acarreo desde un arroyo que pasaba cerca de la comunidad. Otras personas se abastecían a través de pozos en sus domicilios. Esto es importante, porque define la inexistencia de una experiencia de gestión social o comunitaria del agua previa. Asimismo, hay que señalar que Jantetelco carece de la tradición comunitaria de otras localidades, como son la estructura de barrios y sus formas de organización, aunque si existe la asamblea de pueblo y otras formas de acción organizada en torno a los problemas comunes.

La debilidad de la gestión comunitaria se expresó en la pérdida de importancia de las actividades agrícolas frente al pequeño comercio. El ejido de Jantetelco se formó en

el año 1923, en la actualidad cuenta con una extensión de 2,000 hectáreas notándose una superficie no parcelada de 631 hectáreas las cuales son de uso común. El resto, 1,369 hectáreas, son parceladas utilizándose 1,300 para realizar siembras de temporal y sólo 69 se emplean para sembrar y regar por gravedad, por lo que la organización en torno al riego carece de peso específico en la localidad. Esto debido a la escasez de agua que se vive en la región ocasionando que sólo se siembren 34.5 hectáreas por año y las otras 34.5 al siguiente año. Sin embargo, los 434 ejidatarios mantienen su organización en torno a la tierra. El comisariado ejidal no tiene injerencia y atribuciones para intervenir en las demás formas de organización que existen en la comunidad, su participación se limita los aspectos concernientes al ejido. Tampoco ha existido alguna organización significativa en barrios o mayordomías en el ciclo ritual y se realizan a través de un comité formado por las personas del pueblo que están casadas por iglesia católica. La otra organización significativa es la junta de mejoramiento cívico, moral y material, encargada de organizar y gestionar obra pública (pavimentación de calles, drenaje, alumbrado público, etc.). También tiene como función organizar eventos, pero en los últimos años con el ingreso de personas jóvenes a la junta ésta ha perdido poder de convocatoria a la hora de convocar a reuniones, pues se considera que se ha atribuido facultades que no le corresponden como lo es insertar dentro de los eventos que realizan actividades que no han sido aprobados por la comunidad.

No se encontró evidencia de gestión comunitaria de algún otro recurso en Jantetelco. Respecto al agua potable se tiene conocimiento que el primer pozo para extracción se perforó en el año 1960, en ese mismo año se construyó la primera red de distribución cuya área comprendía solo

el centro de la localidad, abarcando parte de las calles Guillermo Prieto, Galeana, San Juan y Reforma. Esta obra se realizó con cooperación bipartita donde se involucró la Secretaría de Salud Federal, quien intervino a partir de las gestiones realizadas por vecinos de la localidad, dicha secretaría aportó el material para la construcción de la red de distribución y el tanque elevado de almacenamiento de agua, los vecinos de Jantetelco participaron aportando la mano de obra quedando de esta forma construida la primera etapa de la red de agua potable.

La segunda etapa de la red de agua potable inicia en el año 1973 con la perforación del segundo pozo ubicado en el ejido Los Sabinos de la comunidad de Jantetelco, y la ampliación de la red de distribución al resto de la localidad, es importante mencionar que esa fue la última vez que realizaron trabajos en materia de agua potable en Jantetelco, pues desde esa fecha hasta la actualidad no se tiene un registro consultable alguno de las actividades que se han realizado, pudiéndose observar las tuberías, válvulas y demás material necesario para la distribución de agua en mal estado, así como la existencia de un servicio irregular en gran parte de la localidad. Seguramente la reconstrucción histórica del proceso de gestión es limitada al no existir una práctica de almacenar archivos, y tal vez sólo sea recuperable a partir de archivos históricos estatales o municipales.

Una vez perforado el primer pozo y construida la red de distribución la comunidad tuvo que organizarse para llevar a cabo la gestión del agua, formaron un comité que se integraba por los usuarios, pero era supervisado por el ayuntamiento. Dicho comité, se encargaba de recaudar el pago de cada usuario para solventar los costos de diferentes servi-

cios, entre ellos el de energía eléctrica que consumía el pozo y para el pago de algunas descomposturas menores como eran rupturas de los tubos o el engrasado de las válvulas, cuando había descomposturas mayores como fallas en la bomba o el transformador de energía eléctrica y no lograban recaudar el dinero para solventar el gasto el presidente del comité solicitaba ayuda a la Dirección de Agua Potable del Estado o a otras instancias gubernamentales en este caso el ayuntamiento, dejando en evidencia que la participación de estas instituciones era necesaria para poder restablecer el servicio de agua en la localidad. Es importante mencionar que desde la creación de los comités siempre hubo problemas para su integración, pues la gente no quería participar.

Lo anterior demuestra que el comité de agua no era independiente en la toma de decisiones ni en el aspecto financiero, lo que pudo ir debilitando la estructura comunitaria que se creó a partir de la introducción de la red de distribución y con el tiempo dio origen a la transición de la gestión comunitaria a la gestión paramunicipal.

La elección del comité era por usos y costumbres, a través de una asamblea general de usuarios, la cual no trataba ningún otro tema que el agua. En la reunión se les pedía a los asistentes que participaran y no se tiene conocimiento exacto quien fue quién convocó a la primera reunión para la conformación del primer comité de agua en Jantetelco. Fue un presidente municipal de principios de la década de 1960, quien convocó a los vecinos para que se organizaran y así dieron origen a los comités de agua que existieron hasta el año 2005. Esto consiente cierta interpretación respecto a la ausencia de alguna experiencia sustantiva en el manejo de los asuntos locales bajo alguna moda-

lidad “comunitaria”, y más bien la subordinación local a las formas propuestas desde las autoridades involucradas en la construcción de la infraestructura.

Los requisitos para formar parte del comité de agua eran mínimos, sólo era tener buena reputación en la comunidad, es decir, ser una persona conocida. Es el caso de la presidenta del penúltimo comité de agua potable de Jantetelco, quien es conocida en la comunidad por su participación en el comité de padres de familia de la escuela primaria y por apoyar a candidatos del Partido Revolucionario Institucional (PRI) a la presidencia municipal. Cuando se convocó a la reunión para renovar los miembros del comité de agua potable nadie quería participar, hasta que ella aceptó. Esta situación nos lleva a otra reflexión, la cual se centra en la capacidad de actuar en colectivo, de contar con capital social en el sentido de poder ponerse de acuerdo y actuar en consecuencia. Esta situación seguramente expresaba la dificultad local, incrementada por la falta individuos con la experiencia suficiente para hacerlo gratuitamente.

Actualmente el sistema operador de agua potable cuenta con un Título de Asignación de Agua, otorgado por CONAGUA. Tiene a su cargo dos pozos profundos, y una red de tubería para la distribución domiciliaria del agua. Las tarifas por el servicio de agua entubada son aprobadas por el cabildo municipal, pero enfrenta severos problemas económicos, ya que estas cubren sólo el 60 por ciento de sus necesidades. Otros problemas son los de índole organizacional, económica y técnica entre las que destacan la falta de actualización del padrón de usuarios pues, aunque se han ido anexando nuevos integrantes no se ha dado una depuración o revisión del estatus de los ya existentes. Otro problema es la falta de pago por parte de los usua-

rios. Problemas técnicos han obligado a establecer tandeo del líquido. No existe monitoreo hacia el uso que le dan los usuarios al agua, esto con el argumento de que no hay recursos para contratar personal, igualmente no existe la aplicación de sanciones, aunque el reglamento interno para la dirección de agua potable las contempla.

CONCLUSIONES

La problemática socioambiental vinculada con la gestión del agua es cada vez más compleja, y uno de los factores que desde nuestra perspectiva la convierten en un campo de lucha confuso es la existencia de distintas escalas a las cuales operan los actores, las cuales no reconocen entre sí sus requerimientos e importancia. Las formas de gestión social del agua ubicadas en la microescala, de las cuales destacamos las formas comunitarias, se fundamentan en arreglos institucionales locales muy vinculados con las formas de acceso a la tierra y recursos naturales, las cuales siguen sus propias dinámicas, y en donde generalmente encontramos estrategias de uso y acceso claramente localizadas, las cuales no consideran las escalas mayores; solo son capaces de observar la dinámica de sus propios sistemas sin reconocer la necesidad de una gestión del agua a escala de microcuenca, subcuenca y región hidrológica.

En el centro y sur del país, persiste el manejo del agua como recurso de uso común con base en organizaciones comunitarias con su propio marco normativo. El agotamiento de los recursos hídricos en muchas cuencas y acuíferos por crecimiento de actividades humanas, hasta su cierre hidrológico, ha implicado que se promuevan desde el ámbito

gubernamental distintas políticas de gestión de gestión del déficit de agua, las cuales implican la redistribución de la misma a través de trasvases y mecanismos económicos, entre otros, que favorecen las áreas urbanas y afectan sus entornos periurbanos y rurales. El manejo comunitario del agua en Morelos se encuentra inmerso en este proceso de redistribución del agua y de sus externalidades negativas, mostrando su resistencia, al mismo tiempo que adaptación al nuevo entorno hidrológico, con una creciente conflictividad. El paisaje hidrosocial es una categoría surgida desde la ecología política, con la cual se pretende caracterizar los procesos de retroalimentación entre las dimensiones hidrológicas y humanas, identificando las dimensiones de poder que se configuran como las fuerzas conductoras de la relación entre ciclo hidrológico y sociedad. Se caracterizan cinco conflictos de las últimas décadas, mostrando la tendencia hacia su radicalización e insuficiencia de la gestión gubernamental para frenar el deterioro y construir acciones públicas consensadas.

El manejo comunitario del agua es presentado por los movimientos sociales emergentes –que se oponen a la privatización del agua-, como la contrapropuesta al enfoque gubernamental que reduce a las comunidades a simples usuarios del agua, los encierra en un formato de relación formal que no reconoce sus diferencias ni consulta respecto de sus necesidades y capacidades de autogestión. Pero también existe cierta mitificación del manejo comunitario, la comunidad implica también transformación interna y lucha, no exenta de fuerzas que la desarticulan y otras que la reconfiguran, convirtiéndola en otro espacio de lucha.

En Morelos, los conflictos por el agua a nivel comunitario pasan por procesos de territorialización, en tanto el territorio son relaciones sociales espacializadas, y las relaciones comunitarias con las cuales toman decisiones generalmente en asambleas de pueblo, definen un área de influencia. Estos territorios pueden ser de distinto orden, pero los territorios hídricos tienen un inseparable vínculo con bosque y tierra de cultivo y, en conjunto producen un sentido de pertenencia e identidad. Sobre esta base se movilizan y buscan mantener la autonomía local en decisiones que consideran les competen, y las vinculadas al agua son unas de estas. Estos procesos de subjetivación política son la base sobre la cual se han estado movilizándose activamente las últimas tres décadas, en contra de proyectos gubernamentales y la pérdida de control de su agua. Existe una diversidad de situaciones, los casos de Xoxoxcotla y Jantetelco lo muestran, en la primera se ha reconfigurado la estructura comunitaria por el agua a través del conflicto. En la segunda se terminó cediendo el manejo del agua potable al municipio. En estos procesos resultan fundamentales las dimensiones de identidad, autonomía y territorio, ya que la sola lucha por el acceso y cantidad del agua no se puede explicar por la ecología política, se requiere reconocer los procesos de subjetivación política.

REFERENCIAS

- Acharya, A. (2015). *The cultural politics of waterscapes*. En B. Raymond (Ed). *The International Handbook of Political Ecology*. Cheltenham UK: Edward Elgar Publishing Limited

- Ávila, P. (2007), El manejo del agua en territorios indígenas en México. México: Banco Mundial, Departamento de México y Colombia, Región de Latinoamérica y el Caribe. (Serie del Agua en México, vol. 4).
- Bazán, C. I. & Suárez, M. (2014). *Propuesta metodológica para detectar patrones geográficos de conflictos por el agua en el estado de Morelos, 2000-2010*. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, núm. 84, pp. 69-80, doi: 10.14350/rig.37877
- Boelens, R. & Gloria D. (1998). *Buscando la equidad: concepciones sobre justicia y equidad en el riego campesino*. Assen, Países Bajos: Van Gorcum.
- Boelens, R., Zwarteveen, M. & Roth, D. (2005). *Legal complexity in the analysis of water rights and water resources management*. En D. Roth, R. Boelens, M. Zwarteveen, (Eds), *Liquid Relations. Contested water rights and legal complexity*. (pp. 1-19). Rutgers University Press, New Jersey.
- Boucher, L. (2013), *Conflits liés à l'eau dans le bassin versant de la rivière Amatzinac. Cas du village de Tetela del Volcàn, Morelos, Mexico*. Mémoire de fin d'études. Francia: ISTOM.
- Genis, I. (2016). *De la gestión comunitaria del agua a la gestión paramunicipal en Jantetelco Morelos. (Tesis de Maestría)*. Cuautla: Facultad de Estudios Superiores de Cuauhtla – Universidad Autónoma del estado de Morelos.

- Chodorowski, M. (2014), *Comment est géré, dans un contexte d'urbanisation, le système d'irrigation du module Las Fuentes appartenant au District d'Irrigation 016 dans l'Etat de Morelos au Mexique?* Mémoire de fin d'études. Francia: ISTOM.
- Comisión Nacional del Agua (2011). *Agenda del Agua 2030*. México: Semarnat-Conagua.
- Comisión Nacional del Agua (2014). *Atlas del Agua en México 2014*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional del Agua. (Biblioteca Mexicana del Conocimiento)
- Comisión Nacional del Agua (2016). *Estadísticas del Agua en México*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional del Agua.
- Estrada, A. & Franco, H. (2004). *Entre la ley y la costumbre: El uso y manejo del agua potable en el municipio de Temoaya, Estado de México*. En Páramo del campo y la ciudad (7). Centro de estudios sobre marginación y pobreza del Estado de México.
- Guzmán, N. B., Reyes M., Pérez A. & González L. (2012a). *Agua y territorio comunitario: Tetela del Volcán vs. Hueyapan*. En S. Vargas, E. Mollard & A. Güitrón, (coord.). Los conflictos por el agua en México: caracterización y prospectiva. Conamexphi-IMTA-UAEM, México.

- Guzmán, N.B., Contreras T. A., Laureano A. & González L. (2012b). *Conflictos por la expansión urbana en torno al arroyo Las Trancas, Huitzilac, Morelos*. En S. Vargas, E. Mollard & A. Güitrón, (coord.). *Los conflictos por el agua en México: caracterización y prospectiva*. México: Conamexphi-IMTA-UAEM.
- Hanneman, W.M. (2006). *The economic conception of water*. En P. Rogers, R. Llamas & L. Martínez. *Water Crisis: Myth or reality?* (pp. 61-92). Londres: Fundación Marcelino Botín-Taylor & Francis.
- Latrille, S. (2008). *Étude de gestion sociale pour l'obtention et la distribution de l'eau à usages agricole et urbain dans une communauté de l'État de Morelos, Mexique*. Mémoire de fin d'études. Francia: CNEARC.
- Linton, J. (2014). *Modern water and its discontents: a history of hydrosocial renewal*. *WIREs Water*, 1(1), pp.111–120. Doi: 10.1002/wat2.1009
- Mollinga, P. (2014). *Canal irrigation and the hydrosocial cycle. The morphogenesis of contested water control in the Tungabhadra Left Bank Canal, South India*. *Geoforum*, 57, 192-204.
- Perló, M. & González E. (2005). *¿Guerra por el agua en el Valle de México? Estudios sobre las relaciones hidráulicas en el Distrito Federal y el Estado de México*. México: Coordinación de Humanidades, Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad-UNAM, Fundación Friedrich Ebert Stiftung.

- Romero, B. (2010). *Visiones, lucha, y gestión comunitaria del agua. El caso de Xoxocotla, Morelos. Jiutepec, Morelos: Primer Congreso Red de Investigadores Sociales Sobre Agua 18 y 19 de marzo de 2010,*
- Swyngedouw, E. (2009). *The Political Economy and Political Ecology of the Hydro-Social Cycle*, Journal of Contemporary Water Research & Education, issue (142), 56-60.
- Treffner J., Mioc, V. & Wegerich, K. (2010). *A-Z Glossary*. En K. Wegerich & W. Jeroen (Eds.). *The politics of water. A survey.* (pp. 215-320). Londres: Routledge.
- Vargas, S. & Mollard, E. (Ed.). (2005). *Problemas socio-ambientales y experiencias organizativas en las cuencas de México*. Jiutepec, Morelos: IRD-IMTA.
- Vargas, S., Soares, D. & Guzmán, N. B. (Ed.) (2006). *La gestión del agua en la cuenca del río Amacuzac: diagnóstico, reflexiones y desafíos*. Jiutepec, Morelos: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Vargas, S., Mollard, E. & Güitrón, A. (coord.) (2012). *Los conflictos por el agua en México: caracterización y prospectiva*. México: Conamexphi, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Vargas, S. & Bastian, I. coord., (2015). *Agua y cultura en Morelos. Prácticas sociales de hombres y mujeres*. México: UAEM.

Zwarteveen, M. Z. & Boelens, R. (2014) *Defining, researching and struggling for water justice: some conceptual building blocks for research and action*. *Water International*, 39 (2), 143-158, doi: 10.1080/02508060.2014.891168

El agua en la construcción del paisaje político de la costa este de los Tuxtlas

LOURDES BUDAR
GIBRÁNN BECERRA
SARA LADRÓN DE GUEVARA

INTRODUCCIÓN

El agua para las sociedades mesoamericanas fue el recurso natural más importante, sus implicaciones en la vida cotidiana, en los sistemas productivos, económicos, políticos y religiosos fueron un factor constante en el desarrollo y organización de las poblaciones prehispánicas; ya fuera por la abundancia, por la carencia de líquido o por el carácter temporal de las precipitaciones, su vertiginosidad, la tempestividad o bien por la demora.

En la Costa del Golfo la carencia de agua no fue un factor que haya limitado la vida social, por el contrario, el manejo y aprovechamiento del exceso de los recursos hídricos fue una de las ocupaciones y retos constantes que enfrentaron

las sociedades prehispánicas de esta área. Particularmente, la región de Los Tuxtlas —en el sur de Veracruz— se ha distinguido por ser un paisaje volcánico con abundancia de cuerpos de agua perenes y temporales que han brindado a la región de particularidades ecológicas y culturales a lo largo de la historia de su ocupación humana.

En Los Tuxtlas, la precipitación anual promedio alcanza hasta 4500 mm (Castillo-Campos 2004) con lluvias durante todo el año y sólo un periodo relativamente seco de marzo a mayo (Guevara, 2011), lo que la convierte en una de las regiones más lluviosas de México. La variación altimétrica de la orografía origina nichos ecológicos caracterizados por diferentes tipos de vegetación¹. Aunado a lo anterior, la región esta circundada por dos de los sistemas hidrológicos más grandes del territorio mexicano: la cuenca del río Papaloapan y la del río Coatzacoalcos. Al interior de Los Tuxtlas, los cuerpos de agua más evidentes por sus dimensiones son los Lagos de Catemaco, La Escondida, El Zacatal, Majahual, Chalchopan y La Encantada, así como las Lagunas de Sontecomapan y de El Ostión.

La abundancia de agua en Los Tuxtlas se debe en gran parte a su conformación geológica, la mayoría de los lagos son de origen volcánico y los ríos más caudalosos nacen en las cimas de los volcanes de mayor altura en la región. En la región, el binomio cerro-manantial es una constante, como lo fue en la cosmovisión mesoamericana: un macizo montañoso de tierra excesivamente fértil, rodeado de zonas bajas inundables, con excedentes de agua, vegetación, animales y materias primas; este fue un paisaje predilecto

1 Dunas costeras y manglares, sabana, selva baja inundada, bosque de pino, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, selva media caducifolia y selva alta perennifolia (Castillo-Campos y Laborde, 2004).

para alimentar el imaginario colectivo de los pueblos mesoamericanos, mismo que ha continuado hasta la actualidad.

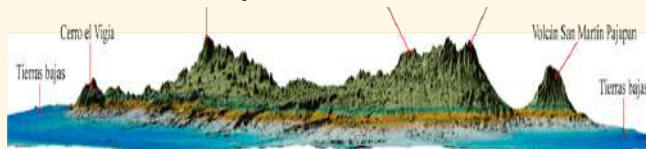
Algunos de los principales númenes del panteón mesoamericano están relacionados al agua, y a la entrega que hacían de este recurso desde las montañas hasta los asentamientos humanos. Estas divinidades eran concebidas como determinantes para el orden social y el continuum de la vida, su papel no fue restrictivo, sino fundamentalmente negociador y se basó en una transferencia de dádivas: de los humanos hacia las deidades en forma de ofrendas-sacrificios, y de las deidades hacia las poblaciones en forma de recursos hídricos en equilibrio. En Los Tuxtlas existe un halo de sacralidad y misticismo asociado principalmente al agua y a las montañas: brujos, sirenas, chaneques y serpientes gigantes; lagunas, bosques, cavernas, riscos, cerros encantados y toda clase de leyendas y rituales asociados al pensamiento mágico-religioso abundan en la región (García de León 1969; Munch 1983, 2012; Báez-Jorge 1990; Báez-Jorge y Báez 2005, Delgado 2004).

Ligada a la abundancia de agua, Los Tuxtlas se caracteriza también por la proliferación de cerros de origen volcánico² y sobresale como una isla tierra adentro entre el paisaje de las tierras bajas inundables del sur de Veracruz y el mar del Golfo de México. La última erupción en la región fue la del volcán San Martín Tuxtla en 1793 (Moziño 1869, Santley 2007; Espíndola et al., 2010). El naturalista José Moziño describió detalladamente el pánico de los pobladores y las afectaciones que provocó este evento volcánico. Un escenario caótico: temblores constantes, explosiones con caídas de material piroclástico que provocó incendios

2 Los Tuxtlas es el extremo oriental del eje neo-volcánico mexicano y cuenta con más de trescientos conos volcánicos.

forestales, aumento en la temperatura y toxicidad en el aire debido a los vapores sulfurosos y la caída de ceniza que, además de arruinar los campos de cultivo y las viviendas, oscureció el cielo durante días y contaminó los cuerpos de agua provocando el envenenamiento de animales y personas por igual (Mozifio 1869). Sin embargo, esa no fue la única erupción que afectó a las poblaciones de la región. De hecho, gracias a los datos arqueológicos, sabemos que la actividad volcánica impactó en los patrones de subsistencia y sometió a condiciones de riesgo y desastre a las poblaciones locales, propiciando la reorganización sociopolítica en dos momentos importantes, el primero alrededor del 1200 a.C. y el segundo entre el 100-300 d.C. (Santley et al., 2000; Santley, 2007)³. Sin duda, la actividad eruptiva en el campo volcánico de Los Tuxtlas tuvo serias afectaciones sobre los recursos —particularmente sobre el agua— y sobre las poblaciones prehispánicas de la región.

Figura 1. Proyección tridimensional del macizo volcánico de Los Tuxtlas, vista desde las tierras bajas del sur.



Fuente de información geográfica: Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 INEGI, 2018. Proyección de superficie 3D, editado para este documento por Budar y Becerra.

3 Santley y sus colaboradores documentaron los efectos de las erupciones sobre los asentamientos humanos de Matacapán, Bezuapan y La Joya, identificaron dos tipos de respuesta ante las catástrofes ambientales que se relacionaron directamente al papel del sistema político y económico local. Las poblaciones del 1200 a.C., afrontaron el peligro del evento volcánico con una estrategia de emigración hacia lugares alejados, mientras que la entidad política del 100-300 d.C., optó por mantenerse en su territorio, resguardarse y restaurar los daños causados por las erupciones.

EL AGUA Y LOS PATRONES DE SUBSISTENCIA PREHISPÁNICOS DE LOS TUXTLAS.

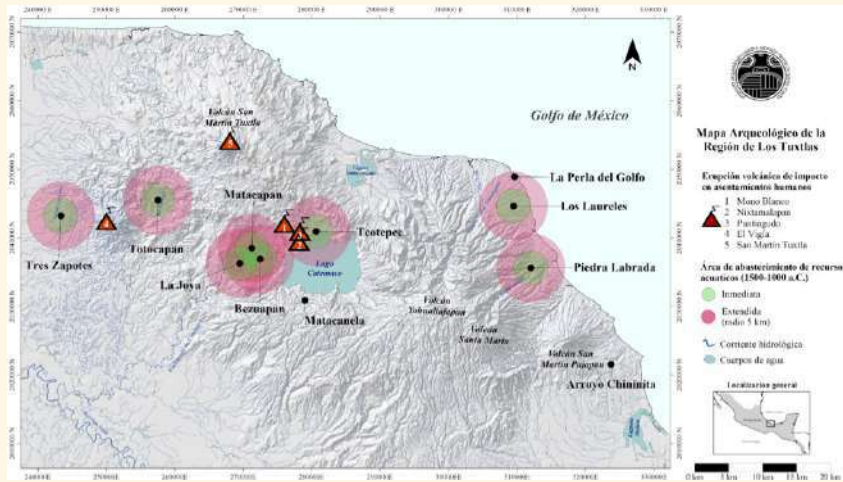
En los últimos años, gracias a los datos palinológicos de la región, la apreciación acerca del papel de los recursos acuáticos y de la agricultura durante el primer milenio a.C. ha cambiado. Se sabe que el monocultivo y la intensificación agrícola no fueron centrales para la subsistencia de las poblaciones. Las investigaciones zooarqueológicas en La Joya (VanDerwaker, 2006; Arnold, 2009), Bezuapan (VanDerwaker 2006) y Tres Zapotes (Peres *et.al.*, 2013; Peres, 2017) han determinado que, en ese periodo, los patrones de consumo alimenticio estaban mayormente basados en la caza y pesca estacional.

El aprovechamiento de los recursos de los lagos, lagunas, pantanos, ríos y del mar, resulta evidente gracias a una mayor presencia de restos de fauna acuática en contextos arqueológicos. Los trabajos en Tres Zapotes (Peres *et.al.*, 2013) han revelado que la población podía acceder a los animales acuáticos en un rango de 10 km, aunque para el caso de las especies de ambientes salobres esta distancia pudo alcanzar más de 25 km; esta estimación no es restrictiva, ya que el acceso a estas especies pudo haberse dado por intercambio o a través de campamentos pesqueros especializados o temporales.

El área central de Los Tuxtlas, especialmente el entorno del Lago de Catemaco fue una zona propicia para las estrategias de abastecimiento basadas en los recursos acuáticos. Sin embargo, como se mencionó anteriormente este patrón de subsistencia se vio alterado por la erupción del cuerpo volcánico Mono Blanco en el 1200 a.C., que emitió gases

tóxicos⁴ y cenizas que afectaron directamente en el área de abastecimiento del centro de Los Tuxtlas. Estas afectaciones seguramente fueron similares a las que ocurrieron en periodos históricos: lluvias acidas, humo, disminución de luz solar y contaminación de los cuerpos de agua debido a ceniza y metales pesados⁵ (Sieron *et.al.* 2014).

Figura 2. Sitios arqueológicos de la región de Los Tuxtlas mencionados en este texto. Se incluye: 1) la ubicación de las estructuras volcánicas cuyas erupciones afectaron los asentamientos humanos en la región, 2) un polígono del área de abastecimiento aproximada según el patrón de aprovechamiento de recursos del 1500-1200 a.C. y 3) las corrientes hidrológicas de la región.



Proyección UTM, Datum Horizontal ITRF2008, Mapa hipsográfico | Fuente de información geográfica: Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 INEGI, 2018. Editado para esta publicación por Budar y Becerra.

- 4 Tales como: el ácido sulfúrico (SH₂), monóxido de carbono (CO), ácido fluorhídrico (HF).
- 5 Como el aluminio (AL), cobre (CU) y arsénico (AS) principalmente.

Las cenizas y los gases volcánicos suelen envenenar el agua y agotar los recursos vivos, es posible que las afectaciones directas sobre las poblaciones humanas de época prehispánica se vieron agudizadas ante la dramática disminución del aprovisionamiento de alimentos. Santley (2007) ha señalado que este evento catastrófico causó amplias migraciones hacia entornos libres de afectación.

La zona costera de la Sierra de Santa Marta pudo haber sido uno de los principales destinos de los emigrantes del valle de Catemaco debido a cuatro razones: 1) Esta zona de Los Tuxtlas es la más antigua geológicamente y la actividad volcánica se encontraba extinta desde un millón de años atrás, 2) existió una ocupación humana continua e ininterrumpida desde el 1500 a.C., lo cual indica que las catástrofes relacionadas a eventos volcánicos no tuvieron efecto en la zona, además de que no se tiene registro de ceniza volcánica a partir de las excavaciones arqueológicas, 3) la costa este se encuentra protegida y relativamente aislada debido a las crestas de la sierra de Santa Marta, 4) la predominancia de los vientos en un patrón de norte a sur y de noreste a sureste durante todo el año, situación que incluso actualmente genera diferencias climáticas entre la zona costera y la zona central de Los Tuxtlas.

EL PAISAJE ARQUEOLÓGICO DE LA ZONA COSTERA ESTE DE LOS TUXTLAS

La costa este de Los Tuxtlas es un estrecho corredor litoral formado por la cadena montañosa de los volcanes Santa Marta, San Martín Pajapan y el mar del Golfo de México; por su particular ubicación es un área de transición entre lomeríos y geoformas de sedimentación como playas y

humedales. Las laderas de estos conos volcánicos prominentes desembocan en el mar, creando una franja costera angosta y delimitada naturalmente por las lagunas de Sontecomapan y de El Ostión.

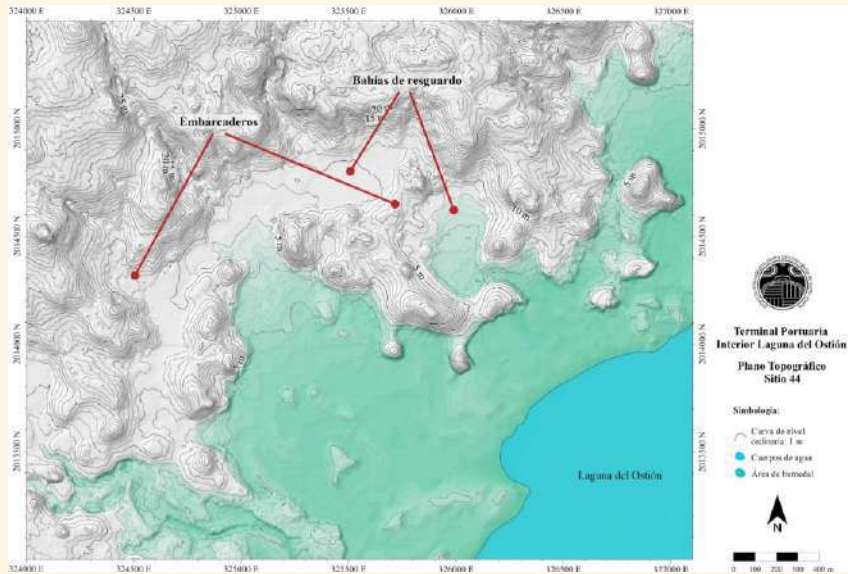
En esta franja costera, se efectuó desde 2008 un programa de investigación arqueológica a cargo de la Universidad Veracruzana⁶ y con autorización federal del INAH. Estas investigaciones han permitido registrar un total de 5233 estructuras arquitectónicas que se agrupan en 44 sitios monumentales distribuidos de laguna a laguna a lo largo de este corredor, se articulan entre sí mediante áreas habitacionales circundantes, dando la impresión de ser un solo asentamiento expandido. Sin embargo, no lo fue, es tan solo el reflejo de una sobrepoblación exponencial acontecida en época prehispánica.

La costa este tuvo una ocupación poblacional continua desde el 1500 a.C. hasta el 1000 d.C., sin existir evidencia de hiatus entre estas fechas, por el contrario, se registró una tendencia de crecimiento gradual de población con dos picos de intensidad, el primero a partir del 1000 a.C. y el segundo a partir del 450 d.C. Entre otras cosas, las excavaciones arqueológicas en esta zona han permitido localizar pesas de barro, que evidencian que las actividades de pesca con red se llevaba a cabo en la región, al menos en aguas salobres y el mar, lo cual indica que los patrones de subsistencia en esta época no fueron muy distintos entre los habitantes de la zona costera y sus vecinos del centro y

6 Adscrito a la Facultad de Antropología bajo el nombre: Proyecto Arqueológico Piedra Labrada-Sierra de Santa Marta-San Martín Pajapan, Los Tuxtlas, Veracruz y adscrito a la Facultad de Antropología.

occidente de Los Tuxtlas, de hecho, los pobladores prehispánicos de esta zona tuvieron mayor acceso a los recursos fluviales, lacustres, estuarinos y marinos.⁷

Figura 3. Plano del sitio portuario de la Laguna del Ostión (Sitio 44 de la zona costera de la Sierra de Santa Marta), se han registrado pesas para red, áreas habitacionales y embarcaderos prehispánicos.



Proyección UTM Zona 15N, Datum Horizontal ITRF2008, referencia de cotas: nivel medio del mar, procedimiento de composición por Modelo Digital de Elevación, carta E15A85A1 de INEGI 2018 y levantamiento sobre terreno con Estación Total SOKKIA 6" laser, PiLaB 2017. Editado para este documento por Budar y Becerra.

7 También debe considerarse que algunos de los artefactos debieron haber sido manufacturados con materiales perecederos como bejuquillo para la elaboración de cestas y nasas para la captura de crustáceos y moluscos.

La mayor parte de los sitios que habitaron la franja costera de Santa Marta durante el primer milenio a.C se asentaron en áreas pantanosas o en los márgenes y cercanías de los ríos, aprovechando los recursos acuáticos y las enormes concentraciones de bloques de basalto, en donde se han identificado talleres de artefactos de formato pequeño como metates, manos de metate, muelas, pulidores (Madrid 2017). Las ampliaciones y modificaciones del entorno fueron intensificándose paulatinamente, para el 1200 a.C. las áreas de construcción cívico-administrativas ya estaban alcanzando dimensiones considerables en volumen y extensión; los pobladores ya empezaban a invertir tiempo y energía en la creación de un sistema de comunicación de canales entre los sitios mediante el desvío de ríos, la construcción de plataformas costeras, de “estanques vivos” que posiblemente sirvieron para almacenaje de fauna acuática como sugiere Arnold (2009) y en la construcción de un embarcadero emplazado al interior del sitio de Los Laureles, mismo que conectaron a través de canales con el mar.

Los programas de ingeniería hidráulica y construcción alcanzaron proporciones administrativas, políticas y comerciales de impacto regional y no cesaron hasta el 900 d.C. La organización de los asentamientos de la zona costera se caracterizó por una descentralización y competencia político-comercial, pues se convirtió en una zona que albergó diferentes formas de administración social debido a la presencia de diversos grupos que fueron refugiándose a lo largo de los siglos en este bastión natural. (Budar 2015, 2016; Budar y Becerra 2016; Becerra 2016).

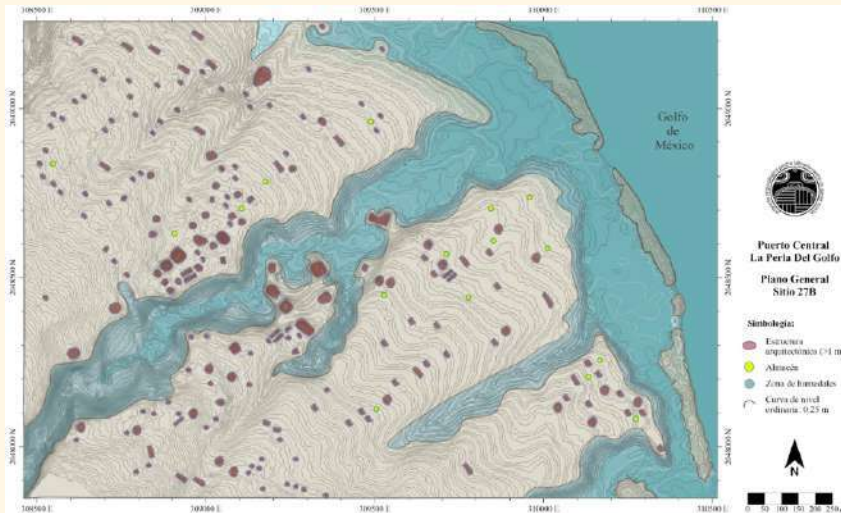
MANEJO HÍDRICO E INTENSIFICACIÓN PORTUARIA EN LA COSTA ESTE DE LOS TUXTLAS.

El acceso al agua y la reducción del riesgo de catástrofes asociadas a inundaciones y desbordamientos de las corrientes hidrológicas fue una constante ocupación para las poblaciones de la costa este de Los Tuxtlas, esto es evidente en las amplias modificaciones de los cauces de los ríos y arroyos que atraviesan o circundan los núcleos arquitectónicos. Particularmente en el Sitio 18 de Los Laureles y en el Sitio 2 de Piedra Labrada, se usaron grandes bloques de basalto para construir una muralla de contención que resguardaba el conjunto arquitectónico central de los desbordamientos de los ríos *Ahuacasapa* y *Zapoapan*, mismos que en la actualidad ocasionalmente han dejado incomunicada la región en temporada de lluvias; esta misma técnica de arrastre y amontonamiento fue utilizada a escalas más pequeñas en diversos puntos del asentamiento para resguardar áreas habitacionales, conjuntos arquitectónicos o áreas de transformación de basalto.

Otra constante de la arquitectura de la zona costera es la integración de manantiales en los complejos arquitectónicos centrales. Se trata de edificios de tierra con recubrimientos de piedra que integran en diferentes maneras el nacimiento de agua en la arquitectura monumental, esta característica no es restrictiva de la zona pues se ha documentado en sitios de otras regiones como Cuajilote al centro-norte de Veracruz, Yohualichan en Puebla o Palenque en Chiapas. El hecho de que estos manantiales formen parte integral de un conjunto de arquitectura monumental hace pensar que se usaban en eventos o ritos de ablución, sin

embargo, también pueden ser manantiales de aprovisionamiento público dado que la integración o canalización de estos nacimientos de agua no tiene una finalidad agrícola sino esencialmente pública.

Figura 4. Plano del área central del Puerto prehispánico principal del sistema portuario prehispánico de la costa este de Los Tuxtlas.



Proyección UTM Zona 15N, Datum Horizontal ITRF2008, referencia de cotas: nivel medio del mar, procedimiento de composición por Modelo Digital de Elevación, carta E15A64E4 de INEGI 2018 y levantamiento sobre terreno con Estación Total SOKKIA 6" laser, PiLaB 2016. Editado para este documento por Budar y Becerra.

En la zona costera, el manejo del agua a gran escala no se relacionó a la intensificación agrícola sino a la adecuación de las desembocaduras de las vertientes hidrológicas para formar accesos hacia la costa y áreas de resguardo con corrientes disminuidas para la actividad de tráfico de productos por vía de navegación costera. La modificación

del paisaje consistió en el relleno de áreas pantanosas y anegadas, la construcción de contraflujos en las desembocaduras, la elevación de terrenos para librar inundaciones; el corte de paredes de causes para ampliar y reducir corrientes, la edificación de plataformas con función de dique a los márgenes de pantanos y de la costa y en la instalación de observatorios o sitios vigía a lo largo del litoral de la sierra de Santa Marta para cubrir y resguardar el flujo comercial.

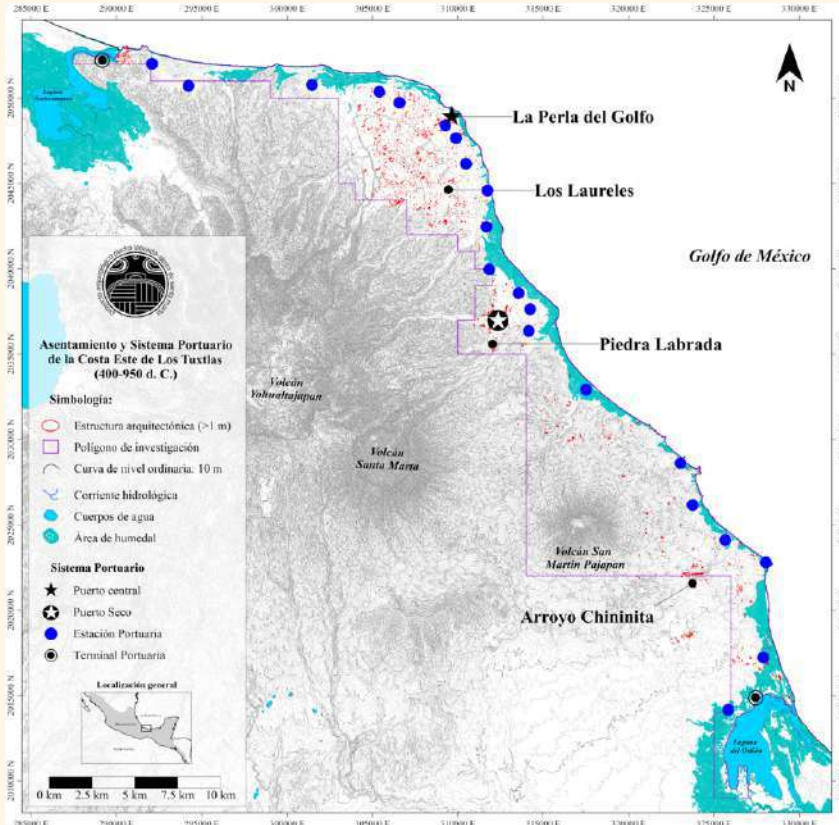
Todas estas adecuaciones fueron parte de estrategias cuya finalidad fue maximizar e intensificar las actividades productivas y de abastecimiento —como la pesca, el trasiego de productos de suministro y la exportación de las manufacturas locales— mediante un sistema portuario muy bien planeado y organizado que permitió la subsistencia y atrajo las relaciones de comercio al interior y exterior de la zona. El sistema portuario de la costa este de Los Tuxtlas, eslabonó una serie de procesos políticos, administrativos y económicos a mediana y gran escala, de esta manera el sistema integró en esta dinámica tanto a sitios tierra adentro como sitios costeros pequeños.

La investigación arqueológica en la zona nos ha permitido saber que este sistema estuvo integrado por: 1) un puerto principal que fue emplazado entre las desembocaduras de dos ríos conocidos actualmente como Faro Viejo y Zapotitlán, donde se modificó, acondicionó e integró como parte de la infraestructura portuaria a un arrecife —que se encuentra a no más de 150 m de la línea de costa— para crear una barrera natural con accesos controlados hacia el interior del recinto portuario. Además, este puerto cuenta con bahías artificiales, áreas administrativas, de embarque y desembarque, áreas de almacenaje con contenedores

circulares construidos mediante piedras recubiertas y espacios sellados con chapopote; integró también plataformas costeras de más de 5 m de altura que limitaron el acceso por la playa y permitió la navegación segura interior mediante amplios canales. 2) Dos puertos secundarios, emplazados estratégicamente uno en cada extremo del bastión y desde donde se controlaba el flujo a las Lagunas de El Ostión y Sontecomapan. 3) Dieciséis estaciones portuarias pequeñas a lo largo de la zona costera que coinciden con desembocaduras y áreas de especialización. 4) embarcaderos pequeños al interior de cada laguna, y 5) un puerto seco ubicado tierra adentro desde donde se dirigió toda la cadena operativa, controlando la dinámica económica al interior del bastión.

El resguardo brindado por la orografía hidro-volcánica de la zona costera de la sierra de Santa Marta, la independencia política de este bastión y el aprovechamiento del mar permitió a las poblaciones de esta zona acceder a las esferas de intercambio regionales sin depender de los flujos y restricciones de las entidades políticas del occidente de Los Tuxtlas, de esta manera se articuló a los circuitos económicos de otras regiones mesoamericanas. Este escenario permite entender la alta variedad de patrones existentes —arquitectónicos, de habitación, cerámicos, de representación y registro— como una huella de la multiculturalidad acontecida entre el 450 y el 900 d.C., donde convergieron poblaciones de diversas etnias y regiones de la Costa del Golfo que encontraron asilo y refugio en una zona que a base del aprovechamiento y control del agua pudo superponerse a los procesos de colapso regional de tierra adentro, ya fuera por los eventos volcánicos o por los conflictos sociopolíticos.

Figura 5. Sistema Portuario de la costa este de Los Tuxtlas (200-900 d.C.).



Proyección UTM, Datum Horizontal ITRF2008, referencia de cotas: nivel medio del mar | Fuente de información geográfica: INEGI, 2018, fuente de información arqueológica: PiLaB 2018. Editado para este documento por Budar y Becerra.

EL SISTEMA PORTUARIO Y LA ZONA DE REFUGIO DE LA COSTA ESTE DE LOS TUXTLAS.

Anteriormente hemos mencionado que la zona costera pudo haber albergado contingentes de población que buscaban resguardarse de la actividad volcánica del centro de Los Tuxtlas en fechas cercanas al primer milenio antes de nuestra era. Después del 200 d.C. factores ambientales, políticos, sociales y económicos ocasionaron nuevamente la movilización de amplios grupos hacia zonas con condiciones menos agravantes para el asentamiento.

En el margen noreste del Lago Catemaco el volcán Nixtamalapan ocasionó serios daños a la población residente, Santley (2007) ha argumentado que, tras un periodo de evacuación para evadir el riesgo eruptivo, el territorio de Matacapán volvió a ser habitado. Sin embargo, la población que se reasentó en el área afectada por la erupción fue bastante distinta a las poblaciones tuxtlecas. Al respecto, Arnold y Santley (2008) han sugerido la posibilidad de que este repoblamiento esté relacionado a grupos migrantes provenientes de Teotihuacán. Una serie de disturbios y la profanación del Templo de Quetzalcóatl en el conjunto de la Ciudadela de Teotihuacán ocurridos entre el 300 d.C. y 400 d.C. (Sugiyama 2002) parece corresponder a la llegada de los grupos teotihuacanos a la sierra de Los Tuxtlas; la aparición de materiales asociados a Teotihuacán pudo ser resultado de facciones disidentes que huyeron de la inestabilidad y de los disturbios llevando consigo ideología y prácticas distintivas (Arnold y Santley, 2008, p.309-310).

La incursión de grupos alóctonos hacia Los Tuxtlas llevó nuevas pautas culturales y estrategias de organización política y económica distintas a las locales. Después

del 450 d.C. Matacapán ya era una de las entidades más grandes de Los Tuxtlas, con innovaciones importantes como la producción alfarera en serie, el culto a la serpiente emplumada, el uso de bienes e iconografía suntuaria, y sobre todo con fuertes conexiones políticas y económicas con grupos del altiplano mexicano.

La relación y la influencia de Teotihuacán en Matacapán es innegable, sin embargo, a pesar de sus innovaciones esta entidad política no dominó la región. La investigación arqueológica de los últimos años ha permitido reconocer que Totocapán (Stoner, 2011; 2016), Teotepec (Arnold et al., 2016) Matacanela (Venter 2016; Budar 2017) y Piedra Labrada-La Perla del Golfo (Budar, 2015, 2016) son otros asentamientos de influencia regional —además de Matacapán— que podían abiertamente competir, establecer alianzas comerciales, mantenerse al margen o rechazar las estrategias políticas y económicas de otras entidades. Estas entidades políticas tuvieron trayectorias de desarrollo diferentes en cada caso, sin embargo, estaban interconectadas en un sistema regional. Es posible que la desestabilización del sistema económico Teotihuacano y la reestructuración de los intercambios interregionales se constituyeran como factores que contribuyeron a un colapso regional después del 650 d.C.

Recientemente, Stoner (2017) ha identificado a lo largo de las humedades de las tierras bajas de Veracruz, cerca de 15000 hectáreas relacionadas a patrones de intensificación para la producción agrícola, su análisis señala que posterior al 500 d.C. la mayor parte de estas zonas de cultivo fueron abandonadas y de la misma manera los asentamientos que las aprovechaban comenzaron a despoblarse. Stoner cree que las áreas de intensificación agrícola tuvieron la finalidad

de asegurar una base alimenticia disminuyendo los riesgos de la agricultura por temporal, de esta forma el aumento en la producción propició el acaparamiento de excedentes por parte de las elites, la redistribución en forma de festividades, el patrocinio de especialistas y la adquisición de bienes de prestigio. Sin embargo, es posible también que la intensificación agrícola de la Costa del Golfo estuviera relacionada a la demanda generada por el sistema económico teotihuacano, que fue entre el 200 y 550 d.C. (Manzanilla, 2017) el principal consumidor y causante de una red de tráfico de bienes y servicios a una escala inusitada en la historia de Mesoamérica.

Diversas investigaciones en Teotihuacán han permitido reconocer indicios de revueltas internas en varios recintos públicos y administrativos de esa urbe después del 550 d.C., restos de incendios, destrucción intencional de escultura y edificios, clausuras rituales y saqueos de grupos externos hacen pensar en una gran desestabilización del sistema político y económico (Gómez y Gazzola, 2004; Manzanilla, 2017). Es probable que la pérdida de control en las redes de intercambio derivara en una situación de inseguridad y de carencia para la economía teotihuacana, con amenaza y hostilidad de otros grupos, depreciación de producción y catástrofes naturales como sequías o las relacionadas al agotamiento ecológico.

A pesar del decrecimiento en la producción agrícola, la desestabilización y el despoblamiento en las entidades nodales del sistema económico teotihuacano, muchos asentamientos periféricos de la Costa del Golfo se mantuvieron vigentes e incluso crecieron tras el abandono del 500 d.C.; fue el caso del área de Tajín, la zona costera de la Sierra de Santa Marta y la cuenca del río Coatzacoalcos.

Estas entidades políticas generaron instituciones innovadoras para afrontar los retos ambientales, políticos, económicos y sociales a través de estrategias de confederación y generando alternativas económicas; se convirtieron en regiones de refugio⁸ para las poblaciones inmersas en el colapso del siglo IV d.C.

La zona costera de la Sierra de Santa Marta fue una entidad política resiliente que experimentó el desarrollo de los centros hegemónicos olmecas del primer milenio a.C.; también formó parte —de modo marginal y periférico— del dominio económico teotihuacano y sufrió las consecuencias de la desestabilización de ese sistema; sin embargo, no compartió el destino de abandono de esos asentamientos, se sobrepuso a las coyunturas históricas y continuó su desarrollo basándose cada vez más en el manejo hídrico y en el adecuamiento del paisaje para potencializar el aprovechamiento de los recursos acuáticos. La capacidad de las entidades políticas de la zona costera para capitalizar el trabajo de la población en proyectos de infraestructura, modificación y acondicionamiento a gran escala fue una de las innovaciones que dieron ventaja y capacidad de afrontar los procesos de colapso generalizados en la Costa del

8 Gonzalo Aguirre Beltrán definió —con base en estudios etnográficos y etnohistóricos— como región de refugio a las regiones marginales habitadas por personas de lengua y culturas diferentes (a la española-criolla-mestiza), que por situación y desarrollo histórico permanecieron bajo la explotación de las entidades políticas coloniales y nacionales (Aguirre, 1987). Además, estas zonas se caracterizan por un componente cultural o ecológico que las limita o las mantiene relativamente aisladas y las protege de la agresión de otros grupos. Este concepto de refugio es operativo en la arqueología cuando se contrasta con las evidencias arqueológicas para describir un conjunto de relaciones sociales, se trata de un patrón discernible en el registro arqueológico y no de un modelo explicativo.

Golfo, y le permitió convertirse en un área con posibilidad de acoger, resguardar y proteger a poblaciones migrantes que se vieron atraídas por su funcionamiento.

En contraste con otros asentamientos de Los Tuxtlas, el paisaje y los patrones arqueológicos de la zona costera de la Sierra de Santa Marta indican que esta fue una zona multicultural donde convergieron conocimientos, tradiciones, tecnologías y prácticas diferentes; muestra de ello es la hibridación de patrones arquitectónicos, técnicas de construcción o el uso de cerámicas de origen diverso. También se hace evidente a partir de las esculturas que combinan patrones de representación de tradiciones diferentes, tal como la Estela 1 de Piedra Labrada y el complejo de base y trono que le acompañaba en su instalación original o como la tablilla de La Perla del Golfo; la primera combina un patrón escultórico del istmo (posiblemente maya) con elementos iconográficos teotihuacanos; la tablilla combina registros de escritura maya con elementos representaciones de las culturas del centro de Veracruz (Budar 2017). Este tipo de evidencias y permite pensar la zona costera como un área de refugio, durante los procesos de división y ruptura a fines del 600 d.C. Este bastión natural.

CONCLUSIÓN

La población de la zona costera no solo supo aprovechar los recursos naturales acuáticos, vegetales y animales de la selva, invirtió también en estrategias políticas con implicaciones directas sobre el entorno para aumentar el suministro y abastecimiento de los recursos; el éxito de éstas propició la aglomeración poblacional a una escala nunca vista en Los Tuxtlas, la ocupación humana ocurrida entre el

650 y 9500 d.C. es la más intensa que haya ocurrido en esta zona y probablemente el estrés sobre los recursos y el ambiente fue un factor de deterioro para la efectividad de la organización social articulada por el sistema portuario.

El crecimiento poblacional desmedido de la costa este después del 450 d.C., obligó a la sobreexplotación de los recursos acuáticos sin permitir la veda para la regeneración de especies. La alimentación proteínica basada en la pesca y la caza de especies endémicas debió haber sido cada vez más y más complementada con el maíz y hortalizas. Este factor propició a una escala mayor la deforestación en la zona, la cual desprovista de la cubierta forestal hizo que la actividad agrícola fuera insostenible de manera continua debido al embate de los vientos fuertes y las lluvias torrenciales prolongadas que son comunes en la región. Este hecho obligó al despoblamiento y a la movilización hacia las partes externas del bastión, quedando abandonado a partir del 1000 d.C. y aumentando la población en sitios como Pajapan, Huazuntlán, Tatahuicapan, Mecayapan, Sotapan; sitios que presentan temporalidades más tardías. Las mismas fortalezas que permitieron sobrevivir durante siglos a la zona costera de la sierra de Santa Marta, fueron las debilidades que ocasionaron la erosión de los sistemas productivos y el colapso de sus instituciones políticas, económicas y sociales.

REFERENCIAS

Aguirre, G. (2009). *Regiones de refugio: el desarrollo de la comunidad y el proceso dominical en Mestizoamérica*. Xalapa, México: Universidad Veracruzana, Dirección General Editorial.

- Arnold III, P. J. (2005). The Shark-Monster in Olmec Iconography. *Mesoamerican Voices*, 2, 1–31.
- Arnold III, P. J. (2009). Settlement and subsistence among the Early Formative Gulf Olmec. *Journal of Anthropological Archaeology*, 28 (4), 397-411.
- Arnold III, P. & Santley, R. (2008). Classic currents in the west-central Tuxtlas. En P. Arnold III, & C. Pool. (Eds.), *Classic period cultural currents in southern and central Veracruz* (pp. 293-321), Washington, D.C.: Dumbarton Oaks, Harvard University Press,
- Arnold III, P., VanDerwarker, A. M. & Wilson, N. (2016). Teotepec y el paisaje geopolítico en el oeste de Los Tuxtlas. En L. Budar, & P. Arnold III (Eds.), *Arqueología de Los Tuxtlas. Antiguos Paisajes, Nuevas Miradas* (pp. 57-72). Xalapa, México.: Cuerpo Académico Arqueología de Paisaje y Cosmovisión UV-CA-258, Universidad Veracruzana,
- Arnold III, P. J. y Wilson, N. D. (2017). La producción y obtención de lítica en Teotepec. En L. Budar, M. Venter & S. Ladrón de Guevara (Eds.), *Arqueología de La Costa del Golfo. Dinámicas de la Interacción Política, Económica e Ideológica* (pp.85-102). Xalapa, México: Cuerpo Académico Arqueología de Paisaje y Cosmovisión UV-CA-258, Universidad Veracruzana.
- Arnold III, P. & Pool, C. (2008). *Classic period cultural currents in southern and central Veracruz*. Washington, D.C.: Dumbarton Oaks, Harvard University Press.

- Báez, F. (1990). *Los zoque-popolucas: estructura social*. Colec. Presencias. México: Instituto Nacional Indigenista: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- Báez F. & Báez, F. D. (2005). The Popoluca. En A. Sandstrom & E. García (Eds.), *Native Peoples of the Gulf Coast of Mexico*. (pp. 139-157). University of Arizona Press.
- Becerra, G. (2016). *Las Huellas del Poder Político. Estrategias Prehispánicas en el Este de Los Tuxtlas, Veracruz*. (Tesis de maestría). Universidad Veracruzana, Xalapa, México.
- Becerra, G. & Budar, L. (2016). Un acercamiento a las representaciones del poder en los asentamientos costeros en lado este de Los Tuxtlas. En L. Budar & P. Arnold III (Eds.), *Arqueología de Los Tuxtlas. Antiguos Paisajes, Nuevas Miradas* (pp. 19-36). Xalapa, México: Cuerpo Académico Arqueología de Paisaje y Cosmovisión UV-CA-258, Universidad Veracruzana.
- Budar, L. (2016). El corredor costero del volcán de Santa Marta, el otro lado de Los Tuxtla. En L. Budar & P. J. Arnold III (Eds.), *Arqueología de Los Tuxtlas. Antiguos Paisajes, Nuevas Miradas*. (73-92). Xalapa, México: Cuerpo Académico Arqueología de Paisaje y Cosmovisión UV-CA-258, Universidad Veracruzana.

- Budar, L. (2017). El Puerto prehispánico de La Perla del Golfo. En L. Budar, M. L. Venter & S. Ladrón de Guevara (Eds.), *Arqueología de La Costa del Golfo. Dinámicas de la Interacción Política, Económica e Ideológica* (pp. 291-316). Xalapa, México: Cuerpo Académico Arqueología de Paisaje y Cosmovisión UV-CA-258, Universidad Veracruzana.
- Budar, L. y Arnold III, P. (Eds.). (2016). *Arqueología de Los Tuxtlas: Antiguos Paisajes, Nuevas Miradas*. Xalapa, Veracruz, México: Cuerpo Académico Arqueología de Paisaje y Cosmovisión UV-CA-258, Universidad Veracruzana.
- Budar, L., Venter, M. & Ladrón de Guevara S. (Eds.). (2017). *Arqueología de La Costa del Golfo. Dinámicas de la Interacción Política, Económica e Ideológica*. Xalapa, México: Cuerpo Académico Arqueología de Paisaje y Cosmovisión UV-CA-258, Universidad Veracruzana.
- Castillo, G. & Laborde, J. (2004). La Vegetación. En S. Ladrón de Guevara, J. Laborde & G. Sánchez-Ríos (Eds.). *Los Tuxtlas: el paisaje de la sierra*. (pp. 231–265). Xalapa: Instituto de Ecología.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). (2006). *Programa de conservación y manejo: Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, México*. México. CONANP, SEMARNAT.
- Delgado, A. (2004). *Historia, cultura e identidad en el Sotavento*. Culturas populares de México (1a ed.). D.F, México: CONACULTA.

- Espíndola, J., Zamora, A., Godínez, M., Schaaf, P. & Rodríguez, S. R. (2010). The 1793 eruption of San Martín Tuxtla volcano, Veracruz, Mexico. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 197 (1-4), 188–208.
- García de León, A. (1976). *Pajapan, un dialecto mexicano del Golfo*. Colección Científica-Instituto Nacional de Antropología e Historia; 43: Lingüística. México: SEP, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Departamento de Lingüística.
- Goman, M. & Byrne, R. (1998). A 5000-year record of agriculture and tropical forest clearance in the Tuxtlas, Veracruz, Mexico. *Holocene*, 8 (1), 83–89.
- Gómez, S. & Gazzola, J. (2004). Una propuesta sobre el proceso, factores y condiciones del colapso de Teotihuacan. En *Dimensión Antropológica*, 31, 7-57.
- Guevara, S. (2011). *Los Tuxtlas: tierra mítica*. Colección Veracruz Siglo XXI. Xalapa, México: Universidad Veracruzana.
- Guevara, S., Laborde, J. & Sánchez-Ríos, G. (Eds.) (2004). *Los Tuxtlas: el paisaje de la sierra* (Primera edición.). Xalapa, México: Instituto de Ecología.
- Madrid, M. (2017). *La explotación del basalto en la costa este de Los Tuxtlas*. (Tesis de maestría). Universidad Veracruzana, Xalapa, México.
- Manzanilla, L. (2017). *Teotihuacan, ciudad excepcional de Mesoamérica*. Colección Opúsculos. El Colegio Nacional, México.

- Manzanilla, L. (2003). El proceso de abandono de Teotihuacan y su recuperación por grupos epiclásicos. En *TRACE*, 43, 70-76.
- Martin, A. (1997). Geología. En E. González & R. Vogt (Eds.). *Historia natural de Los Tuxtlas*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Instituto de Ecología.
- Moziño, J. (1869). *Informe sobre la erupción del Volcán de San Martín Tuxtla (Veracruz) ocurrida el año de 1793*. México: Tipografía Mexicana. Cadena núm. 3.
- Münch, G. (1983). *Etnología del istmo veracruzano*. Etnología. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- Münch, G. (2012). *La magia tuxteca* (Primera edición.). D.F, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas.
- Ortíz, P. & Rodríguez, M. del C. (1997). *Las Investigaciones Arqueológicas en el Cerro Sagrado Manatí*. México: Universidad Veracruzana.
- Peres, T. (2017). The exploitation of aquatic environments by the Olmec and Epi-Olmec. En U. Albarella, M. Rizzetto, H. Russ, K. Vickers & S. Viner-Daniels (Eds.), *The Oxford Handbook of Zooarchaeology* (pp. 555-574). United Kingdom: Oxford University Press.

- Peres, T., VanDerwarker, A. & Pool, C. (2014). La zooarqueología de los hábitos alimenticios de Olmecas y Epi-olmecas a lo largo de la costa del Golfo de México. En M. Götz & F. Emery (Eds.), *La Arqueología de Los Animales de Mesoamérica* (pp. 99-134). Archaeobiology Series. Atlanta, Georgia: Lockwood Press.
- Santley, R. (2007). *The prehistory of the Tuxtlas*. Albuquerque: University of New Mexico Press.
- Santley, R., Stephen, A., Bently, R., Pool, C. & Arnold III, P. (2000). When Day Turned to Night: Volcanism and the Archaeological Record from the Tuxtla Mountains, Southern Veracruz, Mexico. En G. Bawden & R. Reycraft (Eds.), *Environmental disaster and the archaeology of human response*. Edited by Garth Bawden and Richard Martin Reycraft. Anthropological papers (Maxwell Museum of Anthropology) (pp. 143-162). Albuquerque, New México: University of New México.
- Sieron, K., Capra, L. & Rodríguez, S. (2014). Hazard assessment at San Martín volcano based on geological record, numerical modeling, and spatial analysis. *Natural Hazards*, 70 (1), 275–297.
- Soto, M. (2004). El Clima. En S. Ladron de Guevara, J. Laborde & G. Sánchez (Eds.), *Los Tuxtlas: el paisaje de la sierra* (pp.195–198).Xalapa: Instituto de Ecología,
- Stoner, W. (2011). *Disjuncture among Classic period cultural landscapes in the Tuxtla Mountains, southern Veracruz, Mexico* (Tesis Doctoral). University of Kentucky, Lexington, Kentucky.

- Stoner, W. (2012). Modeling and testing polity boundaries in the Classic Tuxtla Mountains, Southern Veracruz, Mexico. *Journal of Anthropological Archaeology*, 31(3), 381-402.
- Stoner, W. (2016). ¿Atracción secundaria o espectáculo central? El papel de Totocapan en la historia de la Sierra de Los Tuxtlas. En L. Budar & P. Arnold III (Eds.). *Arqueología de Los Tuxtlas. Antiguos Paisajes, Nuevas Miradas*. (pp.37-56).Xalapa, México.: Cuerpo Académico Arqueología de Paisaje y Cosmovisión UV-CA-258, Universidad Veracruzana.
- Stoner, W. (2017). Risk, agricultural intensification, political administration, and collapse in the classic period gulf lowlands: A view from above. *Journal of Archaeological Science*, 80, 83-95.
- Stoner, Wesley D. & Pool, Christopher (2015). The Archaeology of Disjuncture: Classic Period Disruption and Cultural Divergence in the Tuxtla Mountains of Mexico. *Current Anthropology*, 385-420.
- Sugiyama, S. (1998). Termination Programs and Prehispanic Looting at the Feathered Serpent Pyramid in Teotihuacán, Mexico. En S. Mock (Ed.). *The sowing and the dawning: termination, dedication, and transformation in the archaeological and ethnographic record of Mesoamerica*. (pp.147-164). Albuquerque: University of New Mexico Press.

Intensidad, Afecto y Corporalidad: el sentido mítico del agua en la comunidad de Texcoco¹

RAMSÉS LEONARDO SÁNCHEZ SOBERANO
ANA FERNANDA PIQUER JIMÉNEZ

INTRODUCCIÓN

¿Por qué nos está prohibido un pensamiento? Esa pregunta dirigirá nuestras meditaciones. Cuando la realidad, el cosmos, la naturaleza -sinónimos aquí- nos acontecen en su desnudez, las interpretaciones que nos salen al paso comienzan su acaecimiento para poseer el evento al que se adhieren. La interpretación muestra el estado de un ser que se acerca a conocer “lo que está en la tierra”, ella funciona como el ropaje por el que se instaura la realidad en nosotros.

1 Agradecemos la ayuda de Gustavo Díaz Abraham Trejo, Javier Eduardo Ramírez López, Isrrael Martínez Trujano, Ernesto Sánchez Sánchez, Máximo Domingo Medina, Joel Aguilar Godínez (Matlaktli tekpatl), Marcelo (Yaotlakuani) Ortiz Sánchez y Claudia Rocío Mercado Estrada (Ahuitzin), quienes nos ayudaron a comprender vivencialmente la experiencia mítica del agua en Texcoco. Sin la ayuda de ellos esta investigación no se habría llevado a cumplimiento.

La interpretación se erige en medio de una situación donde se ofrece lo que nos es dado y que es digno de ser pensado; pero lo hace al precio de obligarnos a pensar en los términos en los que nos es posible pensar. Así, antes de aceptar lo que no podemos pensar debemos ser capaces de desintegrar las fuerzas que poseen los eventos y que sostienen el modo en el que pensamos. Dicho esto, se hace necesario preguntar: ¿no tendríamos que desmenuzar, desenlazar y destruir las bases sobre las que se arroja nuestro pensamiento para poder entrever lo que no podemos pensar? ¿Cómo comenzamos a hacerlo una vez que nos han sido rotos los tímpanos, cuando han sido desestabilizados por los maestros de la antigua palabra, y nos encontramos en la situación en la que hay que escuchar con unos oídos totalmente renovados? Para pensar lo que no nos está permitido pensar hay que reeducar nuestro entendimiento. Esto demuestra que nuestra cultura, la que ha sido formada a partir de una epistemología que no permite misterios, no ha sido capaz de pensar a la altura del pensamiento que ella misma ha marginado. Ese margen radical, el pensamiento del otro, ha sido devastado por la historia lineal, continua, bajo la cual nuestro país ha intentado conservar un único sentido e identidad, una historia que nuestros pueblos originarios no han contado. Queda establecido que la posesión de la historia es un dispositivo de poder radical a partir del cual se reproduce lo que hay que pensar.

Los medios de interpretación de las fuerzas marginadas, los dispositivos de ocultamiento de la alteridad (del otro modo de ser, de sentir, de pensar, de vivir), los poderes del dominio del discurso del otro (el control de la escritura y de sus instituciones simbólicas), el desplazamiento de la tradición oral por la escritura, no son fenómenos menores de acuerdo con el control del pensar. Cuando el pensa-

miento del conquistador impone el uso de la gramática latina al *nahuatl* lleva a cabo al mismo tiempo una articulación del pensamiento. Con ello, el poder del *nahuatl* -como fuerza interpretativa de lo real y heredada a través del lado oral de la lengua- fue representado, hablado, clasificado y transformado hasta devenir un discurso minoritario de acuerdo con el discurso oficial; queda de este modo como un tipo de lengua menor de acuerdo con el castellano introducido por la Iglesia y pierde, al mismo tiempo, la belleza de su carácter eufónico. Con el trabajo de Fray Bernardino de Sahagún, quien elaboró un temario desde la perspectiva cultural europea, el *nahuatl* fue adosado a un procedimiento de ordenamiento donde las representaciones de los códices pasaron a tomar la forma de una taxonomía, por un lado, científica, donde la tradición oral debía ser adaptada a la gramática latina, ya que en la época el latín era la lengua considerada como el único lenguaje científico en Europa y, por el otro, religioso, ya que la misma lengua fue usada para hacer llegar la religión católica apostólica romana a los nahuatlahots.

Con esta doble función del *nahuatl* se determinan las diversas modalidades de la tradición oral y, de ese modo, se obliga a la lengua a describir sus objetos de *estudio* a partir de los principios de las ciencias y la religión europea. Desde aquí los diferentes modos de la tradición oral debían coincidir con las diversas constituciones del discurso fiscalista, comprobable y basado en evidencia. Por ello la voz tenía que quedar escrita. Esta construcción del nuevo lenguaje exigió llevar a cabo un desplazamiento radical: consistió en borrar, marginar y liquidar los poderes culturales asociados con el mito. De este modo sirvió como dispositivo de destrucción de las tradiciones nahuas que no eran de interés para la Iglesia Católica.

Es sabido que los relatos anteriores a la Conquista que desaparecieron entre 1620 y 1750 fueron aquellos que estaban destinados a fortalecer los ritos (Campos, 2014, p.61). De modo que la destrucción de la tradición oral lleva consigo un condicionamiento radical para el pensar. Nuestra cultura ha llevado la escritura a determinar “lo que es”, en los términos que le son propios a una gramática que le es ajena. El dominio de la voz viva, de la tradición vivencial, del conocimiento que respeta las prácticas tradicionales, ha ofrecido un mundo tecnificado y sostenido en los principios de las ciencias positivas. Esto ha obligado a cercenar, marginar, desplazar, invisibilizar esa otra manera de pensar y vivenciar la realidad. La sabiduría transmitida se escucha, no se escribe. He aquí la primera traición que los pueblos originarios han sufrido respecto del uso de la escritura como reproducción de un único sentido de la historia. Ellos recrean la sabiduría en imágenes, códices, que permiten abrir la interpretación hacia nuevos posibles. Pero esa palabra, la palabra que se habla y se escucha, exige que quien la ocupa sea respetado por la comunidad como aquel que puede hablar. El maestro que habla es aquel que puede amonestar, tiene la autoridad moral para señalar cómo comportarse en la comunidad. Es aquel que ha experimentado tanto que ya puede dirigir su sabiduría a los otros para que ellos encuentren en él un espejo por el cual puedan acercarse a sentirse a sí mismos. Los maestros saben que para todo hay solución y que, si se llega a ser consciente de que eres un universo y un cuerpo, no hay razón para pensar que moriremos. “El cáncer, por ejemplo, y las enfermedades, se desarrollan en cuerpos que no han logrado su armonía. Este desequilibrio es la muestra de

que no estamos cumpliendo con lo que nos corresponde” (I. Martínez Trujano, Entrevista)². Aquel que logra una verdadera armonía puede vivir más sano.

*In tlamatini: [...] tezcatl, cohuayac tezcatl, necoc xapoh, el espejo horadado*³. El *tlamatini*, funciona como un mirador, como un espejo para mirar a través de él. El *tezcatl* (espejo) representa una imagen dual, la situación donde se toma conciencia de nuestra dualidad. El *tezcatl* (espejo) es la imagen metafórica de nuestra naturaleza ometeica⁴. Aquí el agua juega un papel fundamental: en la época prehispánica el agua era guardada en vasijas en las que se podían reflejar las personas. De este modo funcionaba como dadora de rostro. Dentro de estos recipientes el agua representaba pequeños espejos en los que las personas podrían descubrirse y la imagen podía ser tan magnánima como el lugar que le daba acogida. De allí también la idea del agua como *amplio espejo*, el lago donde se ven reflejados por ambos lados, Tenochtitlan y Texcoco. Así, el agua encuentra una lectura completamente distinta: consiste en llevar a cabo la enseñanza del maestro y de la naturaleza humana, ya que revela el rostro dual del alumno y lo hace tomar conciencia de quién es⁵.

2 Sobre el método de estudio de las entrevistas realizadas en este trabajo, Cf., Juan José Pujadas Muñoz, *El método biográfico: El uso de las historias de vida en ciencias sociales*, Cuadernos Metodológicos, 5, España, Centro de Investigaciones Sociológicas, 2002.

3 Este atributo que describe a la figura del *tlamatini*, “el que siente/conoce” (el sabio), aparece en el Libro X del Códice Florentino. “El sabio: [...] un espejo horadado, un espejo agujereado por ambos lados”. Hace alusión al *tlachialoni*, un bastón de mando con un espejo horadado, atributo de Tezcatlipoca (el espejo humeante), que servía para mirar a través de él la tierra y las cosas humanas.

4 Del sustantivo nahua *ometeotl*: dualidad.

5 Sobre las diversas acepciones y usos del concepto *tlamatini*: Cf., Tlaczin Stivalet Corral, *In tlamatni: documento de análisis semántico*, México, UNAM, 1997.

La gran enseñanza no surge de la fría presentificación de un objeto representado, determinado como tal y dispuesto a ser controlado; viene del *huapahuani*⁶, el que educa, también del *temachtiani*⁷, el que enseña. ¿En qué educan y qué enseñan? Ellos enseñan radicalmente la situación donde el pensamiento encuentra su límite; y es por ello que su enseñanza no puede ser neutral, se erige a través del dolor de darse cuenta de aquello para lo que nadie nos ha preparado. Esta educación originaria se visualiza en la situación donde un ser se identifica con una planta de maíz, donde la cuida, la riega y la acompaña hasta que puede brotar por sí misma; hasta que se transforma. De esta manera la educación y la siembra conviven. Educar y sembrar consisten en cuidar lo otro hasta dejarlo preparado para levantarse ante las inclemencias de su entorno. Así, educar y sembrar coinciden también con amar. Su erección se siente en absoluta soledad porque “con poco que empieces a hablar contigo vas a descubrirte más conocedor, más profundo” (I. Martínez Trujano, Entrevista). El *temachtiani*, es el que hace que los demás aprendan, es el que enseña, es el que da su saber a otro. El *tlamatini*⁸ tiene la experiencia de los abuelos, es una guía que ofrece su saber a otros y es capaz de hacer sabios a los rostros ajenos.

Un evento de tal envergadura se profundiza por las llagas que suele ofrecer; es por ello que a lo que nos acontece le son necesarios nuevos nombres, nuevas institu-

6 Del nahuatl: *-ni*: sufijo agentivo y *huapahua*: verbo transitivo = “educar/ cría/ fortalece”

7 Del nahuatl: *-ni*: sufijo agentivo; *machtia*: verbo transitivo “enseña”-que proviene del verbo transitivo *mati*: “sabe” / “siente”-; *-tia*: sufijo causativo del verbo; *te*: partícula de pronombre indefinido para persona: “el que”/“quien”

8 Del nahuatl: *mati*: verbo transitivo “sabe” / “siente”; *tla*: prefijo que indica el impersonal del verbo “algo”

ciones simbólicas, nuevos conceptos que están, de acuerdo con nuestro punto de partida, más allá de nuestro pensar. Es posible recurrir al *nahuatl* para repensar estas vivencias radicales: “regálale un momento para platicar con tu soledad” o “enséñale a tu mano izquierda lo que sabe tu mano derecha” (I. Martínez Trujano, Entrevista). La palabra nahua es una palabra que produce conocimiento. Es por ello que la sabiduría de los antiguos sabios, los abuelos, todavía es vigente. Una palabra nahua es capaz de transportarnos a un mundo de situaciones más amplio.

En *nahuatl* la producción y transmisión de *tlahtolli*⁹ viene a mostrar las condiciones para que el Otro hable, con ello se logra un desplazamiento del centro de dominio de la interpretación, se ayuda a la creación de nuevas fuerzas susceptibles de abrir horizontes inadvertidos y se ponen las condiciones para que sea visualizada la tradición, la cultura y la sabiduría que ya no estaría, desde aquí, dominada por el otro signo. La sabiduría nahua, donadora de conocimiento, es humilde, altruista, se entrega a los demás, porque “todos somos uno mismo”, “todos somos granos de maíz de una misma mazorca”. Esta enseñanza ha sido heredada en los *huehuetlahtolli*, la palabra de los ancianos, que son los textos que contienen las pláticas que los padres y madres hicieron a sus hijos, todas llenas de moral y política. En ella el *tlatimini*, el que siente, el que sabe algo, transmite y produce conocimiento, representa el verbo *matí*, a decir, ahí donde se revela la condición del conocimiento más originario al señalar la situación donde lo vivido afecta

9 Sustantivo en nahuatl para “palabra”: de *-li*: sufijo gramatical; *-l*: raíz de *lo*: voz pasiva del verbo; *-hto*: apócope de *ihtoa*: verbo transitivo “dice”, y *tla*: “algo”. Literalmente: “lo dicho”.

de tal manera al hombre que su corazón se ve impelido por aquello que realmente le importa. También surge el *temachtiani*: el maestro, el que hace que los otros sepan algo; el que preserva, transmite y cuida algo.

El maestro cuida así la intimidad con la que una vivencia afecta la vida del hombre; es un afecto que conduce a una situación vivencial -indiscernible de sus experiencias íntimas- donde el sujeto recibe una vivencia que no acoge intelectivamente y para la cual, si ha escuchado con oídos atentos la enseñanza de los maestros, podría encontrarse mejor preparado para enfrentar lo inesperado. Los *maestros de la tradición cultural de Coatlinchan* dicen que es necesario abandonar lo que nos es más familiar, señalan que hay que volverse invidentes para poder explotar nuestro potencial. Ellos saben que cada hombre tiene una característica, una inclinación, que todo ser tiene un potencial. Sin embargo, hoy estamos “dispersos”, tenemos “algo dormido” y por eso es necesario que “algo pase” para que venga a despertarlo. Los *maestros de Coatlinchan* dicen que no debemos tener miedo a fracasar, sino que debemos intentar superar lo que nos acontece. Esto señala que en su cosmovisión no hay jerarquizaciones sino eventos que pueden ser conducidos a despertar lo que mantenemos dormido.

LOS CUERPOS Y LOS PERSONAJES

LOS CUERPOS Y SUS AFECTOS: LOS PERSONAJES

Según Luz María Mohar Betancourt tanto “Texcoco como Coatlinchan pertenecen a lo que se ha denominado el Acolhuacan” (Mohar, 1994, p.25). Este territorio “Limita al norte con la parte baja del río Mexquipayac, los cerros de

Tezoyuca y las serranías del Tezontlaxte y Patlachique, que separan al Acolhuacan del Valle de Teotihuacán; al sur, el valle comprendido entre la sierra de Ocotepec y el cerro de Chimalhuacan, a la orilla del lago de Tetzco; al oriente y sureste las estribaciones de las serranías de San Telmo Tlamacas, Tlaloc, Telepan y Ocotepec, y al occidente con el lago de Tetzco” (Moher, 1994). El estudio de esta zona se ha concentrado históricamente en tres códices, conocidos como chichimecas, estos son el Códice Xolotl, el Códice Quinatzin y el Códice Tlotzin. Su contextualización y descripción puede consultarse en la obra citada y no es aquí objeto de interés para nuestra investigación. Lo que sí es importante aquí es la concepción del agua, entendida ésta desde un plano “religioso, simbólico y vital” (G. Díaz Trejo, Entrevista). Religiosamente, desde tiempos antiguos y hasta la fecha se rinde culto a las montañas, bajo la idea que los cerros en su interior tienen agua y son generadoras de lluvia, destacándose en el Acolhuacan una, denominada Monte Tlaloc (*Tlalocpetl*); el cual también tuvo la función tetzacualco u observatorio astronómico; simbólicamente, el agua aparece representada en diversos glifos o topónimos de los municipios que conforman Texcoco; y vitalmente, es el sustento de las comunidades. La evidencia arqueológica en Monte Tlaloc nos remite al año 350 d.C., que corresponde a la época teotihuacana, ahí se implementó el culto a Tlaloc y, debido a los asentamientos y a los sustentos que proveía la tierra, la zona era conocida por la abundancia del maíz. “El agua y el maíz en Texcoco deben estar ligados forzosamente” (G. Díaz Trejo, Entrevista). Todos los rituales que se llevaban a cabo en el monte *Tlaloc* estaban destinados a poner en relación el agua con los sustentos. “En el monte *Tlaloc* hay cuevas y esas cuevas generan el vapor.

Ecatl, el viento, empuja la nube a ese sitio y Tlaloc sesiona ahí para generar la lluvia en la nube” (G. Díaz Trejo, Entrevista), gracias a esto Tlaloc hace caer la lluvia a la tierra y ofrece los sustentos.

TLALOC Y LOS TLALOQUEH

Tlaloc participa del mundo cuando señala a aquel que será el encargado de controlar los fenómenos atmosféricos, el *tlaloque*¹⁰ o granicero. Este señalamiento se visualiza con el advenimiento de un rayo. “*Tlaloc* te señala con su dedo, un rayo, y con ello te predispone, pero debes ser entrenado” (I. Martínez Trujano y E. Sánchez Sánchez, Entrevista). El rayo es así el acontecimiento de la donación de la máxima responsabilidad para la comunidad y para el entorno. De esta manera, aquel que recibe el llamado debe prepararse para: a) atender la responsabilidad que supone el amor por el cosmos. Este amor no es una posición subjetiva capaz de confundir su responsabilidad con su placer. Este amor es un amor al Otro que no está frente a mí, que no ha caído en los privilegios de ser yo, que no permite ser egoísta. Destina a un sujeto capaz de estar sujeto a los demás sujetos: al recibir un señalamiento tal él sería ya un sujeto más pasivo que toda pasividad; b) acceder a la decisión: una vez que el rayo ha marcado al próximo *tlaloque* (granicero), él debe aprender con otros maestros cómo se lleva a cabo la tarea y cómo se lleva a cumplimiento la máxima responsabilidad; c) convertirse en un ser capaz de controlar los fenómenos atmosféricos consiste en ser capaz de tomar decisiones donde está implicada la vida de los demás y su bienestar. Aquí interactúa la sabiduría cósmica y lo humano y lo hace de un modo totalmente otro para el pensamiento metafísico medieval.

10 En la cosmovisión nahua, los tloaqueh son los ayudantes de Tlaloc que habitan en el Tlalocan.

En Texcoco hay un granicero, “el granicero de los graniceros”, a quien no le cayó un rayo, le cayó a su mamá cuando estaba embarazada, “y así él fue granicero antes de nacer” (E. Sánchez Sánchez, Entrevista). Este granicero se llama Timoteo Hernández y es una de las pocas personas que aún mantiene esa tradición¹¹.

El granicero es el *tlaloque* y el conocimiento que éste recibe se comunitariza al cuidar a los demás en cada culto de pedimiento. En “el culto granicero” ellos devienen los ayudantes del conocimiento del agua (*Tlaloc*). Un *tlaloque*, además de manejar la lluvia, el viento, la tormenta y el granizo, también sabe curar los males que estos fenómenos causan a las personas. Él sabe que tiene un destino que solo las tradiciones ayudarán a desvelar. El *tlaloque* es tocado por un rayo y, si sobrevive, es porque está destinado a administrar la sabiduría del agua. Agradece el temporal o ayuda a disipar los torrentes. Cuando le cae un rayo el

11 Sobre el documental, véase:

Texcoco Cultural, (2009). “(Parte 1 de 5) Don Anastasio y Timoteo Hernández Valdéz GRANICEROS”, disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=GE-V0YEW6q0c>

Texcoco Cultural, (2009). “(Parte 2 de 5) Don Anastasio y Timoteo Hernández Valdéz GRANICEROS”, disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=b0rl-fQtbSJQ>

Texcoco Cultural, (2009). “(Parte 3 de 5) Don Anastasio y Timoteo Hernández Valdéz GRANICEROS”, disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=ND-Vuver2w4>

Texcoco Cultural, (2009). “(Parte 4 de 5) Don Anastasio y Timoteo Hernández Valdéz GRANICEROS”, disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=KQ-KQpcEvixw>

Texcoco Cultural, (2009). “(Parte 5 de 5) Don Anastasio y Timoteo Hernández Valdéz GRANICEROS”, disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=y47l-4d0Duls>

En estas cinco partes es posible revisar la entrevista completa a Timoteo Hernández y a su hijo.

tlaloque es llevado a curar. Allí entra en escena la comunidad al darle los cuidados que, como hombre-humano, necesita. Después del cuidado que la comunidad brinda a su cuerpo el *tlaloque* se encarga de cuidar cómo se precipitan las lluvias, que se calmen o que continúen. El *tlaloque* sabe que el agua puede proteger los vientos del sur y que es necesario darle la bienvenida pues ellas traen la humedad.

Por otra parte, el *tlaloque* se encarga de aguantar el temporal. “Allá dicen (en la CDMX): está lloviendo, pero no saben quién les da el cuidado” (I. Martínez Trujano, Entrevista). Aquellos que están a su derredor son los que padecerán, “con poca agua que se nos escape” (I. Martínez Trujano, Entrevista), pues si la petición se hiciera de una manera descuidada “ya no podríamos hacer nada para protegerlos” (I. Martínez Trujano, Entrevista). Por eso es necesaria una relación cordial de la naturaleza con el hombre donde hay que “agradecer y no dejar de agradecer”; es necesario señalar que el conocimiento y la palabra nahuas son amor y que el *tlaloque* está encargado de cuidar al otro. Este cuidado por el otro se expresa, por ejemplo, en la subida a la montaña -donde se genera la nubosidad que deja caer el agua- para plantar árboles. Este ascenso tiene dos momentos que es necesario distinguir: *uno* es un momento de amor radical. Ellos suben con equipaje, maletas y árboles en la espalda y caminan de 7 a 8 horas en una inclinación que va de 0 a 50 grados de pendiente. Y unos preguntarán: ¿qué llevan con ellos? Y contestan: árboles. Pero ellos piensan: “nosotros llevamos amor para los que vienen, amor para sus hijos” (I. Martínez Trujano, Entrevista). Ellos están sembrando hoy para un pueblo que aún está por venir. Lo hacen a partir del desconocimiento del Otro, pero en el arraigo a su posibilidad de ser, dirigen una acción a una existencia que tiene derecho

a una vida llena de esperanza. El *otro* es un momento de despojamiento: “Para valorar hay que sentir necesidad” (M. Ortiz Sánchez, Entrevista). Ellos, aquellos que han despertado su conciencia, van a la montaña a purificarse, a limpiar la mente, el cuerpo y el espíritu, y los momentos adecuados para esto son los climas extremos: viento, lluvia y frío. Sentir la caricia del frío, la depuración a través de la lluvia y el viento cerrero, sienten para valorar lo que se puede perder en un futuro si no se tiene un cuidado con el agua. Lo hacen para desprenderse de lo que se les ha sido enseñado, para volver y retomar el conocimiento de los abuelos, quienes tenían la conexión con los cuatro elementos de la vida, la conexión con la madre tierra, para recordar simplemente que son parte de este hermoso universo y como parte de él deben volver a retomar esa conexión, la cual se ha perdido. Y para llevar a cabo esta unión necesitan una depuración, desprenderse de todo aquello que no necesitan, de aquello que ha bloqueado el canal de comunicación con los elementos, una total preparación. “No luches contra el clima, intégrate a él”, pues siendo parte de él no debes tener ningún problema o enfermedad. El principal problema está en la mente. “Intégrate al frío, descúbrete, los abuelos solo se cubrían el pecho y la espalda. Cuando llueva, levanta los brazos y da gracias porque el agua de lluvia es vida, disfrútala, la lluvia es energética.” Es necesario llevar el cuerpo a los extremos, pues una vez que sobrepasen estas barreras físicas y mentales, se tendrán las condiciones necesarias para tener y recibir la conexión espiritual, la cual llega por sí sola. Y así, cuando se acceda a esta conexión, se comenzarán a valorar los elementos de vida, se volverá a tener el pensamiento original de los abuelos: respeto y protección a la madre naturaleza. Con esto se tendrá otra visión del mundo que nos rodea.

EL TLALOQUE

La responsabilidad del *tlaloque* hoy se hace más profunda. En nuestros días ellos tienen la obligación de conservar la tradición originaria y llevar este conocimiento a perpetuar el nutrimento de la tierra. El *tlaloque* conserva el saber de los abuelos y los conocimientos del agua; aprende con un maestro que le enseña la tradición y se encarga de resguardar este antiguo conocimiento. Si los abuelos pueden leer el conocimiento de las piedras, los monolitos, los *tlaloqueh* saben que la dualidad *Tlaloc*¹², como esencia de la lluvia, es el agua del cielo y que *Chalchiuhtlicue*¹³ es la esencia de las aguas de la tierra. De modo que el conocimiento del agua coincide con la sabiduría que da nutrimento a la tierra y es por ello que es necesario entrar en contacto con la energía que la nutre: “el agua es fundamental y vital para nuestra vida” (I. Martínez Trujano, Entrevista). El conocimiento de esta situación es un conocimiento en el sentido más originario. Es una sabiduría donde lo esencial consiste en conocer cómo es la vida, en conocer el néctar de la tierra que es el agua. Así, cuando se dice: “nuestra agua es más pesada que la de otras regiones porque nuestra agua es mineralizada” (I. Martínez Trujano, Entrevista); no estamos sólo ante un conocimiento biológico y químico, con ello se señala que el agua de la región es más pura que otras, que las rocas y las arenas que tocan el agua de Texcoco la filtran y le dan una consistencia única. El *tlaloque* opera de tal manera que sus acciones están pensadas para el bien-

12 Tlaloc, “el néctar de la tierra”, es la sabiduría y el conocimiento del agua del cielo, no es un ser existente. Del nahuatl: oc: raíz sustantiva de octli: néctar/licor, y tlal: raíz sustantiva de tlalli: tierra.

13 *Chalchiuhtlicue*, “la de la falda de jade”, es la sabiduría y el conocimiento de las aguas de la tierra (ríos, lagos y mares), quien como *Tlaloc* no es un ser existente. Del nahuatl: *cue*: raíz sustantiva de *cueitl*: “falda”; *tli*: ligadura eufónica, y *chalchihuh*: raíz sustantiva de *chalchihuitl*: jade

estar de los otros. A partir del conocimiento de los saberes comienzan a afirmarse actos y a comprender aquello que se oculta a la vista de quien “tiene en la cabeza lo que se nos impuso desde pequeños sin preguntarse si es o no es real”. (M. Ortiz Sánchez, Entrevista). De modo que aceptar la responsabilidad de ayudar a sanar a los demás es una cuestión de absoluta libertad, donde se ha salido de sí, de la permanencia en la óptica de lo mismo. Quien ya es congruente con la decisión que ha tomado, interiorizado y aplicado en torno al conocimiento, y lo ha hecho de una manera vivencial, ha comenzado a crearse a sí mismo; aquí adviene la figura del *moyocoyani*¹⁴. El *moyocoyani* es el que se crea o inventa a sí mismo, es una condición de ser que se revela como un actuar efectivo. Así, ¿no sería el *moyocoyani* la salida efectiva de nuestro aislamiento, de nuestro egoísmo y de nuestra condición de hombres que son producidos por la totalidad? ¿No supondría el *moyocoyani* una obligación existencial para ponerse en obra en el mundo? Es necesario asentir a estas preguntas.

Actuar conforme al cuidado, a la sabiduría que otorga el cuidado, es actuar originariamente, libremente, frente a las oscuridades de la imaginación, de la cobardía de la indecisión, del miedo. El *moyocoyani* ofrece una situación donde la subjetividad se lanza a la mayor responsabilidad, a decir, a transformar el mundo en favor del cuidado de una idea, de un valor, de una tradición, de una cultura. Dicho lo anterior, un *tlamatini* es un *moyocoyani* y un *tlaloque* es un *moyocoyani*.

14 Del nahuatl: -ni: sufijo agentivo; *yocoya*: verbo transitivo “crea” / “inventa”, y *mo*: prefijo reflexivo “se”

EL CAMPESINO

Queda establecido que esta sabiduría consiste en una conexión espiritual entre el agua y todo aquello que se encuentra inmerso y animado por ella. Es momento aquí de pensar en los *mantenimientos* como cuerpos que alimentan y sustentan a otros cuerpos. Los *mantenimientos* se encuentran en el elemento que se revela en la milpa, los *macehualtin*¹⁵, las especies, la herbolaria. Ellos tienen sus propios personajes. En la relación con los *mantenimientos* se expone el *campesino*, él es quien puede asegurar que “la manera en la que se presenta el día refleja cómo vendrá el agua” (J. Aguilar Godínez, Entrevista). El *campesino* sabe que hay que sembrar haba, calabaza y maíz dos veces al año porque solo está permitido “sembrar de acuerdo con el carácter de lo sembrado” (J. Aguilar Godínez, Entrevista). El *campesino* conserva la tradición de la siembra de yunta antes que entregarla por completo a las máquinas. Las mulas, vacas y los caballos son personajes indispensables para esta práctica y, de todos ellos, las mulas “son las que siembran más rápido” (J. Aguilar Godínez, Entrevista). El *campesino* como personaje originario que no solo respeta la tradición, sino que lleva a práctica su conservación al ponerla en operación, tiene la tarea de ser un cuidador de la tradición. El *campesino* comprende en su vida diaria la donación del sustento vital, convive con las prácticas agropecuarias en tanto que efectuación de la sustentabilidad, como continuación armónica, jamás hegemónica, de las prácticas milenarias (Rojas, 1998). Sin embargo, el dominio neoliberal -administrado por un gobierno corrupto- ha obligado a doblar las jornadas de trabajo y “ya no ha dejado tiempo para la cultura” (J. Aguilar Godínez, Entrevista). El

15 Sustantivo nahua para referirse a “la gente”.

campesino ya no puede aspirar a un discurso cultural porque la estructura del trabajo lo ha desplazado a ser un elemento de tareas. De esta manera el trabajo al que está destinado el *campesino* pone las condiciones para que pierda todo contacto con la continuación de la tradición y la cultura, una continuación que únicamente tiene sentido para aquel que conoce los valores espirituales de su entorno. La revelación de la cultura en las cosas, de la sabiduría de la tradición, es un fenómeno que se revela únicamente a través de la comprensión de una cosmovisión. Esta es la construcción cultural por antonomasia de la identidad de una cultura. Sin embargo, la tecnificación del trabajo, los procesos de tecnologización del campo, la devastación de los cerros en favor del uso de la arena para la construcción y la inmersión en procesos de desaparición de las fuentes rituales y míticas de la comunidad, obligan a olvidar a las nuevas generaciones que el *campesino* se debe comprender, antes que nada, como “una parte de la naturaleza” (J. Aguilar Godínez, Entrevista), que él viene “de un pueblo donde el agua es lo primordial” (J. Aguilar Godínez, Entrevista) y que si debe confrontar la privatización del agua es porque le ha sido dada una nueva tarea. El *campesino* representa a aquellos gracias a los que se han mantenido milenariamente las prácticas agropecuarias y, si hoy “tienen que pagar para utilizar el agua” (J. Aguilar Godínez, Entrevista), es porque representan lo otro del pensamiento dominante y porque su vivir se encuentra en aquella parte que el “macrohombre”, lo veremos más adelante, no puede pensar y es quien está comenzando una historia donde las prácticas ancestrales que el *campesino* cuida están destinadas a desaparecer por completo.

EL ESPECTADOR PASIVO Y ACTIVO

Uno de los personajes que han ayudado a disipar la singularidad de la cultura prehispánica de Texcoco, al someterla a los códigos que el sistema económico ha impuesto sobre el trabajo de las minorías, es el *espectador pasivo*; él es quien no puede desprenderse de su horizonte de interpretación y obliga a los sujetos que conforman la tradición a ser entendidos en los términos más familiares a la cosmovisión dominante. El *espectador pasivo* es el que utiliza las prácticas rituales y milenarias como una simple representación de un exotismo. Se acerca a ellos para sacar de allí diversos modos de información, para llevar a su ambiente familiar un tema de conversación, de simpatía o por la búsqueda de novedades. Todas ellas sustituibles, intercambiables y consumibles. Sin olvidar que está inmerso en una cosmovisión dominante, él aprovecha los elementos singulares de las culturas prehispánicas y las usa como modo de distinción entre los ámbitos normalizados. El *espectador pasivo* se relaciona técnicamente con las tradiciones al utilizarlas como modo de entretenimiento y al acercarse a las culturas a través de los decretos institucionales y sus prácticas homogeneizantes. No está preparado para pensar que debajo del velo de la modernidad hay toda una estrategia de desplazamiento, desaparición y secuestro de la ideología y las vidas de quienes no están considerados por el poder. Desconocen por completo que “el camino es difícil, hay hermanos que han sido asesinados por oponerse a los intereses económicos de algunos” (M. Ortiz Sánchez, Entrevista) y, al abrigo de este desconocimiento, justifican que los temas más relevantes de la vida de los pueblos puedan ser usados como objeto de curiosidad, de superficialidad y de orgullosa indiferencia.

El *espectador activo* es aquel que se ha inmerso e implicado en la sabiduría y los cuidados que la comunidad comparte y resguarda. Sabe que es necesario abrir sus horizontes a partir de caer en la cuenta de lo que le limitaba. Descubre, a partir de una experiencia extranjera, que en la tradición se encuentra un conocimiento que está esperando, que puede ser visualizado. Su lugar no es ganado por la simple curiosidad sino por el interés de cuidar un saber que ha sido marginado. El *espectador activo* sí se da a la búsqueda de que otros escuchen la palabra y comprendan la situación. Él no solo habla “con aquellos que quieren hablar” sino que lo hace con todos.

LOS DANZANTES

¿De qué manera los danzantes pueden representar aquellos conocimientos de los elementos que los abuelos resguardaron a través de la tradición oral? ¿Cómo coadyuvan a preservarlos por la transmisión de unos a otros de la región Acolhua¹⁶? Los danzantes preservan los legados que son enseñados por los abuelos y los transmiten a las siguientes generaciones para que éstos tengan un camino por el cual seguir. Ellos reconocen a los hermanos que transmiten este legado y este conocimiento¹⁷. La danza de tradición prehispánica incluye 4 elementos y 5 rumbos y en ellos se incluye el agua porque es vital, porque nuestra naturaleza está constituida esencialmente de agua. Con ella nos limpiamos y purificamos, transformamos y podemos destruir. En ese sentido el agua es dual, posee un lado oscuro y un lado de luz.

16 Región que comprende parte del lago de Texcoco, hasta los límites con Chalco y Teotihuacan.

17 En esta entrevista Claudia (Ahuitzin), danzante, nos compartió que los principales hermanos que a su manera transmiten ese legado y el conocimiento sobre el agua son Fausta Clavijo y Timoteo Hernández.

El agua es un elemento presente en la zona de Acolhuacan y sus regentes son *Tlaloc* y *Chalchiuhtlicue*, cuando ellos están juntos, hay agua. Los danzantes, cuando dan la apertura y/o el cierre de rumbos, llevan los cuatro elementos, ellos son presentados ante estos rumbos y se les dice que están ahí para ser ofrendados. Ellos saben que las esencias y el sitio exigen vitalmente llevar los elementos para que el trabajo sea bueno. También son conscientes de los acompañantes. Saben, por ejemplo, que este es el año conejo, lo que simboliza abundancia y fecundidad; su regente o acompañante es el agua por lo que comprenden que, al igual que este elemento, a lo largo del año todo fluirá. Tienen conciencia de que las acciones que hagan van a fluir y serán abundantes y es por ello que deben prepararse porque también pueden ser violentas. Los acompañantes dan pistas sobre cómo irá dándose la tonalidad del año, es por ello que trabajan sobre las características del agua. Dado que cada año es diferente y cada regente diverso, es necesario profundizar en esos conocimientos para saber qué le espera a la comunidad.

La danza de tradición prehispánica es una oración en movimiento. Cuando se danza es necesario representar la esencia de lo representado para llegar a ser uno mismo con la naturaleza. Para representar la naturaleza es necesario ir más allá, con esos guardianes, los *chaneques*. A ellos se les dan las gracias. Una oración en movimiento consiste en llegar a entablar de la manera más precisa una conexión con nuestro “Padre Creador” (*Ipalnemohuani* -aquello por lo que se vive- dador de vida¹⁸). Es aquí donde se da la conexión con la parte divina. Lo que es la palabra para la

18 Del nahuatl: *-ni*: sufijo agentivo; *nemoa*: verbo intransitivo “anda” / “vive” / “existe”; *pal*: partícula sustantival que refleja una acción sobre algún otro sujeto pasivo; *i*: partícula adjetival posesiva de la 3ª persona del singular “su (de él/ aquel/aquello)”

oración religiosa, el cuerpo lo sería para la danza. De este modo, el cuerpo deviene un dispositivo de transformación. Al llegar al aspecto íntegro de fusión divina con la sabiduría, la danza se convierte en una conexión con el todo y en una comunión con el ser creador, el *Ometeotl*¹⁹. Es un llegar a conectar con el arriba y abajo, con el abajo y arriba. Así, la danza, además de oración, es sanación pues armoniza las energías del cuerpo con las de la naturaleza.

Para el danzante no hay jerarquías, el cuerpo muestra un modo de devolver lo que le ha sido dado a partir de la búsqueda de la armonía. La danza funciona como instrumento para contactar con las esencias que habitan en el mundo, en la naturaleza, en el entorno donde se emplaza lo que procede y se encuentra. Es necesario saber qué se encuentra en el entorno, cuáles son los regentes propios de la comunidad, a qué elementos se les debe ritual de danza y la fuerza que le da al entorno (cuando no es ceremonial o comunitaria) señala un desvelamiento que abre sorpresas. Danzando se presentan muchas sorpresas. No obstante, el equilibrio se convierte en cuidado por el otro (no permiten que se durante la danza los compañeros se caigan porque algunos ya no pueden levantarse, es por ello que es necesario cuidar lo que pasa con el otro para mantener el equilibrio con el grupo): “agarrarlos del mecate invisible para no dejarlos que se caigan, porque se los llevan” pues “si se caen, se van, se rompen” (Claudia “*Ahuitzin*”).

19 Dualidad creadora. Del nahuatl: *teotl*: sustantivo “energía” y *ome*: sustantivo numérico “dos”

LA LENGUA Y LA LUCHA ENTRE LOS DISCURSOS

DOMINIO Y DESPLAZAMIENTO

Dicho lo anterior, ¿qué es aquello que no podemos pensar? ¿Cuál es la situación en la que está secuestrado nuestro pensamiento? Él está administrado por las estadísticas y la econometría como estructuras que dominan el presente. Su naturaleza se muestra cuando nos percatamos que en el *Informe sobre Desarrollo Humano. Más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua de 2016*, dedicado al estudio de la crisis del agua y el saneamiento, el agua para el consumo humano, su escasez y su impacto en la agricultura, la gestión del agua en las fronteras y demás, no se problematiza en ninguna ocasión la relación del agua con la cultura mítica y/o ritual. Esta marginación se convierte inmediatamente en un dispositivo de manutención del mensaje dominante ya que, con este desplazamiento, queda lejos de las agendas gubernamentales y de la visión de los decisores políticos el reconocimiento de las prácticas milenarias y así se invisibiliza el poder real de los mitos. Los mitos empujan a una cultura a creer en sistemas colectivos y por ello juegan un papel fundamental en la construcción psíquica, social y cultural de las prácticas de una comunidad. El mito explica y da significado a grandes misterios que la ciencia no ha podido explicar y, al mismo tiempo, posee una función estructuradora de la vida social y psíquica de los grupos humanos, ya que instauran cómo acercarse a fenómenos que no puede pensar el discurso dominante. Al mismo tiempo, los mitos constituyen la subjetividad que estos grupos son y enseñan, el por qué la cultura cree en ellos y cómo es posible crear sistemas colectivos. Sin esta función psico-social y práctico-discursiva del mito, el sistema de interpretación que habita en el margen no

encontraría cómo atribuir significaciones a la existencia de sus individuos y a la colectividad a la que pertenece. De modo que el mito está a la base de la cosmovisión ritual que libera el agua de su uso meramente comercial y pragmático.

LA PÉRDIDA DEL EQUILIBRIO: EL MACROHOMBRE

El amor por el otro y la prueba de sí mismo giran en torno al cuidado del agua. Sin embargo, la comunidad sabe que hoy el ciclo hidrológico está violentado porque han comenzado a desaparecer lagos, porque los lagos se están secando. En los últimos 60 años los pozos pasaron de tener una profundidad de 40 mts., a una de 320 mts. Para comprender este fenómeno es necesario atender la situación actual de Texcoco. Según los parámetros impuestos por lo que aquí llamaremos “el macrohombre” -lo veremos adelante- los habitantes de Texcoco han pasado “de sembrar la tierra a sembrar casas”. Han abandonado el cuidado de la tierra y el de la tradición para construir casas que se planean en lotes. Solo se siembra por amor a la tierra pues, debido al abandono de los cultos agrícolas, la tierra es ociosa y ya no es sustentable. “Una tierra que ya no tiene riego, ya no se siembra: el riego se ha ido” (M. Domingo Medina, Entrevista).

Una de las problemáticas que la división de la tierra y la propiedad privada han traído a las personas es que ya no pueden trabajar en comunidad. Al perder la importancia de la tradición “cada uno quiere que hagan lo suyo”. Los pueblos de las montañas, las faenas, los tequios se abandonaron por el dominio de lo individual; ello ha originado la pérdida de lo colectivo.

Este modelo ha sido reproducido por el gobierno. Él ha sido partícipe del abandono del campo al ayudar a olvidar el trabajo de la tierra y “enseñar a poner las manos”. Reproduce la óptica de que “el poder económico introduce la idea de que nunca nos hará falta nada”. Cuando se le dijo al ejidatario que tenía derechos notariales empezó a lotear y, con ello, se introdujo en la vorágine de la propiedad privada. Con el nacimiento de la propiedad privada se fomentó el individualismo y con esto, la separación de la tradición y de la cultura; comenzaron los impuestos y la pérdida del terreno. Con ello queda establecido que el gobierno obedece a principios económicos “sin importarle de qué color sean y opera para economizarlos más” (M. Domingo Medina, Entrevista). El pueblo se enfrenta hoy a la corrupción gubernamental, a las inmobiliarias, los bodegueros y la Antorcha Campesina.

Estas figuras representan la lógica de lo que llamaremos “macrohombre”. Él es incapaz de mirar hacia las minorías, la ecología y la naturaleza; pues ellos son, los primeros, los otros a desplazar, borrar, minimizar, marginar, eliminar e invisibilizar; lo segundo, el entorno del que puede disponer, controlar, usar para maximizar beneficios. El “macrohombre” opera de modo instrumental, lo hace a partir de un esquema legal y también ilegal; ha sido producido a partir de la época ecotécnica, a decir, con el nacimiento de la sustitución de los tesoros nacionales para dejar entrar procesos de especulación donde son los bancos -sustentando su economía en divisas y ya no en los recursos naturales- aquellas fuerzas sobre las que se asienta la economía (Harvey, 1990). El hombre que utiliza las instituciones y el derecho nomológico para alcanzar sus objetivos es aquel que se ve con el derecho de despojar al otro de sus tierras

para hacer con ellas una construcción capaz de mostrar su magnanimidad como sinónimo de la muestra de su poder. Con lo anterior describimos al llamado “macrohombre”.

Dentro de la visión totalizadora, univocista y de violencia radical sobre el otro, surgida de la cosmovisión del “macrohombre”, la figura de las *tzitzimimeh* funcionaría como una modalidad actualizada de aquel. Ellas son entidades cósmicas que bajan a la tierra a destruirla por completo, para poner en el mundo un reino de unívoca oscuridad, ofreciendo a la tradición de los abuelos y abuelas una visión apocalíptica donde se integra en el mundo la posibilidad de que la tierra no responda, que agote su capacidad creadora, y que no sea suficiente ningún néctar para reabastecerla. Las *tzitzimimeh* son entidades femeninas, asociadas con las estrellas especialmente aquellas que rodean el sol durante un eclipse solar, que vienen a destruir la tierra, a eliminar al hombre y a sembrar oscuridad. Las *tzitzimimeh* tienen por objetivo acabar con la tierra, sin importar que ésta devenga ociosa, que esté cansada para ofrendar los mantenimientos. Esta situación solo es pensable cuando se ha logrado borrar del imaginario colectivo la enseñanza de los abuelos y las abuelas, cuando los regentes *Tlaloc* y *Chalchiutlicue*, ya no estén interesados en ofrecer su sabiduría a la tierra.

De acuerdo con lo anterior el “macrohombre”, en tanto que personaje dominado por el discurso neoliberal, funcionaría como el demonio que viene desde fuera para terminar con la cosmovisión que da cohesión a la comunidad. Debe destruir la fuerza del mito y la importancia de los ritos. Su obediencia a principios utilitaristas y de producción señala su cercanía con los demonios apocalípticos señalados: su intervención en las prácticas tradicionales a partir de

la soberbia y el individualismo, sin orejas para escuchar, prepara el terreno para la desaparición de la tradición oral, el cuidado del agua y el cuidado de la tierra.

El “macrohombre” está dispuesto a perforar los mantos, a construir grandes urbanizaciones, sin importarle que no es posible predecir el comportamiento de los asentamientos de Texcoco, ni a corto, mediano, ni largo plazo. *Desconoce por completo la naturaleza del ambiente en el que se encuentra.* Está dispuesto a integrar materia inerte para edificar “islas artificiales” sin prestar atención a que las partículas de éstos desplazan el agua y se integran de manera constante y consistente hasta lograr “compacidad relativa” para poder estabilizar el espacio que va a desaparecer los lagos, los ojos de agua o el área acuosa.

El conocimiento de la tierra señala que en Texcoco no es posible depositar material inerte, capaz de precipitarse hasta el fondo, pues el precio sería eliminar toda existencia de agua para entonces hacer estables los materiales a pesar del transcurso del tiempo. Las capas de arcilla tienen la capacidad de transformar su tamaño absorbiendo agua equivalente a diez veces su constitución. La materia inerte puede ser depositada en entornos acuíferos y estabilizarse, pero al precio de no poder asegurar la estabilidad de lo construido, pues las capas de arcilla que le componen son deformables con el tiempo. En ese sentido el “macrohombre” no estaría dispuesto a poner sus conocimientos al servicio del bienestar de los demás.

En Texcoco no es posible la compartición de estos materiales y eliminar su subsidencia. Por su naturaleza, el manto

de arcilla es altamente deformable. Al “macrohombre” no le interesa que el Valle de Texcoco sea una zona de alto riesgo, incapaz de lograr estabilidad al paso de los años. Él está convencido que la inmediatez del dinero, administrado por intereses personales, y la soberbia que le caracteriza, es por lo que hay que luchar y que la construcción mítica y ritual que circunda el Valle de Texcoco “es una invención de los viejos trasnochados”.

Queda entonces demostrado que las figuras apocalípticas se actualizan y hoy el “macrohombre” se comporta como el aniquilador de la visión mítica del Valle de Texcoco, esa visión que ha sido cuidada por los abuelos, ya que no está dispuesto a poner en cuestión el discurso que reproduce, desconoce su relación con la tierra, no está listo para salir a la intemperie y no considera ningún tipo de relación con los elementos. Al no estar dispuesto a comprender al otro, la otra visión, la concepción diferente del mundo, han decidido aniquilarlo. Es así que, para lograr sus objetivos, el “macrohombre” está dispuesto a engañar, a violentar e incluso a matar.

EL OTRO SENTIDO, LA OTRA VISIÓN: EL MITO

DE LAS SITUACIONES INCOMPENSABLES

El *huehuetlahtolli*, que brota de una herencia profunda reflexionada para educar en el hogar y en la escuela, en la moral, en la política y en la sociedad, conserva la antigua sabiduría donde se muestra que la condición del hombre en la tierra es la de morar en un lugar donde hay alegría y pena. La enseñanza consiste en aprender a escuchar

que los sufrimientos y los goces no son eternos y que, si son pocas las cosas que dan placer, no nos está permitido mantenernos dominados por el lamento. Esto señala que el hombre debe familiarizarse con la dualidad y ser capaz de transformar las interpretaciones que dominan la tierra: la sabiduría que sabe manejar las energías abre la posibilidad para que los momentos de crisis sean pensados como fuerzas capaces de producir una nueva armonía.

He aquí la importancia de recobrar la figura y la tarea del *tlamatini*, quien posee la esencia de los códices, él puede crear e interpretar el conocimiento que en ellos se comenta; él no opera con un conocimiento exclusivo, se encarga de hacerlo llegar a los otros. Gracias a él se puede conservar la tradición de los abuelos. En la relación entre el alumno y el *tlamatini* acontece un difrasismo: el *tlamatini* se presenta ante sus alumnos como la tinta negra y la tinta de colores²⁰: él puede llevar a cabo nuevos códices o interpretarlos. Al “poseer color” el *tlamatini* tiene el atributo de poseer conocimientos amplios que serán usados en los códices. Los atributos son habilidades reconocidas por la comunidad que recaen en un ser que puede llegar a convertirse en un ser completo. En la relación de enseñanza cada quien se reconoce y descubre su rostro, cada uno puede caminar dando pasos propios para adueñarse de su destino, es así que el *tlamatini* es a la vez tanto guía como un camino abierto para sus alumnos²¹. Él se encarga de enseñar, *machtia*, y por ello es capaz de producir un *amochtli*²².

20 Este difrasismo aparece en Libro X del Códice Florentino cuando se habla de la figura del *tlamatini*.

21 Este difrasismo aparece en Libro X del Códice Florentino cuando se habla de la figura del *tlamatini*.

22 Del sustantivo nahuatl, “libro o códice”

La sabiduría de la dualidad del agua (*Tlaloc-Chalchih-tlicue*), la que viene del cielo y aquella de la tierra, indica que la embriaguez, que brota del néctar de la tierra, exige que comprendamos que no nos está permitido aceptar que un solo acto, una sola interpretación, una única dirección y un único sentido dominan la comprensión del *topan*²³, de “lo que está sobre o más allá de nosotros”. En el intento de comprender lo que nos excede nos gana la soberbia y perdemos nuestra armonía con el todo. En ésta se muestra que una única disciplina, una sola óptica, un único punto de partida no es suficiente para experimentar el entorno. Un ejemplo de la lucha entre el discurso oficial univocista y la óptica que éste es incapaz de alcanzar se revela en la situación de la conocida piedra de *Tlaloc*, nombrada así por Leopoldo Batres²⁴, ya que, al desconocer la importancia de la dualidad para la cosmovisión nahua, el arqueólogo sólo pudo ver el dominio de un solo personaje que, además, era masculino²⁵. No obstante, considerado desde la otra óptica, desde la visión de los abuelos transmitida por la tradi-

23 Del nahuatl: *-pan*: “sobre” / “encima” / “arriba” y *to*: partícula de pronombre objeto de la 1ª persona del plural “nuestro”

24 De acuerdo con la tradición, el 16 de abril de 1964, cuando se llevaron la piedra de Coatlichan a la Ciudad de México, llovió durante todo el mes y, a pesar del aguacero que cayó, la piedra no se mojó. De acuerdo con la tradición oral hoy día que llueve más en la capital no hay manera que el agua sea aprovechada ya que es inmediatamente abandonada para los caños y desagües, esa agua, no obstante, sí era aprovechada para el campo. Coatlichan es la comunidad más antigua de la zona y fue fundada por los pueblos chichimecah liderados por Xolotl. Posteriormente fue tomada por los acolhuas que la hicieron parte de la región que llamaron *Acolhuacan* y desplazaron la capital a Texcoco. Cotlichan: Morada de la serpiente. Del nahuatl: *chan*: raíz sustantival de *chantli*: “casa/hogar/ morada/ recipiente”; *i*: partícula adjetival posesiva de la 3ª persona del singular: “su (de ella)”, y *coatl*: sustantivo “serpiente”

25 Leopoldo Batres (1852-1926) identifica la piedra con este nombre en 1903 y en 1964 deciden trasladar la piedra al Museo Nacional de Antropología de la Ciudad de México.

ción oral, es posible observar que la piedra tiene orificios centrales, es por ello que la comunidad ha decidido llamarla “la piedra de los Tecomates”, de *tecomitl*, vasija; cuando cae el agua del cielo pasa por las vasijas, ellas ayudan a distribuir el agua sobre la tierra para hacerla florecer. Es así que la piedra es más cercana a Chalchiuhtlicue, la de la falda de jades, o como le llaman algunos pobladores de Coatlichan, *Xalxiuhtlicue*²⁶, la de la falda de arena, ella complementa la sabiduría de *Tlaloc*, representa el conocimiento del agua de la tierra y lo hace desde el carácter femenino. *Tlaloc* y *Chalchiuhtlicue* están latentes todo el año, se regeneran constantemente y se hacen presentes en una temporada.

Con lo anterior, se ha llevado a cabo la destrucción del dominio de la escritura sobre la oralidad. Ésta ha funcionado como un desmantelamiento que ha desplazado el poder que el texto escrito ha puesto sobre las imágenes y sobre el dominio de la lengua hablada. Esto significa que hemos revitalizado la tradición oral basada en la experiencia y sustentada en la observación a través de la escucha directa de los que la cuidan. Ellos nos han enseñado que el conocimiento vivencial comienza con aquello que es observado, que es lo que se conoce realmente y lo que se hace propio. Gracias a esta comprensión hemos impedido la estratificación de los acontecimientos al mantenernos como observadores cuyo objeto es la imagen, lo que aparece, lo que se fenomenaliza. El *nahuatl* es descriptivo y ayuda a pensar en las experiencias propias porque es vivencial. De este modo los nahuas ya habían descubierto lo fenoménico. La imagen, como el aparecer insistente del todo, sometida a

26 Del nahuatl: *xalli*: sustantivo “arena”

la escritura, surge como un objeto significado por el que escribe, dominado e instaurado por el sentido. En la tradición nahua la comunidad deposita su confianza en los que describen con imágenes. En ella la repetición no consiste en una carencia de palabras, sino que se busca señalar que el principio y la conclusión puedan ser coherentes, puedan verse cohesionados. Es por ello que el *nahuatl* posee tres niveles de interpretación: uno literal, otro metafórico y uno filosófico (en el que se conjuga la interpretación de los dos niveles anteriores) (León-Portilla, 1993).

Hemos evitado que el sentido salido de la escritura domine el aparecer y para ello fue necesario poner las condiciones para que la tradición del aparecer, de la imagen, que se comunicaba en códices, pueda ser escuchada y transmitida en sus propios términos. Esto señala que las imágenes deben ser entendidas a través de su originaria manifestación y transmitidas en la forma de la lengua que se mueve, que está viva y que es eminentemente oral. El decir y hablar, el utilizar la palabra de la tradición, *in tlahtolli*, consiste en dar la palabra a otro para ser educado y, una vez que el otro ha descubierto su rostro, el que habló ha cumplido su oficio. Cuando uno se reconoce y accede a descubrir su rostro ya puede caminar con paso propio y ser dueño de su destino. En esta situación el *tlatimini* es camino abierto a sus alumnos. Mientras tanto, el estudiante aprende por medio de sus errores y conforme avanza se equivoca cada vez menos. El maestro es guía, acompaña a otros para que accedan a otro camino, también es un remador, reitera una y otra vez su servicio a los alumnos.

Si el maestro habla “por propio derecho reconocido”, entonces la tradición oral ha recuperado su sentido original: ella debe ser pensada a través de la producción de

imágenes liberadas de una única significación y ofrece la posibilidad de que lo dicho fluya. En la tradición oral, el decir y lo dicho encuentran un entrelazamiento original, caen en la acción constante que, sin dejar de desdecirse, es capaz de adaptarse a nuevos conocimientos, a nuevos sucesos, a nuevas situaciones anteriormente no consideradas. Hay que observar para crear conceptos. Las imágenes ofrecidas por la tradición oral son capaces de tener una *experiencia vivencial, de ser apropiadas, de hacerlas realmente mías*, de llevarlas a una experiencia originaria, antes que abandonarlas a la fría herencia de la significación. La tradición oral apela a la enseñanza. Enseñar aquí consiste en llegar a la situación donde el enseñado ha sido secuestrado por la situación en la que ha sentido verdaderamente algo. La causa de ser enseñado no es solo la enseñanza sino el momento donde se siente lo enseñado en la enseñanza. La enseñanza nos dirige al acontecimiento en el que alguien causa que otro sepa algo. El que se ha dado a la tarea de enseñar, el *tlatimini*, tiene como responsabilidad formar un rostro y un corazón fuertes como la roca, como el tronco de un árbol. En esta situación el enseñado adquiere un saber que debe estar sostenido en aquello que hace propio, que decide cuidar, pues aquello que se ha dado a la tarea de proteger ha surgido de una cosmovisión vivencial.

Para quien quiera escuchar: hemos destruido la autoridad del español como fuente semántica que gobernaba las posibilidades retóricas del nahuatl y también debilitado la figura del “macrohombre” como poseedor del discurso totalitario, como el ser al que le pertenece el último sentido de la historia y como aquel que viene a destruir las visiones desplazadas. Una vez que ya hemos accedido a los márgenes que habían sido silenciados por aquellos ya podremos prepararnos para escuchar mejor aquella ense-

ñanza que guarda para todos nosotros el agua. De escuchar la sabiduría que resguarda será de lo que nos encargaremos en lo siguiente.

LA ENSEÑANZA DEL AGUA

El agua esconde su propia sabiduría: es un flujo que no es dominado por un único sentido, es violento y tranquilo, moldeable, adaptable al medio que le rodea, también es transparente y pacífico; no obstante, si se le provoca, si se le intenta objetivar -ya como medio de transacción económico, ya como objeto mercantil- se torna violento, destructivo, poderoso, pues enseña la fuerza que también lleva oculta. El agua revela un rostro de *Ometeotl*, de la dualidad como principio creador, ofrece una oposición originaria en la que hay procesos naturales inalcanzables para una única interpretación. En la tradición nahua se produce la realidad a partir de la comprensión de la dualidad y su incesante repercusión. Todo lo que existe se genera por *Ometeotl* así está permitido poner en relación la totalidad y la dualidad. La dualidad, los diversos casos de la dualidad, forman la armonía y la unidad del universo.

Los procesos naturales llevan en sí una enseñanza solo accesible para la sabiduría que escucha la tradición. Los *tlamatini* son “aquellos que pueden guiar las orejas de las personas”. Esta sabiduría exige ser capaz de escuchar otras experiencias, aquellas que están “a la vista” de quien sabe leer la sabiduría expuesta en las piedras y en los códices. De modo que esta escucha consiste en respetar y darse al cuidado de aquello que es objeto de enseñanza. La “gente que tiene don de visión” hace accesible, ayuda a presentar, ciertas esencias que habitan en los lugares sagrados de las

montañas y que no son accesibles para todos. Ellos auxilian a la tradición a perpetuar las historias y los acontecimientos de la naturaleza y, al mismo tiempo, alimentan la necesidad de señalar, hablar, transmitir las experiencias de los demás a la tradición oral, ofreciéndose como medio de ampliación y fortalecimiento de una palabra que no está escrita. El que cuida la tradición oral sabe que hay una relación entre las energías del universo y las energías mundanas. Para acceder a este conocimiento es necesario conocer el ciclo de la luna. El ciclo lunar antiguo está fundado en la relación entre el ser humano y los hermanos ascendidos. Ellos pueden relacionarse con dos o más planos. De esa manera se acercan a la palabra que designa el ciclo hidrológico. Se hacen los pedimentos específicos para un ciclo lunar y eso ha permitido decir que en el último advenimiento del agua se detuvieron tres precipitaciones que estarían dirigidas a la Ciudad de México. La celebración de los advenimientos del agua se lleva a cabo en ceremonias.

El manejo del agua, el conocimiento del manejo del agua debe ser utilizado para curar con ella y, para hacerlo, es necesario saber cómo y dónde buscarla. Este es un conocimiento que los abuelos cuidaron. Comienza con la relación entre el cosmos, el universo y las energías del universo. Los abuelos se dieron cuenta de que hay una relación entre el hombre y el agua, porque somos agua. El agua es una sabiduría que guarda un sentido de vida, energía y por ello es un elemento de curación. El que conoce el agua sabe leer las nubes, cada una de ellas tiene su nombre, su significado y con ello se puede dar o pedir un temporal. La petición del agua comienza en febrero y termina en mayo.

Es un tiempo para hacer peticiones y darle la bienvenida al agua²⁷. Se presenta la semilla, se ventila y se escoge. Hay una relación del agua con la cosmovisión antigua.

Para el pedimento del agua se realizan cuatro ceremonias importantes, una es al inicio del año gregoriano, es llamada el agradecimiento del agua (el *Apantla*²⁸). El *Apantla* se lleva a cabo al término del año y se hace para agradecer el agua que se lleva a las casas cuando hay riego. Está pensado desde una cultura agrícola orientada a la subsistencia de las familias; otra es en febrero-mayo, la petición de lluvias comienza desde febrero y la última ceremonia de petición es el 3 de mayo, hoy día coincide con el día de la Santa Cruz, se dice que cristianizaron ese día porque en esa fecha se forma una cruz por los vientos que cruzan de norte a sur y de este a oeste; la tercera es en la lluvias de julio-agosto y la última en septiembre donde se da agradecimiento a los regentes por ofrendar las aguas para las cosechas.

27 *Tonalamatl* ("Papel de los días" -libro con las cuentas calendáricas, registro de fiestas, fenómenos celestes, regentes de los días, etc.). El registro del tiempo nahua se dividía en dos calendarios diferentes que progresaban de manera paralela: el *Tonalpohualli* (la cuenta de los días) , o calendario ritual, estaba compuesto por 260 días, divididos en 13 meses de 20 días cada uno, y dominaba todos los aspectos de la vida pública y privada. En cambio, el *Xiuhpohualli*, o calendario solar, se conformaba por 365 días divididos en 18 meses de 20 días, más 5 días *nemotemi* donde se realizaban distintos rituales. Ambos calendarios marcaban las fiestas consignadas a propósitos diversos y también indicaban el inicio o fin de los ciclos de la naturaleza. Debido a que el calendario ritual constaba de menos días que el solar, las fiestas variaban año con año y se les denominaban "movibles".

28 *Apantla*, del nahuatl *Apantli* (canal de agua).

A MODO DE CONCLUSIÓN

Una vez que se ha desplazado el dominio de la interpretación del *nahuatl* a partir del castellano y estamos preparados, después del recorrido que hemos vivenciado, para atender nuevas fuerzas susceptibles de abrir horizontes previamente inadvertidos, la tradición, la cultura y las palabras de los sabios ya pueden venir a nosotros como fuerzas creadoras de realidad y de mundo. En lo que sigue se ofrece el texto directo (en *nahuatl* y en español), para que el lector interprete libremente y evitemos constituir un único sentido de acercamiento a esta cosmovisión. Se han integrado algunas notas que creemos pueden ser orientativas, jamás limítrofes, para el lector con la finalidad de ayudar a su experiencia.

* * *

Códice Florentino, ic chicuey capítulo, chicuace amochtli

(27r) Tlacatle, totecoe, tlamacazque, xoxouhque, tllocatecutle, yauhyoe, copalle; a ca nelle axcan ca omotopenque (28v) ca omopetlalcaltenque in teteo in tlamacazque, in olloque in yauhyoque in copallope in totecuyohuan; a ca oconmotlatiliqueh in chalchihuitl in maquiztli in teoxihuitl; a ca oconmohuquilitiaque in inhueltihuatzin in Chicomecohuatl in tonacayotl, auh in tlatlahqui cihuatl in chiltzintli.

Auh iz nelle axcan ca ye tlaihyohuitoc in tonacayotl, ca ye mahuilantoc in teteo inhueltiuh, in tonacayotl, ca ye teuhpachiuhtoc, ca ye tocatzahualquimiliuhtoc, ca ye tlaihyohua, ca ye tlaciahui.

Auh iz in macehualli, in cuitlapilli in atlapalli ca ye ixpolihui, ca tlaixcuatolpopozahua, tlatenzacuahua, tla omizahui, tlacolohui, tlachichiquilihui; za tlatenpitzahua, tlaquechti-cehua, in cuitlapilli in atlapalli; ixcuatatzamazactzin mone-mitia in piltzintli in conetzintli, in moquequetza in mohuilana, in tlalli in tepalcatl coloa in tlalli ixco ca, auh in cuahuic onoc, in huapaltentoc, ca ye mochi tlatatl conmati (29r) in tonehuiztli in chichinaquiztli, ca ye mochi tlatatl conitta in tecoco; auh zazan niman aocac oncauhtica.

Ca ye ixquich tlaihiyohuia in yoyolitzin, in zacuan in quechol ca za tlamahuilani, za netzitzinehualo, za netzoni-cquetzalo tlacacamachalihui. Auh in yolqui, in ixochcocoyohuan tloque nahuaque, za tlayayauh za netotopanehualo, za nen in tlaixpapalolo tlalli, auh ye tlaacuecuenocihui, atica in ye micaa, in ye polihua, in ye tlaixpolihui, in ye polihui in macehualli, auh in yolqui. Auh iz in yehuatl in tonan in tota in Tlaltecuhitli, ca ye eluhuaqui, aocmo huel quihuapahua, aocmo huel quitlacualtia, aocmo tlen quichichitiz in ixhuani in ixhuatoc, inic onoc in inenca in iyolca in macehualli.

Auh ye yehuatl in yolcayotl; aocle, oya, opoliuh, oquitique, oquicalaque in teteo in tlamacazque in ompa tlallocan; oconmotoptemilito, (29v) oconmopetlacaltemilito, in imitzmolinca in incelica, in ayauhtonan, in tzitziquilitl, in itzmiquilitl, in tepicquilitl, in ixquich in celic, in itzmolinqui, in itzmolinini, in celiani in xotlani, in cueponini, in xiuhtzintli in motechcopatzinco huitz, in monacayotzin; in motzmolinca in mocelica, in chalchiuhtli in maquiztli in teoxihuitl in tlazotli in inenca in imanca in iyolca in cemanahuatl inic yoltimani in mache yoli, in tlatoa, in paqui, in huetzca, in tonacayotl, in xiuhtzintli, ca oya, ca omotlati.

Auh in axcan, tlacatle, totecoe, tlalocatecutle, tlama-
cazque, quen quinequi in moyolotzin. Cuix oticmomacahuili,
cuix ye yuhqui, cuix ye ixquich, cuix ye yuhqui, cuix oitoloc
in topan in (30r) mictlan, cuix otitoloque, otopan tlatoloc?

Yece za ixquitzin, motolinia in moquequetza in mohui-
lana, in tlalli ixco ca, in cuahuic onoc in huapaltentoc, in aya
quimomachilia tle ocuel conmocualti, tle cuel conmotzacuili-
tiah, auh ca ayamo yehuatl quimomachitia intla otitlaellelaxi-
tique in topan in mictlan, intla otlecoc, intla oacitimoquetzato
in topan in ilhuicac in tiyaca in topalanca; a ce ixquich, a ce
yuhqui, a ce inman in tlalyohuaz in polihuaz. Quen tiqui-
toani, quen nen, auh ac tictolhuiani? Ca nel omito.

Manoce cuel mocuiltono, motlamachti in macehualli,
ma centlamic quimati, ca ye totonehua in iyollo in inacayo,
ca ceyohual ca cemilhuitl in tlepan moteca, ca tlecuilolo in
iyollotzinn, ca temamauhti in coatl in itic, in huallaztlactoc,
in hualneneciuhtoc, in hualtzalzitoc, ca temamauhti inic
tlatla, inic tzatzi, inic icoyoca. (30v) Manoce za ye cuel nelti,
mochihua in quimattihuitze huehuetque ilamatque, in quipix-
tihuitze, in hualpachihuiz topan mani, in hualtemozque tzi-
zimimeh in quipoloquihui tlalli, in quicuaquihui macehualli,
inic cenmayan tlalyohuaz tlalticpac, in acan yez tlalticpac;
in quimattihuitze, in quipixtihuitze in coltin in citi, in in-
pial yetihuitze in mochihuatiuh, in neltitiah in ye tlaltzampan in
ye tlaltzonco, in otlatziah in tlalli, in ye ixquich in ye yuhqui,
in otlán in ixinach tlalli, in ohuehuetic in oilamatic, in ayoc
tle inecoca, in ayocmo teatlitz tetlamacaz; manozo cuel
yehuatl, totecoe, ma necuiltonolo, ma netlamachtilo. Auh
iz nelle axcan, manoce cocoliztli quicui in macehualli, ma
yehuatl tequitini tlatotini in Mictlantecuhtli. Azoc achi quimo-
tquitiz, quipalehuiz in Chicomecoatl, Centeotl; azoc mict-
lampa achi atolatl, tlapanqui icamac actiaz iitac yetiaz.

TRADUCCIÓN

Códice Florentino. Libro VI, capítulo VIII (27r-30v)

(27r) Señor, nuestro Señor, el ofrendador, lo verde por excelencia; Señor del Tlalocan, el dueño del *yauhtli*²⁹, el dueño del copal. ¡Oye! Porque ahora en verdad se escondieron en el cofre, (28v) en verdad se metieron en la petaca las energías creadoras: el ofrendador, los que tienen el hule, los que tienen el *yauhtli*, los dueños del copal, nuestro señor; ¡eh!, en verdad escondieron el jade, el brazalete, la turquesa fina; en verdad se llevaron a su hermana mayor, Chicomecoatl, nuestra carne: el maíz, y a la mujer roja: el chile.

Y he aquí ahora, en verdad ya está tendida nuestra carne³⁰, en verdad ya se arrastran y se pierden las energías primordiales, y la hermana mayor de ellas, el mantenimiento, está cubierta de polvo, envuelta en telarañas, se cansa porque está fatigada. Y he aquí que la gente: la cola, el ala de pájaro, ya pierde el rostro, muere; está con los párpados hinchados, tiene la boca cerrada, los huesos débiles, se dobla por necesidad, anda raspando; la cola, el ala: el pueblo tiene los labios secos, el cuello helado. Los niños y los bebés andan sin rumbo, viven con los ojos tristes. Los que están tendidos en la cuna -los bebés- y todas las personas ya conocen (29r) verdaderamente el sufrimiento, la angustia, porque ya toda la gente ha visto que se enferma; y sin motivo, «la tierra» los está dejando.

29 Esencia de Tlaloc; *yauhtli*: planta que se ofrece en las brasas como copal.

30 Metáfora del maíz.

Ya todos en verdad sufren, padecen necesidades, «incluso» los animales y las aves, porque sólo se arrastran con sus alas, van con la cabeza caída, dan vueltas hacia abajo (no pueden andar), con la boca abierta de sed.

Y los animales, los coyotes floridos del dueño de la cerca y del junto (*Tloque Nahuaque*) se están yendo, lamen la tierra de hambre. Solamente nosotros nos levantamos, pero en vano, y ya todos están desanimados; ya todos mueren, ya se pierden, ya mueren las personas y los seres vivos.

Y he aquí nuestra madre, nuestro padre: *Tlaltecuhli*³¹, en verdad ya sus pechos están secos, ya no puede criar bien, ya no alimenta bien, nada amamantará al que nace, al bebé que está acostado, que está dormido (sembrado): al sustento (el maíz).

Y también ya de aquello que hace vivir, nada «hay»: se fue, murió, se lo llevaron; lo escondieron las energías, los ofrendadores, fueron a esconderlo en el cofre allá en el Talocan, fueron a esconderlo (29v) en la petaca: su brotar, su reverdecer, el frescor de las hierbas, todo lo que es fresco, lo germinado, lo que ha crecido, lo que es verde, lo que *ha* brotado, lo que *ha* florecido, las hierbas. Contigo viene tu carne, tu cuerpo, lo que es tu brote, tu frescura: el jade, el brazalete, la turquesa fina, lo precioso, lo que sólo ya por sí mismo es precioso³²: su existencia, su estar, su vivir. Con ello el mundo permanece vivo principalmente y el ser vivo por excelencia, vive. «Sin embargo», el que habla, el que ríe, nuestra carne (el maíz), la hierba (el alimento), en verdad se fue, en verdad se escondió.

31 Tlaltecuhli: el Señor de la tierra; la tierra misma.

32 Todos estos adjetivos hacen referencia al agua de la lluvia (el cuerpo, la carne de Tlaloc, su esencia).

Y ahora, Señor, ¡oh, Señor Nuestro!, Señor del Tlalocan, ofrendador, «así» es como lo quiere tu corazón. ¿Acaso tú abandonaste «la tierra»? ¿Acaso ya es todo así? ¿Ya no «será» más? ¿Se irá? ¿Acaso sólo se destruirá, se morirá la cola, el ala: la gente? ¿Acaso quedará abandonada? ¿Acaso permanecerá de noche la ciudad? ¿Acaso ya es todo? ¿Acaso ya es así, de esta manera? ¿Acaso fue dicho «en» el lugar desconocido, (30r) «en» el lugar del silencio? ¿Acaso se dijo «esto» de nosotros? ¿Fue hablado, se determinó «en» el lugar secreto?

¿Pero ya es todo? Los niños y los bebés sufren: el que va lentamente, el que se arrastra, el que está sobre la tierra, el que está acostado en la cuna, el que nada sabe, el que todavía no se alimenta, el que todavía no puede defenderse³³. En verdad ellos no saben si causamos aflicción en algo, si subió, si llegó a lo alto, al cielo, al lugar desconocido, al lugar supremo, al lugar del silencio nuestro hedor, nuestra podredumbre. ¿Ya es totalmente el momento en que se oscurecerá la Tierra, habrá tinieblas, será el fin? ¿A quién, en vano, le hubiéramos dicho y a quién hubiéramos ido a importunar, (a quejarnos)? Porque en verdad se dijo, ya estaba escrito en el cielo.

Que ya no se alegre más y se regocije la gente, que lo sienta por completo porque ya sufre su corazón, su carne, porque toda la noche y todo el día el hambre que sienten es como un fuego encendido. En verdad que causa espanto a la gente la serpiente dentro de ellos que los viene a morder, que viene jadeante, viene gritando, en verdad que causa horror a la gente el modo en que así grita así hace ruido³⁴.

33 Hace referencia a los recién nacidos.

34 Metáfora del hambre.

(30v) Que en verdad ya no suceda esto, lo que se viene encima, lo que nos sobrepasa. Que no se haga lo que los ancianos y las ancianas sabían al venir, lo que tenían a su cargo cuando vinieron: cuando bajen las mujeres convertidas en entidades cósmicas (*tzitzimimeh*), las que vendrán a destruir la tierra, las que vendrán a comer a los hombres, *porque* se obscurecerá la Tierra y así será totalmente y para siempre. Esto sabían y transmitían los abuelos y las abuelas cuando vinieron, es lo que tenían a cargo de cuidar al venir: esta es su herencia³⁵. Si «ellas» (*las tzitzimimeh*) vienen esto se realizaría; se verificaría cuando se acabe la tierra, cuando la tierra esté en el final, cuando ya se canse, cuando ya del todo se termine su simiente. Cuando la tierra envejezca, cuando se haga anciana, cuando ya no sea nada deseable ya no dará de beber, ya no dará de comer. ¡Que por un tiempo más, Señor Nuestro³⁶, tenga abundancia, sea próspera! Y que de verdad la enfermedad no se apodere de la gente, que eso le cueste trabajo a Mictlantecuhtli³⁷, ojalá tenga que esforzarse mucho. Quizá todavía ayude un poco y favorezca a Chicomecoatli³⁸, Centeotl³⁹, y los que van hacia el rumbo⁴⁰ de la tranquilidad puedan llevar un poco de atole y hayan puesto comida en sus bocas.

35 El conocimiento.

36 Hace referencia a Tlaloc.

37 Señor del Mictlan, de la muerte.

38 Nombre calendárico del maíz. Chicomecoatli (7 serpientes) se refiere a los 7 colores del maíz.

39 Otra forma de referirse al maíz (la energía del maíz).

40 Se refiere al Mictlampa. En la en la cosmovisión nahua existen 5 rumbos cósmicos: Mictlampa/Norte (rumbo de Tezcatlipoca) representado con el color negro; Cihuatlampa/Este (rumbo de las mujeres que acompañan al sol) representado con el color rojo; Tlauhcopa/Oeste (rumbo de Quetzalcoatl) representado con el color blanco, y el Centro que representa al mundo terrenal.

REFERENCIAS

- Campos, J. (1982). *La herencia obstinada. Análisis de cuentos nahuas*. D.F., México: Fondo de Cultura Económica.
- Harvey, D. (1990). *The Condition of Postmodernity. An Enquiry into the Origins of Culture Change*. Oxford: Basil Blackwell Ltd.
- León, M. (1993). *La Filosofía Náhuatl.*, D.F., México.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mohar, L. (1994). *Mapa de Coatlinchan. Líneas y colores de Acolhuacan*. D.F., México: INAH/BUAP.
- Molina, A. (2006). *Vocabulario en lengua castellana y mexicana*. 6ª Ed. D.F., México: Porrúa.
- Siméon, R. (2006). *Diccionario de la lengua náhuatl o mexicana*. 18ª Ed. D.F., México: Siglo XXI.
- Pujadas, J. (2002). *El método biográfico: El uso de las historias de vida en ciencias sociales*, Cuadernos Metodológicos, 5. España: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Stivalet, T. (1997). *In tlamatini: documento de análisis semántico*. D.F., México: UNAM.
- Rojas, T. (1998). *La cosecha del agua en la Cuenca de México*. D.F., México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.



**DE GESTIÓN, PLANEACIÓN Y
OTROS MODOS DE HACER**



De la planificación de cuencas a la gestión hídrica: desafíos y alcances del ordenamiento territorial en la cuenca del Río Goascorán, Honduras

JORGE URDAPILLETA
CLAUDIA MONDRAGÓN

INTRODUCCIÓN

Después de haber tenido un escenario donde la centralización en la toma de decisiones de parte de los Estados en Latinoamérica era una lógica predominante -en especial en el marco de dictaduras militares (Chile, Perú, Argentina, Brasil, Nicaragua), procesos de intervención o injerencia de parte de Estados Unidos (Chile, Guatemala, El Salvador, Honduras) o de concentración del poder de en un partido (México)- desde hace varias décadas se ha impulsado una mayor participación de la población y el fortalecimiento de las instituciones a nivel local. Ello ha partido de la premisa de que las instituciones locales pueden ser ámbitos clave,

desde los cuales los diferentes actores que interactúan e influyen en el territorio pueden acceder a recursos y así reforzar su capacidad de agencia (Zurbruggen, 2014).

Esto ha estado asociado con la adecuación de las instituciones, a fin de que éstas sean un ente que asuma funciones de mediación, y así favorecer una toma de decisiones ascendente, basado en una nueva concepción de la población, vista ahora como un socio activo y central de los procesos de desarrollo (Appendini y Nuijten, 2002). Una expresión clara de ello es el Ordenamiento Territorial (OT), el cual aspira a “identificar, distribuir, organizar y regular las actividades humanas en el territorio, de acuerdo con ciertos criterios y prioridades”. En síntesis, tiene que ver con ordenar los usos del suelo y así “poner cada cosa o actividad en el lugar que le corresponde” (Gómez Orea, 2010, p.52). Para alcanzarlo no basta con tener disposiciones a nivel normativo. Si bien todas las leyes requieren de un ente que procure su cumplimiento -ya sea mediante la vigilancia y uso del poder para contener a quienes no lo cumplan o incentivar a quienes sí lo hagan (Ostrom, 2011)- se requiere nuevos esquemas para la toma de decisiones, más participativos, incluyentes y democráticos.

En Honduras, la tendencia ha sido la concentración de poder y riqueza, aparejadas con un sistema jerárquico de ciudades, compuesto por un centro político (Tegucigalpa) y otro económico (San Pedro Sula). Desde este esquema, se ha transitado de un modelo agroexportador (en especial de banano, melón, sandía, y recientemente café) en el cual la economía del país estaba muy vinculada a los principales polos agropecuarios del país, a una cada vez mayor concentración urbana. Este movimiento desordenado derivó hace dos décadas en una catástrofe socioam-

biental durante el Huracán Mitch (1998), resultado de una falta de planificación territorial, asociada a una ubicación de desarrollos en áreas vulnerables, falta de medidas de prevención, mitigación de desastres, y a la inexistencia de una política territorial adecuada y coherente.

En respuesta a dicho desastre, si bien en el 2003 se aprobó la Ley General de Ordenamiento Territorial, ello favoreció la generación de múltiples planes de OT en el país (763 a nivel municipal y 14 a nivel regional), con el problema de que muchas veces se han quedado a nivel de documentos, con muy poca implementación. Por lo tanto, en el marco del proyecto Modernización del Sector Forestal en Honduras (MOSEF), financiado por la Unión Europea, se promovió la elaboración de una Guía Metodológica para elaborar Planes Municipales de Ordenamiento Territorial (GM-PMOT), con la intención de que sirva como un referente central para todos los procesos de OT que se impulsen en el país.

En el presente capítulo se hace un análisis sobre la viabilidad, límites y alcances que tiene dicho instrumento cuando es utilizado con un enfoque de gestión hídrica. Para hacerlo, se tomó como caso de estudio su implementación en las microcuencas El Cimarrón, como parte del Programa Gestión Comunitaria de Cuencas (Nuestra Cuenca Goascorán 2015 – 2018). Dicho programa se centró en la Cuenca del Río Goascorán, la cual se caracteriza por tener alcance binacional (Honduras - El Salvador), y requerir mayores esfuerzos para alcanzar la gobernanza. Además, se ha establecido que esta cuenca tiene uno de los más altos índices de riesgos climáticos a nivel mundial, en especial por las sequías prolongadas.

Primero se presenta una revisión conceptual sucinta sobre territorio, instituciones, organizaciones, ordenamiento territorial y gestión hídrica. Posteriormente se describen los componentes generales de la Guía Metodológica y las características del contexto donde se aplicó. A partir de ello, se muestran los resultados obtenidos, usados como base para establecer tanto las limitantes existentes como el origen de las mismas, en relación con la gestión hídrica. A manera de conclusión, se plantea lo que se ha denominado como “Paradojas del Ordenamiento Territorial”, asociadas con cuestiones de institucionalidad, procedimientos y técnicas, organizaciones, y rasgos geográficos y temporales.

MARCO TEÓRICO

El territorio es un concepto cuya concepción ha cambiado con el tiempo. Ha pasado de ser visto como un espacio meramente biofísico, a ser definido como un sistema complejo conformado por tres grandes elementos: estructura, funcionamiento e imagen (ver tabla 1). Su estudio requiere una comprensión multiescala para analizar cómo diferentes actores impulsan procesos con interacciones complementarias, contradictorias, conflictivas o cooperativas (Santos, 2000; Bozzano, 2009). Dichas interacciones incluyen sistemas de acciones y objetos (Gómez Orea, 2010), en los que un medio geográfico es transformado y redefinido constantemente, a partir de un sistema de organizaciones e instituciones, marcado por diversos grados de inserción en las relaciones de poder. Dichas relaciones son parte de una disputa sobre la representación que se tenga sobre la realidad física y social. Es decir, dado que el territorio abarca funciones sociales valorizadas a las cuales

Tabla 1. Elementos de un Sistema Territorial

Estructura	Medio físico y sistema natural, población, actividades humanas, sistemas de asentamientos, canales de relación y flujo de personas, mercancías e información, instituciones y agentes, marco legal (Gómez Orea, 2010).
Funcionamiento	Relaciones entre lugares, polarización entre espacios, flujos de relación direccionales, como las cuencas hidrográficas, niveles jerárquicos de unidades territoriales (Arévalo, 2013)
Imagen	Base paisajística y elementos exteriores que hacen llamativo al lugar en cuanto a las unidades de la dimensión territorial (Sánchez, 2015)

Fuente: elaboración propia con base en Gómez Orea (2010), Arévalo (2013) y Sánchez (2015)

se busca imponer un valor (Santos, 2000), hemos de verle como una construcción compuesta por “un conjunto indisoluble, solidario y contradictorio de acciones y formas-contenido, que ocurren en un contexto histórico” (Arreola y Saldívar, 2017, p.225).

En términos de su análisis social, se deben reconocer las formas de organización interna (subsistemas) con niveles jerárquicos, donde las unidades territoriales de cada nivel se integran en las del nivel superior. A cada nivel corresponde una estructura, potencialidades y problemas territoriales y específicos de rango, de tal manera que no se pueden planificar desde niveles inferiores las estructuras que corresponden a niveles territoriales superiores, ni prevenir o resolver sus problemas ni aprovechar sus potencialidades inferiores con una perspectiva que sólo considere al nivel superior y omita lo que hay en la base.

En cuanto al aprovechamiento óptimo de las potencialidades del territorio, se requiere por fuerza de la construcción de instituciones y organizaciones que sean las que definan los marcos de acción dentro de los cuales las sociedades habrán de actuar e interactuar, habiendo para ello definido las prioridades y criterios socioambientales. Al hablar de organizaciones e instituciones, según Appendini y Nuijten (2002) hemos de entender a las primeras como las estructuras de funciones reconocidas y aceptadas, y las segundas como el cúmulo de creencias, normas y reglas que permiten el desarrollo de las funciones y estructuras sociales (Scott, 1995; Ostrom, 2011).

La comprensión de lo anterior es importante, ya que la mayoría de las veces la implementación efectiva de planes de ordenamiento territorial es el resultado de la modificación de prácticas organizativas (acciones y estrategias para mantener y desarrollar la subsistencia cotidiana) y la apropiación de nuevas nociones y reglas de parte de la población. Por lo que, si se aspira a que aquellas prácticas que han persistido en el tiempo se modifiquen, el análisis que se haga de las mismas habrá de reconocer la posibilidad de que sean fragmentarias o colectivas, para abordarlas con un enfoque de conciliación entre los diferentes intereses – posiblemente contradictorios o conflictivos.

Los conceptos previamente revisados resultan de gran utilidad dentro de procesos socioambientales, como lo es la gestión hídrica. Nuestra comprensión de la misma toma como base lo planteado durante la Conferencia sobre Agua y el Medio Ambiente en Dublín (1992), cuyo resultado fue la Agenda 21, donde se le definió como un proceso holístico que prioriza el equilibrio entre el desarrollo social y económico y la protección de los ecosistemas. Esto mediante un

enfoque participativo que, de manera ascendente e incluyente, favorezca que todos los sectores de la sociedad tome conciencia y se involucren en el aprovechamiento, distribución, uso y protección del recurso. La intención es que el agua sea reconocida como parte integral del ecosistema, siendo un bien social y económico cuya cantidad y calidad determinan la naturaleza de su utilización.

CONTEXTO NACIONAL Y REGIONAL

La República de Honduras cuenta con una división político-administrativa que consta de 18 departamentos y 298 municipios, distribuidos a lo largo de 112,492 Km²., en un territorio que concentra recursos naturales tales como grandes superficies forestales, en especial bosques de latifoliado (48% del territorio), extensiones ganadero y agrícola (39% del territorio), minero¹, pesquero² y turístico³. Las problemáticas en relación a estas potencialidades (ver imagen 1) parten de que no han sido valoradas ni aprovechadas, debido a la poca implementación de políticas de OT que den orientaciones vinculadas a la producción y ocupación, y respeten las limitaciones y la vulnerabilidad socioambiental en favor del desarrollo sostenible.

1 Existían al 2016, 165 concesiones de explotación minera que ocupan el 0.86% de las tierras hondureñas (964 km²) según Informe Territorios en Riesgo (UNAH-OXFAM, 2016).

2 La pesca y la acuicultura en Honduras han tenido un crecimiento significativo en las últimas décadas, notándose por ejemplo un crecimiento de 28% en los últimos cinco años (FAO, 2016).

3 Según datos del Banco Central de Honduras al 2016, el país tuvo un total de 2, 266,600 visitantes.

Figura 1. Principales Problemas Territoriales Honduras



Fuente: Elaboración propia. 2018

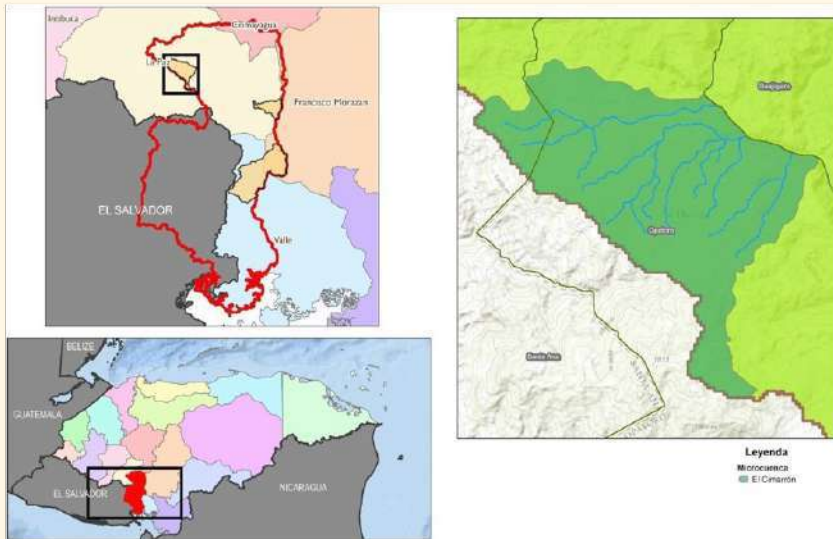
Por su parte, la cuenca del río Goascorán está ubicada dentro del Corredor Seco Centroamericano (CSCA) y al estar alejado de las principales ciudades, es una de las zonas con menor desarrollo rural en el país. De acuerdo con su Plan de Manejo, cubre un área de 2345 km² con un 52% en Honduras y un 48% en El Salvador. Alberga 30.000 habitantes en Honduras en 16 municipalidades, y alrededor de 145.000 en El Salvador, en otras 13 municipalidades (UICN-BRIDGE. 2016).

El Programa de Gestión Comunitaria de Cuencas, Nuestra Cuenca Goascorán (NCG) fue diseñado con la intención de contribuir a la mejora de los medios de vida y la capacidad de las familias productoras para superar su condición de vulnerabilidad por el cambio climático. Para ello se busca promover un uso eficiente, equitativo y sostenible del agua en la cuenca. Participan 15,000 familias de

las microcuencas hidrográficas seleccionadas; entre ellas la Microcuenca Cimarrón (MC). Las acciones del programa contribuyen al desarrollo integral de al menos 75,000 personas de las comunidades locales a través de mejores prácticas de uso de la tierra para mitigar los efectos del cambio climático (Nuestra Cuenca Goascorán, 2015).

La MC se encuentra en el municipio de Opatoro (Departamento de La Paz), aproximadamente a 35 kilómetros al Sur de la ciudad de Marcala. Cuenta con una extensión territorial de 3,635.65 hectáreas y alberga un total de 17 comunidades, donde habita un total de 3,450 personas, la mayoría de ellas entre los 0 y 20 años (45%), habiendo una casi paridad entre la cantidad de hombres (1,677) y mujeres (1,800).

Figura 2. Ubicación Microcuenca Cimarrón dentro de la Cuenca Goascorán



Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial Microcuenca Cimarrón 2017

METODOLOGÍA

El diseño de la GM-PMOT fue coordinada por la Dirección Ejecutiva del Plan de Nación, y tuvo como propósito central garantizar una articulación y uniformidad en el uso de metodologías y herramientas de planificación territorial en Honduras. La intención fue que se constituyera como el instrumento oficial para normar y orientar los procesos de planificación territorial municipal, y fue el mecanismo a través del cual se aplica La Ley de Ordenamiento Territorial. Su diseño metodológico (del cual los autores fuimos partícipes), contempla tres fases generales (diagnóstico, planificación y gestión), a su vez enmarcadas en 7 etapas que abarcan procesos concretos con productos específicos: 1) preparación y organización, 2) línea base y diagnóstico, 3) prospectiva territorial, 4) planificación territorial, 5) programación del plan, 6) monitoreo y evaluación, 7) aprobación y registro.

A fin de facilitar la comprensión de las acciones realizadas durante el proceso analizado en el presente documento, presentamos el detalle de cada uno de los objetivos y productos para cada una de las etapas enlistadas previamente. Además, se anticipa que por cuestión de espacio los resultados del siguiente apartado son una síntesis en términos de las tres fases generales.

Tabla 2. Etapa 1.

Objetivos	Productos
1.1 Preparar y organizar el proceso de planificación de ordenación del territorio, conformar y capacitar al Equipo Facilitador Municipal.	Carta de oficialización del proceso firmada. Equipo facilitador de planificación conformado.
1.2. Definir las Unidades de Planificación y fortalecer las capacidades de las Instancias de Gestión Territorial (IGT) que se organicen para los fines del Ordenamiento Territorial.	Mapeo de Actores Territoriales. Unidades de Planificación Territorial definidas. Instancias de Gestión Territorial organizadas.
1.3. Elaborar los instrumentos que indicarán la ruta a seguir en el proceso de formulación del Plan Municipal de Ordenamiento Territorial, tales como el cronograma de trabajo y la estrategia de comunicación.	Cronograma para elaborar el PMOT. Estrategia de comunicación.

Tabla 3. Etapa 2.

Objetivos	Productos
2.1 Conocer y analizar las condiciones físico-ambientales, socioculturales, económicas, de asentamientos humanos, movilidad y conectividad, y político-institucionales del municipio, identificando limitantes y potencialidades por Unidad de Planificación.	Información secundaria de los contenidos del diagnóstico recopilada y evaluada.

Objetivos	Productos
2.2 Identificar los indicadores claves para establecer las prioridades de la problemática a resolver en el municipio.	Información primaria para el diagnóstico recolectada, validada y tabulada.
2.3 Realizar levantamiento de información primaria y secundaria para el análisis de información y el establecimiento de la Línea Base y diagnóstico territorial del municipio.	Información de fuentes secundarias y primaria s procesada y analizada por subsistema territorial. Análisis de interrelaciones por subsistema territorial. Diagnostico Territorial validado y socializado.

Tabla 4. Etapa 3.

Objetivos	Productos
Diseñar escenarios alternativos de ocupación territorial para la solución de los conflictos identificados en el diagnóstico, previniendo los hechos y las tendencias derivadas, para contrastarlos con las expectativas y políticas de desarrollo.	Visión compartida definida de OT Escenario actual y tendencial construido. c. Escenario Concertado
Formular la estrategia para la toma de decisiones basadas en los futuros tendenciales y deseables como solución a la problemática específica del municipio, de tal manera que se propicie un desarrollo territorial equilibrado.	
Concertar la construcción de la toma de decisiones en cuanto a la ocupación, utilización y transformación del territorio a corto, mediano y largo plazo.	

Tabla 5. Etapa 4.

Objetivos	Productos
Realizar el análisis de las potencialidades del territorio con la participación de las instancias de gestión territorial y con ello definir el Plan de Uso del Suelo y las propuestas y normativas de uso de las categorías de Ordenamiento, en las cuales se fundamentará el PMOT.	<p>Mapeo de funciones económico- productivas y ambientales del territorio.</p> <p>Mapeo de restricciones legales del territorio.</p> <p>Mapeo de funciones socioculturales y político- institucionales</p>
Realizar la zonificación del municipio estableciendo y validando las restricciones de uso del suelo en base a los marcos legales vigentes.	<p>Zonificación territorial integrada</p>
Definir las funciones principales de uso del territorio municipal y reasentirlas a través del mapa de zonificación municipal.	

Tabla 6. Etapa 5.

Objetivos	Productos
Analizar de manera articulada y armonizada los instrumentos y/o herramientas de planificación para definir objetivos, programas, ejes estratégicos, metas, medidas y proyectos que orienten el desarrollo municipal y el ordenamiento territorial.	<p>Realizado el análisis de articulación de los instrumentos de planificación del desarrollo que tiene el municipio.</p> <p>Proyectos estratégicos zonales priorizados (por unidad de planificación).</p>
Programar y priorizar los proyectos de carácter territorial que se buscan implementar para el cumplimiento de las normativas de uso del suelo y el territorio.	<p>Elaborados programas y proyectos de carácter estructural territorial.</p> <p>Marco Programático y Articulación al Plan de Nación.</p>

Tabla 7. Etapa 6.

Objetivos	Productos
Medir y conocer los avances de la implementación del PMOT a través del monitoreo de los indicadores de la Línea Base.	Monitoreo y evaluación de la ejecución presupuestaria del Plan de Inversión. Análisis de evolución de los indicadores de la Línea Base Informe anual de gestión municipal.

Tabla 8. Etapa 7.

Objetivos	Productos
Aprobar el instrumento Ordenamiento Territorial, mediante mecanismos de participación que contribuyen a la gobernabilidad.	PMOT sometido a vista o consulta pública. PMOT ingresado a RENOT.
Crear y asegurar los mecanismos para la operatividad del PMOT	Estrategia de implementación del PMOT diseñada.
Ingresar el PMOT al RENOT.	

RESULTADOS

DIAGNÓSTICO

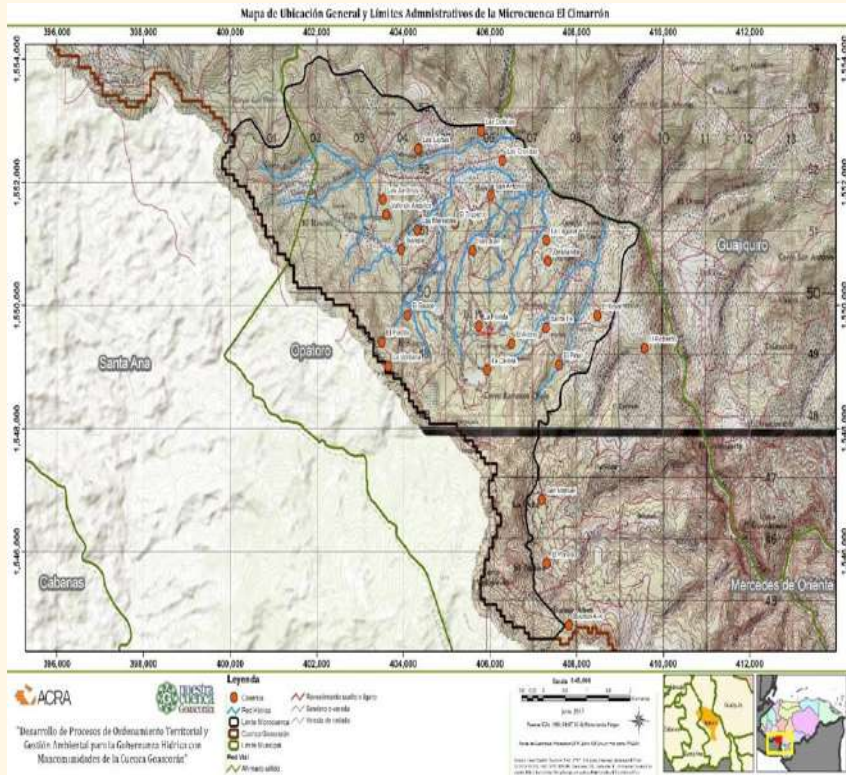
En el área de la MC se encuentran un total de 17 tomas de agua que abastecen a una población total de aproximadamente 1,034 familias, unos 3,450 habitantes distribuidos en 17 comunidades. La mayoría de la población está entre los 0 y 20 años (45%), habiendo una casi paridad entre la cantidad de hombres (1,677) y mujeres (1,800). Destaca el hecho de que ha habido una reducción en el crecimiento demográfico total, puesto que se aprecia una diferencia notable entre la cantidad de personas que conforman la

generación de quienes tienen entre 10 y 14 años, y quienes tienen 0 a 9, esto dada la migración. La mayoría de la población está ubicada en las comunidades de La Florida, aunque también destacan la de El Sauce, Valle de Ángeles, Las Mercedes, Las Delicias, Los Jardines y San Antonio.

Dentro del área de gestión hídrica en cuestión se cuenta con 3 declaratorias de zonas de protección de recursos hídricos, todas ellas gestionadas por iniciativa del Consejo de la Microcuenca, con el apoyo de la Asociación para el Manejo Integrado de Cuencas de La Paz y Comayagua (ASOMAINCUPACO) y del departamento de cuencas del Instituto de Conservación Forestal (ICF). Las fuentes que poseen declaratorias, y que es de donde se trae el agua, son de las comunidades de Jardines, Las Mercedes y Florida. Respecto al uso del suelo, la mayor cobertura de la microcuenca (42.21%) está conformada por bosque de coníferas (pino denso y ralo); y el 29.18% se dedica a caficultura. Esto indica un aumento considerable de las actividades agrícolas y el cambio de uso del suelo en la zona de recarga. Por otra parte, los pastos y cultivos agrícolas abarcan el 13.87 % del territorio, básicamente para ganadería y cultivos de granos básicos, enfocada ésta en la subsistencia con técnicas poco amigables con el ambiente; de hecho, se identificó que existe un uso generalizado de agroquímicos, en especial herbicidas y fertilizantes.

En cuanto a la identificación de problemas territoriales, se partió de combinar las observaciones hechas en campo, la sistematización de encuestas y entrevistas aplicadas, y el análisis cartográfico y estadístico. Todo lo anterior nos llevó a generar una categorización de problemas, y que en síntesis tiene que ver con que gran parte de los asentamientos humanos tienen condiciones de riesgo o críticas.

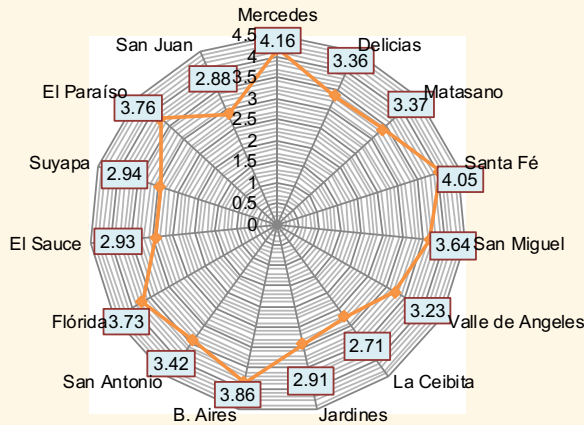
Figura 3. Microcuenca Cimarrón



Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial Microcuenca Cimarrón 2017

Además de la identificación de problemas, se construyó el Modelo Territorial Actual (MTA), principal producto de la fase de diagnóstico. En éste se reflejan de forma sintética y simplificada las relaciones entre el medio físico, la población, las infraestructuras, la estructura y el funcionamiento del territorio.

Figura 4. Evaluación del Sistema Territorial según problemática integrada



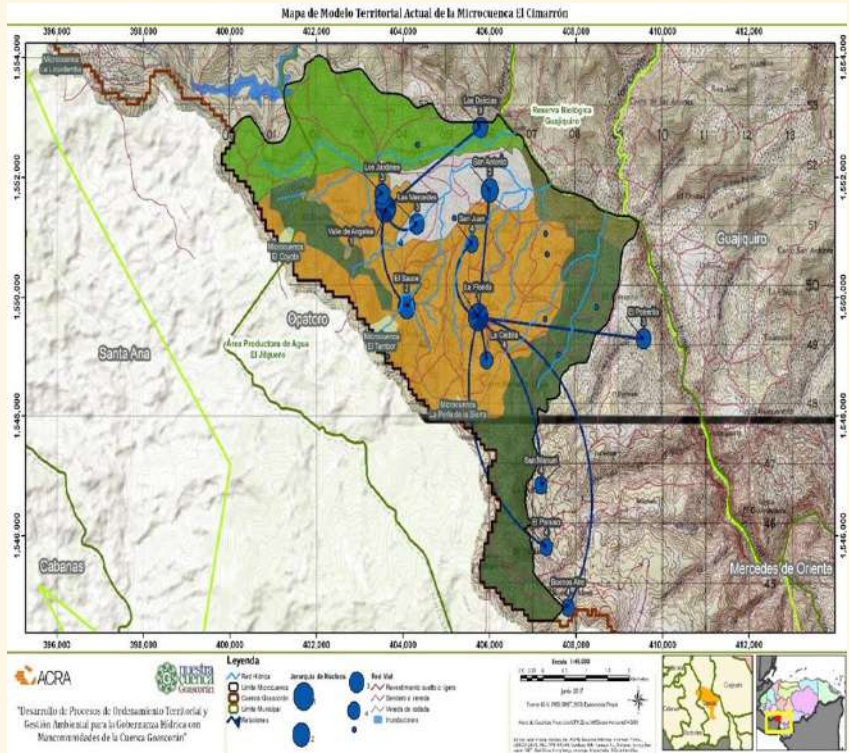
Fuente: Elaboración propia 2017.

Figura 5 Principales problemas identificados en Microcuenca Cimarrón



Fuente: Elaboración propia 2017.

Figura 6. Modelo Territorial Actual Microcuenca El Cimarrón



Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial Microcuenca Cimarrón 2017

PLANIFICACIÓN

La fase de planificación está compuesta por la prospectiva territorial, la propuesta de zonificación territorial con su respectiva normativa y un banco de proyectos. La prospectiva es el resultado de considerar 3 diferentes escenarios (tendencial, óptimo e intermedio) obtenidos mediante las proyecciones poblacionales⁴ de la microcuenca. Sobre ello,

4 La proyección poblacional estuvo basada en los datos obtenidos por el Instituto Nacional de Estadística (INE)

se debe aclarar que los escenarios previamente descritos están muy relacionados con las condiciones ambientales, sociales, económicas y urbanísticas, por lo que una deficiencia o condición en los Censos poblacionales de 2001 y 2013. El cálculo se hizo mediante una fórmula que combinó variables como el índice de migración (por cuestiones económicas o sociales), la tasa de natalidad (considerando la población en edad reproductiva y el promedio de la cantidad de hijos(as) que tienen las parejas jóvenes), y la tasa de mortalidad (considerando el acceso actual a servicios de salud, condiciones sanitarias, y promedio de edad a la cual mueren las personas en la región). Desfavorable en alguna de ellas puede implicar que la población tenga mayores tasas de mortalidad, migración y natalidad. En este último caso, se considera que, a menores índices educativos y servicios de salud de menor calidad, habrá una mayor tendencia a contar con familias más numerosas o a tener mayor mortalidad infantil; a menor calidad en servicios de salud y mayor vulnerabilidad ambiental, habrá mayor mortalidad; y a menor acceso a fuentes de empleo o al mercado para comercializar, a mayor inestabilidad económica, o a menor dotación de servicios básicos, habrá mayor migración o proliferación de crimen organizado.

Tabla 9. Porcentaje de Crecimiento Demográfico

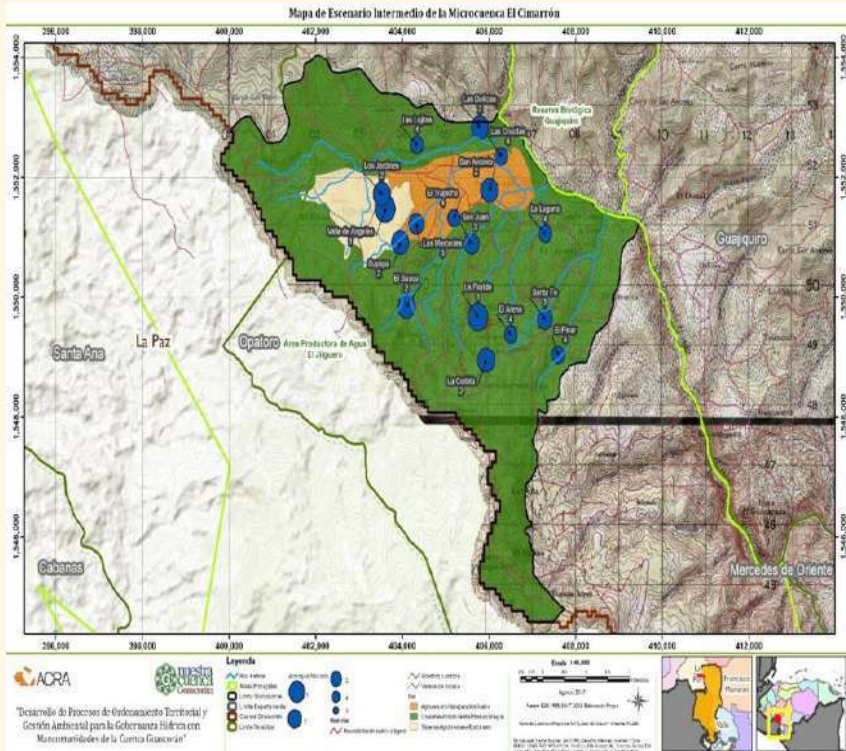
Escenario	2001 - 2013	2013 - 2023	2023 - 2033	2001 - 2033
Tendencial	2.67	4.48	-25.19	-19.75
Intermedio	2.67	15.87	10.47	31.42
Óptimo	2.67	3.45	4.94	11.45

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial Microcuenca Cimarrón 2017

Partiendo de las condiciones desfavorables antes referidas, es que refrendamos la intención de la GM-PMOT, de que el Modelo Territorial Futuro MTF ayude a introducir criterios de voluntad política, consenso institucional y ciudadano, y disponibilidad de recursos financieros. De hecho, el MTF es una imagen futura consensuada, cimentada en la implicación tanto de los sectores públicos y privados, como de los agentes de desarrollo en general. Pero no todo es una cuestión institucional. Integrantes del Consejo de Microcuenca expresaron su preocupación respecto al cambio cultural entre los jóvenes, y lo que creemos es un proceso de descampesinización. Ahora los jóvenes se rehúsan a trabajar el campo, ya sea por falta de acceso al mercado, de precios que retribuyan la inversión en tiempo y dinero, o por la atracción que les genera el estilo de vida urbano. El temor de la generación actual es que en un mediano plazo dichos jóvenes vendan las tierras una vez que las hereden. De darse el caso, las iniciativas locales de contar con recursos de uso común -como las zonas productoras de agua- podría verse en riesgo.

Si bien hasta ahora se ha logrado hacer válidas ciertas normas encaminadas a evitar que se den otros usos incompatibles -como emplear agroquímicos o introducir ganado- en las tierras aledañas a las fuentes, reconocen que un cambio masivo de propietarios podría desencadenar un debilitamiento de las estructuras sociales: “Con estos jóvenes, qué pasaría si lo venden a cualquiera que no conoce ni respeta las fuentes de agua. Ya nos costó mucho trabajo convencer a los dueños actuales, pero no se les puede obligar”. Ahí es donde toma relevancia la solidez del MTF.

Figura 7. MTF Microcuenca Cimarrón



Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial Microcuenca Cimarrón 2017

En cuanto a la propuesta de zonificación territorial, se muestra a continuación el detalle de los grupos y categorías de Zonificación propuestas para la MC (se proponen zonas de protección hidrológica, zonas de restauración de bosques, zonas de desarrollo forestal y agroforestal y zonas para el desarrollo para la agricultura intensiva), siguiendo los lineamientos de la GM-PMOT.

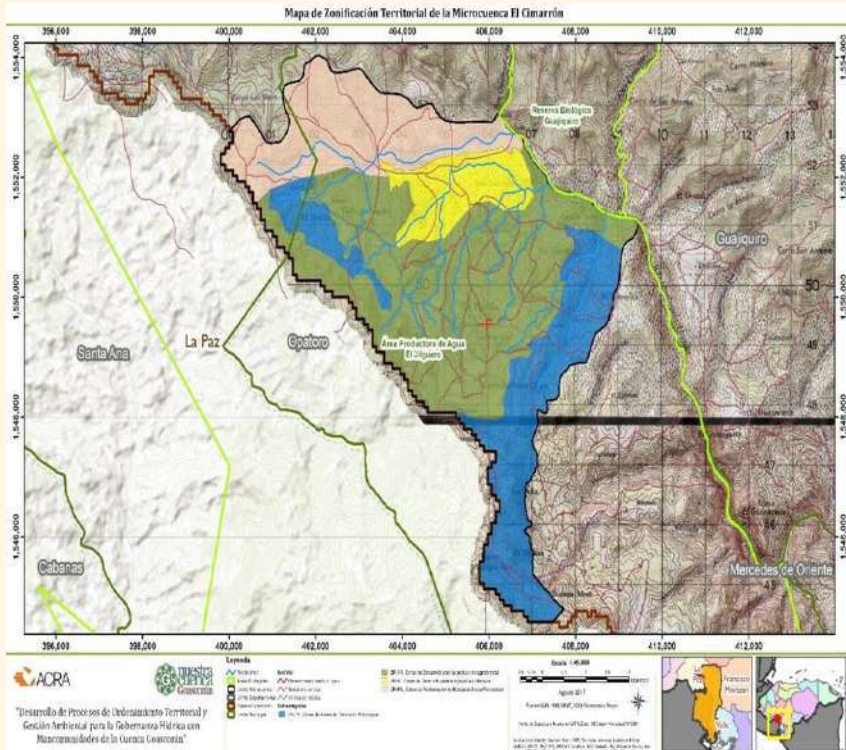
Tabla 10. Propuesta de Zonificación para la microcuenca El Cimarrón.

Grupo	Categoría	Hectáreas (Ha)
Zonas de Conservación	Zonas de Protección Hidrológica	902.47
Zonas de Restauración ecológica	Zona de Restauración de Bosques (áreas forestales)	744.92
	Zonas de Desarrollo Forestal y Agroforestal	1664.86
Zonas de Desarrollo Rural Agropecuario	Zonas de Desarrollo para la Agricultura Intensiva	323.09

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial Microcuenca Cimarrón 2017

Otro elemento primordial es el banco de proyectos. Los propuestos en este plan de inversión y su respectivo plan de acción son producto de la concertación entre actores clave, estratégicos y de interés que han participado de manera íntegra en el proceso de elaboración del POT de Cimarrón. El Banco de Proyectos Territoriales, es el resultado de hacer operativa la imagen objetivo (MTF) a través del proceso de planificación territorial a escala de microcuenca. A manera de síntesis, se propusieron 9 proyectos ambientales (\$390,000.00 USD), 11 proyectos de desarrollo socioeconómico (\$466,000.00 USD) y 15 proyectos de desarrollo urbano e infraestructuras (\$1,500,000.00 USD).

Figura 8. Zonificación Microcuenca Cimarrón.

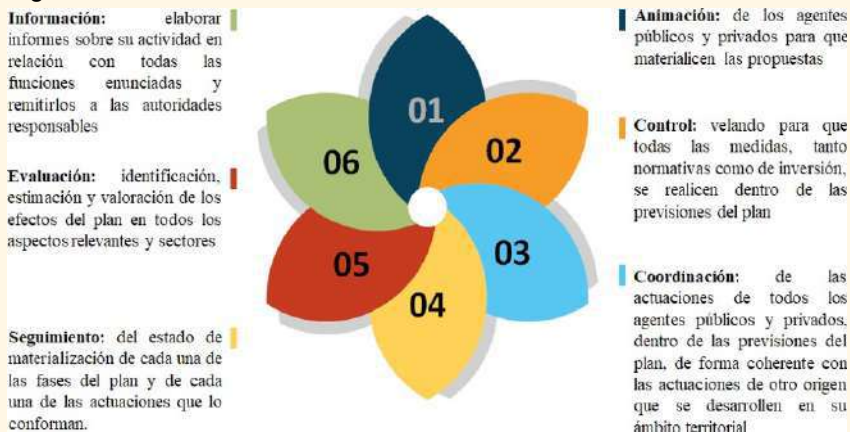


Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial Microcuenca Cimarrón 2017

GESTIÓN

La gestión territorial y el desarrollo local están estrechamente relacionados. Según Barreriro (2000), el desarrollo local es “el resultado de una acción de los actores o agentes que inciden (con sus decisiones) en el desarrollo de un territorio determinado”, y éste será virtuoso cuando se respeten las decisiones de los actores locales, evitando priorizar aquéllas que no respondan a los intereses locales. En la MC fue necesario desarrollar procesos participativos,

Figura 9. Funciones del Comité de Gestión Territorial Ambiental.



Fuente: Elaboración propia 2018.

y determinar los intereses locales para el territorio, todo lo cual quedó plasmado en las propuestas del plan (banco de proyectos y zonificación territorial). Para ese fin se conformó un Comité de Gestión Territorial Ambiental CGTA (integrado por sociedad civil, técnicos y autoridades municipales y técnicos de mancomunidad), el cual fue capacitado para liderar las funciones de monitoreo y evaluación del plan.

En esta etapa surgieron una serie de limitantes que retrasan la implementación del plan, y por ende, una adecuada gestión hídrica y territorial. En general, éstas son una tendencia en la dinámica centroamericana. En el caso de Honduras, una muestra de ello es que existen 763 planes de OT vigentes⁵ para 298 municipios, todos con un nivel de implementación mínima.

5 Según la Dirección General de Ordenamiento Territorial de Honduras, al 2016 existían en el país 217 Planes Estratégicos de Desarrollo Municipal, 167 Planes de Desarrollo Municipal con Enfoque de Ordenamiento Territorial, 17 Diagnósticos Integrados Multidimensionales, 68 Planes Municipales de Gestión de Riesgos, 29 Planes de Prevención de Riesgos, 19 Planes de Prevención y Mitigación Municipal, 7 Planes Ambientales Municipales, entre otros.

PARADOJAS DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN CENTROAMÉRICA

A lo largo del proceso de implementación de la GM-PMOT se fueron identificando ciertas limitantes y retos, ante lo cual se respondió en la medida de lo posible mediante estrategias que, si bien no siempre dieron el resultado esperado, sí favorecieron el cumplimiento de los objetivos del proceso. A continuación, presentamos una síntesis de dichas limitantes y las estrategias que se usaron o creemos que se podrían usar para superarlas. Posteriormente, a partir del análisis de las mismas hemos formulado lo que denominamos como “Paradojas del Ordenamiento Territorial en Centroamérica”.

Limitantes / Retos	Estrategias
Falta de información oficial actualizada, la cual en ocasiones tiene diferentes escalas de análisis.	Recopilación y análisis cuidadoso de la información secundaria existente, teniendo como base lo contenido en el Instituto Nacional de Estadísticas INE, Mapa Forestal de Honduras (GIZ, 2014). Además de la recopilación y análisis de información primaria mediante el levantamiento de encuestas en cada asentamiento humano de la MC.
Imposibilidad de participar del personal de las mancomunidades/alcaldías e incompatibilidad entre sus tiempos y los de la población	Adecuación de los calendarios, con sesiones de consulta comunitaria los fines de semana, y con las mancomunidades entre semana en lugares ubicados en puntos centrales para todos los actores.
Poca participación de parte del organismo central en el proceso (NCG) en los espacios de socialización y consulta directa a la población.	Se compatibilizó el tiempo del personal de NCG y de las mancomunidades/alcaldías con el objetivo de generar espacios de intercambio de opiniones y sugerencias para el trabajo en las comunidades.

Limitantes / Retos	Estrategias
<p>Rotación del personal técnico en la alcaldía y bajo nivel técnico dados los escasos niveles educativos entre la población en la región.</p>	<p>Impulso de procesos de capacitación en la GM-PMOT, gestión hídrica, ordenamiento territorial y cambio climático para personal técnico actual y personas interesadas en el municipio de Opatoro.</p>
<p>Uso de los espacios de participación comunitaria, como los Consejos de Microcuenca, con fines políticos, o bien, reducido respaldo de la alcaldía en caso de que el Consejo tenga influencia del partido de oposición.</p>	<p>Involucramiento de líderes morales y actores de diferentes sectores. Mediación con las autoridades de la alcaldía para obtener respaldo para los procesos. Involucramiento de jóvenes de la MC para prever el futuro relevo generacional en los Consejos de Microcuenca.</p>
<p>Dependencia de la implementación de la propuesta de zonificación hacia la aprobación de la alcaldía en cabildo abierto y en corporación municipal de la normativa de usos de suelo.</p>	<p>Desarrollo de reuniones focales con las autoridades y técnicos municipales de Opatoro, para socializar los resultados de la iniciativa, con la finalidad de asesorar el proceso de aprobación de la propuesta de zonificación territorial y su respectiva normativa.</p>
<p>Falta de personal capacitado en la microcuenca o zonas aledañas, lo que deriva en que se contrate gente de fuera y, éste no pueda estar de tiempo completo o desconozca la región.</p>	<p>Contratación de personal originarios de la MC, con el objetivo de cumplir labores técnicas y que colaboren a tiempo completo en la zona de estudio con actividades de recopilación de información primaria, organización y convocatoria a eventos de capacitación y socialización (para garantizar que estos procesos no sean vacíos o una simple simulación) y seguimiento a acuerdos con la mancomunidad y alcaldía municipal El personal externo tuvo estancias en campo, evitando las visitas esporádicas o la presencia en la MC sólo durante el tiempo de los eventos. Se procuró convivir con familias de personas de Consejos de Microcuenca, para tener una mayor perspectiva.</p>

Limitantes / Retos	Estrategias
El desarrollo de la iniciativa coincidió con campaña y proceso electoral, lo que retraso e imposibilitó el desarrollo de algunas actividades de socialización de resultados.	<p>Establecimiento de calendario de procesos de socialización para evitar la coincidencia con reuniones de campaña política.</p> <p>Establecimiento de pausa en la socialización de resultados debido a los conflictos políticos que atravesó el país a finales de 2017.</p>
Riesgo para las zonas protectoras de agua (ZPA) por posibles cambios de propietario, a personas o entidades sin compromiso.	<p>Fortalecimiento de las instituciones locales vía juegos cooperativos y reflexiones sobre acción colectiva.</p> <p>Puesta en común de estrategias para darle un mayor valor de uso a las ZPA mediante educación ambiental, zonas de turismo comunitario, asignando responsables para el cuidado de normas de protección de agua.</p>

A manera de conclusión, se plantea lo que se ha denominado como “Paradojas del Ordenamiento Territorial”, y que tienen que ver con cuestiones de institucionalidad, procedimientos, técnicas, organizaciones, rasgos geográficos y temporales.

DEMOCRACIA -TECNOCRACIA

La falta de aplicación de los planes y la baja incidencia de los mismos tiene que ver con las formas de generar y estructurar el contenido de los PMOT. Mientras que puede haber casos donde los planes son muy técnicos y de escasa aceptación y comprensión social, también puede haber planteamientos que, so pretexto de ser democráticos, son el resultado de un exceso de consultas y procesos participa-

tivos, los cuales, cuando son la única fuente de información, o no se utilizan técnicas adecuadas con rigor metodológico, pueden derivar en que tengan planteamientos excesivamente simples y de escaso interés para los gobiernos. Lo que se encontró en campo fue que la realización de instrumentos muy complejos dificulta el entendimiento y aplicación a nivel local, y sólo quedan archivados. De igual forma, el personal técnico reveló que cuando los documentos son muy simples, realmente no reflejan un proceso de OT y, por consiguiente, la tendencia es que sean un simple banco de proyectos de inversión, sin una zonificación ni normas de regulación de usos del suelo.

Consideramos que los procesos participativos son muy valiosos, pero deben estar acotados por la parte técnica; por fuerza el OT debe tener un componente científico-técnico que no puede ser obviado. Lo idóneo es hacer un diagnóstico técnico que sea puesto a consideración de la población, usando técnicas de socialización con elementos de educación popular que propicien la reflexión y la toma de conciencia. Es decir, los talleres participativos deben ir más allá de sólo levantar la mano. A partir de dicha consulta, de nueva cuenta se debe retomar el uso de recursos técnicos para dar coherencia y soporte a la prospectiva, zonificaciones y normatividades. En palabras de Godet (2004): “sin prospectiva cognitiva, la prospectiva participativa se vuelve vacía y gira en redondo hacia el presente”. Queremos resaltar el riesgo de esta paradoja, ya que un proceso deficiente puede llevar a validar el consenso de las actuales generaciones, el cual muchas veces termina siendo un acuerdo momentáneo para que nada cambie y para transmitir a las futuras generaciones la carga de nuestras irresponsabilidades colectivas.

PÚBLICO – PRIVADO

Dado que la planificación territorial tiene indefectiblemente una afectación al uso del suelo, es común que los intereses particulares de pobladores, empresas u otras instituciones lo sientan como una amenaza. Lo anterior no es fortuito, y puede ser apreciado en la forma del lema regional: “ésta es mi tierra y en ella puedo hacer lo que quiera”. Frente a ello, los PM-OT deben considerar estrategias que coadyuven a la defensa de los intereses públicos sobre los privados. En caso de no hacerlo, habrá una renuencia a sujetarse a normas de regulación, y se dará paso a problemas como la corrupción, la evasión de normas y de compromisos con las instituciones locales (como lo es el pago de impuestos), la falta de transparencia de la información, y la generación de precedentes contraproducentes para futuros planes que podrían ser puestos en cuestión de nueva cuenta.

La pregunta es: ¿cómo lograr que las leyes de ordenamiento territorial y urbanismo no se conviertan en discursos filosóficos sobre conceptos, instrumentos, alcances y metodología con poca aplicación a nivel local? En el presente proceso se dio un fuerte énfasis a la generación de espacios de concertación entre los distintos actores a nivel local, donde cada una de las partes pudo escuchar los intereses, problemas y propuestas. Esto incluyó tanto a representantes de organizaciones productivas, iglesias, alcaldías, mancomunidades, empresas y miembros de la sociedad civil, con quienes se visualizaron los escenarios actuales y futuros, incluyendo las consecuencias a nivel particular para cada uno de los actores en caso de que no se emprendiera un proceso de OT.

Si bien este tipo de estrategias dio buen resultado durante el proceso de consulta, el riesgo es que en un futuro el proceso se debilite. Por lo tanto, desde el Programa NCG se estableció que una de las metas prioritarias era el fortalecimiento de los Consejos de Microcuenca. Ahora bien, dado que éstos son proclives de que haya intereses partidistas que los distorsionen, de nuestra parte la iniciativa de involucrar a líderes morales y a la sociedad civil tuvo como propósito el que pueda existir una base moral que ayude a evitar que un futuro se impongan intereses privados sobre el bien común.

CONTINUIDAD – INTERMITENCIA

Pese a que existe el marco normativo propicio como para que el OT sea una realidad, su implementación está condicionada y depende de qué tan compatible sea lo que esté plasmado en los Planes de OT con los intereses de los gobiernos nacionales y de las alcaldías en turno. La experiencia profesional y lo expresado por otros consultores nos lleva a establecer que, pese a que se han invertido sumas importantes de dinero en Planes de OT en diferentes alcaldías, el plan será apoyado sólo mientras dure el mismo gobierno en turno, o bien, mientras haya un flujo de capital desde organismos de cooperación internacional. En caso de darse una alternancia (ya sea de partido o cambio de alcalde), los propios alcaldes pueden llegar a impulsar acciones que vayan en contrasentido de las zonificaciones y normativas, o si se termina el financiamiento o éste no se ve traducido en obras y/o proyectos que sean vistos como una oportunidad para obtener beneficios personales, las autoridades de las alcaldías se mostrarán poco interesadas en hacer válidos los PMOT.

En el caso de las instituciones de base local como los Consejos de Microcuenca (CM) y las Juntas de Agua (JA), éstas tienen el potencial de ser el contrapeso frente a la intermitencia municipal. Aun así, el temor expresado al interior de los CM y las JA es que se reproduzcan los esquemas clientelares, o bien, que quienes se elija para conformarlos se encuentren saturados de trabajo o se desanimen por la falta de respuesta de la población. Al respecto, las propuestas de Ostrom (2011:169-175) sobre la gestión de Bienes Comunes resultan pertinentes. Ostrom pone especial énfasis en que los arreglos de elección colectiva deben favorecer el cumplimiento de normas, que a su vez contengan los mecanismos de incentivo y sanción sobre los bienes comunes: 1) las reglas deben particularizarse, aunque teniendo elementos generales; 2) contar con límites claramente definidos sobre el uso-acceso-beneficio, que sean informados a los distintos actores locales, y que recomendamos sea en espacios de base social y moral como las escuelas y templos; 3) cumplir reglas requiere dinero, trabajo y materiales; 4) debe abrirse la posibilidad de que se den modificaciones en las zonificaciones, vía la consulta y toma de decisiones democrática; 5) se requiere que las imposiciones de sanciones sean graduadas para quienes violen las normas 6) las sanciones serán respetadas en la medida en que se alcancen objetivos colectivos y no exista una aplicación parcial.

HOLÍSTICO - PARCELADO

Dado el impulso que se dio a los PMOT, se dio un auge de proyectos que no necesariamente tuvieron un rigor metodológico y que, cuando además se aspiró a generar desde una misma entidad consultora -con equipo que no necesariamente era multidisciplinario- múltiples PMOT, éstos pudieron terminar siendo adecuaciones de un documento base, que escasamente se contextualizó o tuvo un contenido muy genérico, tal como ha sido el problema en los Planes Municipales de Desarrollo en México. Si bien esto puede ser el resultado de una falta de seriedad de parte de algunas instituciones gestoras o ejecutoras, hay problemas estructurales que influyen en que no se puedan generar PMOT completos o coherentes: 1) existe un déficit de información cartográfica y de algunas variables territoriales e indicadores (DBO, DBQ⁶, deforestación etc.; 2) no existen datos históricos, por lo que se dificulta la fase de prospectiva, al desconocer la evolución de algunos indicadores; 3) no existe una visión centroamericana de OT, y dada la extensión y dinámica territorial, se requiere contar con una visión supranacional⁷ que ayude a articular la gestión de los territorios, en especial los fronterizos como es el caso de la Cuenca Goascorán.

Otro de los grandes retos y dilemas es sobre las unidades de planificación donde se deben desarrollar los procesos territoriales; por un lado, existe el enfoque por

6 DBO, Demanda Biológica de Oxígeno. DBQ, Demanda Química de Oxígeno.

7 Se han realizado algunos esfuerzos sectoriales, como el Plan Puebla-Panamá, con enfoque de desarrollo económico a lo largo de la carretera panamericana, o el Corredor Biológico Mesoamericano, para la interconexión de áreas protegidas; pero los mismos hasta la fecha han resultado infructuosos y estériles.

unidades político- administrativas, y por otro las cuencas hidrográficas, existiendo modelos mixtos a conveniencia. En la mayoría de los países, se divaga de un lado a otro⁸, en función de los vaivenes políticos y/o modas, de tal manera que un periodo se planifica por cuencas, y más tarde por departamentos, para volver de nuevo a las cuencas.

REFERENCIAS

- ACRA (2017). *Plan de Ordenamiento Territorial de la Microcuenca Cimarrón*. UICN Nuestra Cuenca Goascorán COSUDE. Honduras
- Appendini, K. & Monique, N. (2002). *El papel de las instituciones en contextos locales: cuestiones metodológicas en investigación de campo*. Revista de la CEPAL, (76).
- Arévalo, J. A. (2013). *El Sistema Territorial*. Lima, Perú: Universidad Nacional Federico Villareal
- Arreola, A. & Saldivar, A. (2017). *De Reclus a Harvey, la resignificación del territorio en la construcción de la sustentabilidad*. Región y Sociedad. 29 (68), 223-257
- Barreiro, F. (2000). *Desarrollo desde el Territorio: a propósito del desarrollo local*. Madrid, España.

8 Como casos paradigmáticos negativos está El Salvador, que después de 10 años planificando su territorio sobre unidades mixtas basadas en las cuencas y haber finalizado todos los planes regionales y subregionales, parece haber decidido regresar a los departamentos, y Honduras, que después de años basándose en el departamento (La Ley original así lo planteaba) como unidad básica de planificación territorial regional, ha creado una nueva Ley de Visión de Nación, donde se organiza el país por cuencas hidrográficas.

Bozzano, H. (2009). *Territorios posibles. Procesos, lugares y actores*. Lumiere, Buenos Aires.

FAO (2016). *Perfil de la Pesca y la Acuicultura en Honduras*. Honduras: FAO.

GIZ (2014) *Mapa Forestal Honduras*. Honduras: GIZ

Godet, M. (2004). *Prospectiva Estratégica: Problemas y Métodos*. París, Francia

Gómez, D. (2002). *Ordenación del territorio*. España: Instituto Tecnológico Geominero de España/Editorial Agrícola España.

Gómez, D. (2008). *Ordenación del territorio*. España: Instituto Tecnológico Geominero de España/Editorial Mundi Prensa Libros.

Guía Metodológica para elaborar Planes Municipales de Ordenamiento Territorial (2016). Honduras.

Instituto Nacional de Estadística (2001). *XVI Censo de Población y Vivienda*. Tegucigalpa: INE.

Instituto Nacional de Estadística (2013). *XVII Censo de Población y Vivienda*. Tegucigalpa: INE.

Diario Oficial La Gaceta (2003). *Ley General de Ordenamiento Territorial*. Tegucigalpa: Honduras

Wb Innovaciones (2015-2018). *Nuestra Cuenca Goascorán*. Tegucigalpa: Honduras. Recuperado de <http://nuestracuencagoascoran.info/vision/>

- Ostrom, E. (2011). *El gobierno de los bienes comunes: la evolución de las instituciones de acción colectiva*. México: FCE.
- Sánchez, L. (2015). *Imagen del Sistema Territorial y su Percepción*. León, Nicaragua: UNAN.
- Santos, M. (2000). *La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo, razón y emoción*. Barcelona: Ariel.
- Scott, W. (1995). *Institutions and Organizations*. California: Thousand Oaks.
- UICN BRIDGE. (2016). *La Cuenca del Río Goascorán: Honduras y El Salvador*. Honduras: UICN.
- Universidad Nacional Autónoma de Honduras, OXFAM. (2016). *Territorios en Riesgo*. UNAH, OXFAM Honduras
- Zurbriggen, C. (2014). *Políticas latinoamericanas en la gestión del agua: De la gobernanza neoliberal a una gobernanza pública*. Agua y Territorio. (3), 89-100.



Componentes socioculturales en la gestión del agua y el territorio. Un estudio de caso en el Bajío Guanajuatense

DAVISON GUSTAVO MAZABEL DOMÍNGUEZ
GLORIA AMPARO MIRANDA ZAMBRANO
ALEX RICARDO CALDERA ORTEGA

INTRODUCCIÓN

En este trabajo retomamos la perspectiva del territorio *construido* es decir como un ámbito de cooperación el cual se forma a partir de la interacción o encuentro de actores sociales en un espacio geográfico dado para generar recursos particulares y soluciones inéditas (Pecqueur, 2000).

Perspectiva que da lugar a pensar el territorio como un espacio de relaciones sociales, donde existe un sentimiento de pertenencia de los actores locales respecto a la identidad construida y asociada al espacio de acción colectiva y de apropiación, donde son creados lazos de solidaridad entre los actores (Brunet, 1990, en Flores, 2007).

No siempre se hace explícito que los recursos –existentes en un territorio o el territorio mismo- son objeto de relaciones sociales y están enmarcados o situados en dinámicas culturales locales¹, es decir no sólo son producto de procesos de apropiación material, sino también de apropiación simbólica (Morales, 2016; Bonfil, 2005; Gutelman, 1981).

Es a través de un proceso de valoración y construcción social entonces como las entidades de la naturaleza son reconocidas como recursos o en otras palabras:

Para que se dé una apropiación material de la naturaleza requiere existir un proceso constitutivo de aprendizaje con lo que la apropiación de recursos no puede reducirse a su dimensión material: su explotación. Por lo tanto, ningún recurso es algo objetivamente dado, sino que es algo simbólicamente constituido. En este punto, la distinción de recurso como construcción social ha dejado de estar en condición de latencia, pues, en otras palabras, los recursos no son objetos, son ‘observables’ es decir, datos ya interpretados a la luz de una particular teoría. Los recursos implican una distinción que solo es posible a través de la operación de la apropiación simbólica (Morales, 2016, p.147).

El concepto de apropiación del que aquí se parte, se basa en el modelo dual de la apropiación propuesto por Pol (1996, 2002a), y que se resume en dos ejes principales: la acción-transformación y la identificación simbó-

1 La cultura local hace referencia a las relaciones sociales existentes en espacios delimitados y pequeños en los que se establecen formas específicas de representación con códigos comunes.

lica. La primera se articula con la territorialidad y el espacio personal en la perspectiva de Altman (1975), lo que también es sostenido por Brower (1980) al considerar la apropiación como un concepto “subsidiario” de la territorialidad. En tanto que la identificación simbólica se vincula con procesos afectivos, cognitivos e interactivos.

A través de las acciones sobre el entorno, no sólo se transforma el espacio sobre el que se vive, se dejan huellas o marcas sobre él que pueden tener connotaciones simbólicas, lo que de alguna manera es una forma de ejercer la territorialidad, al tiempo que promueve el sentido de pertenencia.

Cuando se da o mantiene un proceso de interacción con el entorno y los seres que lo habitan –incluidas las personas- de manera situada o territorializada, el espacio apropiado es considerado un factor de continuidad y de estabilidad de la identidad y la cohesión del grupo o colectividad.

Como lo ha señalado Pol (2002b) la apropiación del espacio es una forma de entender la generación de los vínculos con los “lugares”, lo que facilita comportamientos ecológicamente responsables y la implicación y la participación en el propio entorno:

Entendido de esta forma, el entorno “apropiado” deviene y desarrolla un papel fundamental en los procesos cognitivos (conocimiento, categorización, orientación, etc.), afectivos (atracción del lugar, autoestima, etc.), de identidad y relacionales (implicación y corresponsabilización). Es decir, el entorno explica dimensiones del comportamiento más allá de lo que es meramente funcional (Vidal y Pol, 2005, p.284).

Es precisamente desde esta conceptualización de donde partimos para comprender y analizar escenarios de sustentabilidad y de gestión colectiva del territorio y sus recursos. Con base en un acercamiento al estudio de los paisajes del agua, entendidos como el “producto resultante y perceptible de la combinación dinámica de elementos físicos (entre los cuales el agua es el más relevante) y elementos antrópicos (es decir, la acción humana), combinación que convierte el conjunto en un entramado social y cultural en continua evolución” (Ribas, 2007, p.1).

METODOLOGÍA

La metodología empleada fue de corte cualitativo. Se aplicaron entrevistas abiertas y semiestructuradas y cuestionario dirigido a los miembros de la comunidad, así como con población de localidades cercanas para estudio de contraste e identificar afiliación étnica y rastreo de sucesos históricos; con los ejidatarios se realizaron entrevistas que combinaron la inducción analítica-conversacional y los relatos de vida.

A través de las entrevistas, se recopiló información histórica del lugar y la región, sobre sus elementos idiosincráticos, adscripción étnica, sentido de pertenencia, percepciones sobre el ambiente, en particular sobre el agua, sobre delimitación de paisaje cultural (incluyendo nombres de parajes y características, vivencias, actuaciones sobre el entorno, manejo y gestión de los recursos), así como sobre el impacto de la migración. Los cuestionarios se centraron en el estudio del sistema hidroagrícola y de manejo del agua.

La metodología para el estudio la organización social y sistemas de riego se basó en Apollin y Eberhart (1998) y en el modelo de investigación propuesto por Palerm *et al* (2000). La valoración de criterios y atributos de la sustentabilidad tomó elementos del “Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo incorporando Indicadores de Sustentabilidad” (MESMIS), herramienta desarrollada por Masera *et al* (2000) para la evaluación de agroecosistemas.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

Ojo de Agua de Ballesteros se encuentra en el municipio de Salvatierra, Guanajuato, a 100° 49' 23" de longitud, 20° 13' 43" de latitud y a 1,760 metros. Se localiza en el área centro-oriental del municipio y colinda con las localidades de El Fenix y Urireo (Salvatierra), así como con el municipio de Tarimoro. Se encuentra en una zona de laderas, articulada al sistema montañoso conocido como Picacho o Cuevas de Moreno.

LA IMPORTANCIA DE LA IDENTIDAD

Cuando nos referimos a la identidad social de los ejidatarios de Ojo de Agua de Ballesteros, hacemos alusión al conjunto de relaciones sociales implicadas en el proceso constituyente de dicha identidad y, en consecuencia, a las sucesivas transformaciones que la han caracterizado hasta la actualidad.

Figura 1. Ubicación de la zona de estudio.



Fuente: googlemaps.

Desde que eran campesinos temporaleros -con antecedentes indígenas-, hasta que llegaron a ser ejidatarios como tales y practicantes de la agricultura de riego; es decir, las sucesivas transformaciones a lo largo de su historia, como descendientes de Pueblos Originarios ocupando diversos nichos ecológicos conforme a las características físico-geográficas, como peones acasillados o trabajadores agrícolas de haciendas de la zona, como jornaleros agrícolas, como demandantes de tierra, como “ocupantes” de las tierras que sus antepasados vivieron como “totalidad” y que luego ellos verían probablemente como futuras áreas de riego, hasta su identificación como ejidatarios campesinos y gestores de su territorio.

Lo que, a su vez, implica considerar las relaciones sociales presentes en la construcción histórica del espacio social, en una región con vocación agrícola circundada por el Distrito de Riego 011, pero al que los ejidatarios de Ojo

de Agua de Ballesteros no pertenecerían de manera formal, aunque sí prácticamente la totalidad de los ejidos vecinos y la mayor parte de los ejidos del Bajío Guanajuatense².

Es interesante señalar asimismo que la mayor parte de estos espacios han ido asumiendo un carácter crecientemente urbano con diversas influencias del Norte, producto de las sucesivas migraciones a los Estados Unidos y una intensa relación, por la actividad agrícola, con las ciudades medias que se han desarrollado en las cercanías, particularmente sobre el Corredor Industrial.

Si bien el carácter de ser ejidatario en términos de los derechos de los sujetos se desprende de la propia Constitución Política de los Estados Mexicanos y de la Ley Agraria en la que se contiene la propiedad social de la tierra, la articulación de los ejidos deviene de los procesos histórico-sociales que vivieron las diferentes regiones del territorio mexicano, o en otras palabras, de las características de los esquemas organizativos previos, de los procesos de lucha y participación política por la defensa de la tierra y el patrimonio cultural articulado a ella, de los avances o retrocesos soportados o confrontados con el poder regional.

El Estado otorga y concede a derechos a su población, en este caso a la tierra como propiedad social y le confiere un carácter, pero es la sociedad, de manera concreta las

2 Para el caso del agua superficial, tradicionalmente, los ejidos en el municipio de Salvatierra y de la región practican la agricultura de riego fundamentalmente a través de su pertenencia al Distrito de Riego 011, de manera que la gestión e intervención sobre el agua está supeditada a esta estructura. De esta suerte, los procesos políticos y socio-territoriales en torno al recurso se expresan de una manera diferente y están sujetos a la reglamentación y disponibilidad del propio Módulo de Riego de Salvatierra y del Distrito de Riego. No así, en el caso del ejido Ojo de Agua de Ballesteros que presenta matices distintos a los del resto y está centrado en la autogestión.

colectividades o comunidades las que le confieren sentidos y prácticas al ejercicio de estos derechos sobre sus territorios, y es precisamente en este punto en el que la apropiación y la identidad social juegan un papel medular en la construcción social de dichos territorios.

En un contexto como el del Bajío, con un intenso poder regional impuesto desde el periodo colonial, centrado en la figura de los hacendados y la Iglesia Católica, al momento del reparto agrario los patrones de subordinación se reactivaron en esquemas de sujeción, control y lealtades en torno al patrón y a los sacerdotes, de suerte que es frecuente encontrar testimonios sobre la época en prácticamente todos los ejidos de la región sobre las arengas de los curas diciéndole a la gente que si pedían la tierra “se irían al infierno o al purgatorio”.

La polarización generada en dicho contexto adquirió matices particulares en cada comunidad, de acuerdo a la participación política o la toma de posición sobre los sucesos que se dieron en la región y el país. En este sentido, también la población de Ojo de Agua de Ballesteros recuerda cuando pasó la caravana de los Villistas por el territorio, destacando con su testimonio su adherencia al proceso revolucionario y sus demandas.

Otro elemento interesante reside en el hecho de que pese a que el otorgamiento de los derechos como ejidatarios se dio a título individual y privilegió la línea masculina, en la práctica podemos observar, en el caso del ejido de Ballesteros, la impronta de la participación femenina en las actividades y decisiones del ejido y sus recursos, lo que repercute en que en la cotidianidad -toda la familia usufructúe los derechos de tierra y agua reconocidos nomi-

nalmente- lo que se refleja también en el hecho de que los ejidatarios de que hablamos vinculan estrechamente su unidad productiva con la vida doméstica y social. Este aspecto que destaca la *equidad ampliada* involucra a los miembros de la familia en las acciones que sucesivamente transforman el entorno, propiciando procesos de empoderamiento y apropiación.

La concatenación de las estrategias y los mecanismos de socialización ejercidos al interior del ejido inciden seguramente en el fortalecimiento de la *resiliencia*, tanto para el caso de los siniestros agrícolas (sequías, granizadas, etc.) como para las cambiantes condiciones experimentadas en el campo mexicano; así vemos que como consecuencia de la crisis agrícola que inició a partir de la década de los setenta, se produjo un creciente proceso de expulsión de mano de obra de pobladores de las zonas de riego en la región, sobre todo los ejidatarios y sus hijos, por el estrechamiento del mercado de trabajo ante la dificultad para la reproducción agrícola, la falta de ganancias y un creciente movimiento de la tierra, que polarizó aún más las diferencias sociales entre los productores agrícolas, situación que ha sido matizada y amortiguada hasta cierto punto en Ballesteros.

El conjunto de estas situaciones ha tenido varios efectos en los ejidatarios y comunidades de la región, que se expresan en la desestructuración o reestructuración de sus familias, ampliando sus funciones y provocando la emigración de una parte importante de sus miembros hacia los Estados Unidos, hacia diferentes sectores económicos, lo que ha generado -en un sentido positivo- la diversificación de la identidad y en otros -en un sentido negativo- inten-

sificado procesos de aculturación y de deterioro del tejido social, propiciando con ello lo que Durkheim (1998a, 1998b) denominó *anomia social*.

Frente a lo anterior, diversas comunidades y ejidos en México han tenido que hacer acopio de sus fortalezas y capacidad creativa para realizar ajustes en su identidad social e incorporar la multifuncionalidad y sus reservas estratégicas, en muchos casos las mujeres ocupan los puestos dejados por los hombres en la direccionalidad de la producción agrícola, la familia y la comunidad, en otros los hombres que se quedan también, conscientes de la fatalidad de sus vecinos, desarrollan estrategias para darle sentido a su vida y a su actuación sobre su ambiente. Estos reajustes de la identidad social parecen ejercer, como una de sus principales funciones, la inhibición del deterioro de la cultura productiva en la zona. Nos hallamos al menos en casos como éste, probablemente no ante la tantas veces pronosticada desaparición del ejidatario como identidad social, sino ante su revitalización (Fracchia, 1997).

LA DIMENSIÓN SOCIAL Y CULTURAL DE LA IDENTIDAD

Tomando en consideración que la identidad es un constructo social histórico y que en el caso que aquí se presenta se articula con los procesos simbólicos implicados en la asunción, acción y transformación del territorio, resulta pertinente entender cómo la dimensión cultural se expresa en un entramado complejo de significaciones imbricado con lo social.

De manera que el *sistema de significaciones* que opera en una cultura es un observable central de ésta, y su peculiaridad estriba en que sus términos no poseen en sí mismos una significación intrínseca, sino en que su significación tiene lugar en función de la historia y del contexto cultural, así como de la estructura del sistema en el que habrán de figurar (Lévi-Strauss, 1992, p.86-87).

Lévi-Strauss analiza la cultura observándola al interior de sí misma y en su relación con otras, desde una perspectiva de totalidad, recurriendo hasta donde sea posible al pasado, lo que permite que todos los hechos analizados se integren en una totalidad significativa y así, pueda ser interiorizada por el sujeto, lo que a su vez lo transforma, permitiéndole percibir otros horizontes y otros objetos (Lévi-Strauss, 1992, p.366).

Desde una perspectiva cercana a Lévi Strauss, Bartolomé (1997) plantea que la identidad “representa un fenómeno procesual y cambiante, históricamente ligado a contextos específicos [que] alude a fenómenos múltiples” (Bartolomé, 1997, p.42-43). Este autor, distingue los procesos culturales de los de producción de identidad señalando que pese a que:

La identidad colectiva tiende a reflejar las normas culturales de una sociedad, no depende exclusivamente de éstas para existir como tal [...] Las configuraciones identitarias se pueden basar en una filiación cultural propia, o asumida como propia, con independencia de que la tradición cultural vaya cambiando con el transcurso del tiempo (Bartolomé, 1997, p.75).

Para poder integrar los observables de las dimensiones social y cultural de la identidad hemos tomado en consideración la autopercepción de la identidad por parte de los ejidatarios -así como la de otras identidades con las que se mantienen confrontados y/o con las que conviven en la zona-, en el sentido de observar cuáles de los elementos que definían su identidad de origen se mantienen y cuáles se han transformado -por ejemplo, los que se derivan de la mayor cantidad de tareas sociales que hoy llevan a cabo los ejidatarios, la interacción con el ambiente, los sentidos en la apropiación del lugar, y su proyecto a futuro.

En suma, comprender los cambios operados en el proceso de conformación de la identidad social -que como tal abarca el conjunto de transformaciones históricas de la misma- con las de la propia cultura: es decir, con su visión del mundo, sus áreas de conocimiento y experiencias, sus formas de comunicación, sus prácticas sociales en la familia y en el poblado, con relación a las instituciones que produjeron en el origen la identidad del ejidatario y en la actualidad con las nuevas instituciones que implica el desarrollo de sus nuevas funciones (respecto de las originales, como ejidatarios de riego). Pero no en un sentido unívoco o unidimensional sino desde una perspectiva compleja y profunda, en este caso no subordinada sino proactiva y propositiva frente a modalidades de desarrollo verticales y ajenas al territorio.

Lo que también abarca un conjunto de prácticas sociales que:

a) involucran simultáneamente a cierto número de individuos o -en un nivel más complejo- de grupos; b) exhiben características morfológicas similares en la contigüidad

temporal y espacial; c) implican un campo de relaciones sociales, así como también d) la capacidad de la gente involucrada para conferir un sentido a lo que está haciendo o va a hacer (Melluci, 2001, p.20).

CARACTERIZACIÓN DEL EJIDO

Es importante señalar que en términos comunitarios la gente de Ojo de Agua de Ballesteros se reconoce a sí misma por auto adscripción como comunidad indígena, se asumen como descendientes de la etnia otomí, y que han mantenido sus tradiciones, usos y costumbres por transmisión oral de una generación a otra. Incluso se sostiene que hasta hace poco tiempo se hablaba la lengua materna, pero que poco a poco se ha ido perdiendo.

Se practica el sistema de cargos (existen mayordomías y comités) así como faenas o trabajo colectivo que es realizado para el bienestar y seguridad de la comunidad. Tienen como algunos de sus lugares sagrados el templo y el ojo de agua, de donde podemos colegir o tener la certeza de la particular importancia y significación del agua para los ejidatarios y en general para la comunidad.

Dicen provenir de un pueblo desaparecido denominado La Lagartija que se encontraba cerca del actual Ballesteros y que el nombre actual de la comunidad proviene del hecho de que en su territorio brotan diferentes fuentes de agua (manantiales) y al apellido del que fuera propietario de la hacienda que existió en ese lugar.

La organización formal del ejido Ojo de Agua de Balles-teros, está compuesta por la asamblea general, el comisariado ejidal y el consejo de vigilancia. La máxima autoridad dentro del ejido es la asamblea general, la cual se reúne en sesiones ordinarias y extraordinarias.

El Comisariado Ejidal está compuesto por el presidente, el secretario y el tesorero con sus respectivos suplentes. El comisariado es el representante del ejido y el órgano ejecutivo de las decisiones de la asamblea general. Su presidente tiene funciones de representante, administrador vigilante y apoderado del ejido.

El Consejo de vigilancia está integrado por tres miembros y sus funciones son las de vigilar el buen desempeño del comisariado ejidal y del cumplimiento de los acuerdos en la asamblea general de ejidatarios.

EL SISTEMA HIDROAGRÍCOLA

Primero que nada, recordemos que un sistema de riego es un producto social, históricamente constituido (Sabatier *et al.*, 1991). Que, si bien el agua de riego está sometida a leyes hidráulicas e hidrológicas, cuando la manejan campesinos, obedece principalmente a las leyes y reglas sociales del grupo que la aprovecha (Apollin y Eberhart, 1998).

El manejo de un sistema de riego requiere así de una organización social que integre las partes interesadas en el manejo del agua para sus usos y aprovechamiento. Implica un proceso de apropiación desde la colectividad que se

sustenta a través de la acción-transformación e identificación simbólica en la medida que se perpetúa a sí mismo a través de los sistemas de significación, a través de un proceso dialéctico:

Un sistema de riego es entonces una construcción social que lleva a grupos humanos, comunidades e individuos hombre y mujeres, a definir colectivamente las modalidades de acceso al agua y de creación y conservación de los derechos del agua, así como las obligaciones y reglas que todos deben cumplir para mantener y conservar el acceso a este recurso (Apollin y Eberhart, 1998, p.9).

Para la realización del diagnóstico del sistema de riego, partimos del esquema metodológico propuesto por Apollin y Eberhart (1998) en el que se consideran distintos elementos constitutivos del sistema:

- El sistema normativo y los derechos del agua
- La geografía de la red de riego
- Los sistemas de producción y las estrategias familiares de producción
- La organización de regantes

La gestión del sistema de riego depende de las características de cada uno de estos elementos, pero también de las interrelaciones entre ellos.

En efecto, la gestión del agua de riego forma un sistema complejo en el que los elementos son interdependientes: la transformación de uno de ellos interfiere sobre las características de los otros y, por tanto, sobre el funcionamiento

de todo el sistema (Palerm, 2015, 2013). Entre estos elementos, el sistema normativo y de manera particular los derechos del agua representan elementos centrales puesto que organizan el funcionamiento global del sistema (Apollin y Eberhart, 1998).

Dichos elementos o componentes del sistema hidroagrícola son consecuencia de las relaciones sociales y de la historia local. Por lo tanto, la trayectoria y funcionamiento del sistema de riego se han configurado en términos de la conformación histórico-cultural, así como del contexto social que influyó e influye sobre la gestión del riego.

El ejido de Ojo de Agua de Ballesteros comprende aproximadamente 1,000 hectáreas de tierra que integran: montes, una presa -de nombre San Bartolo-, un manantial -utilizado como Balneario Ejidal-, ocho ojos de agua, dos pozos para la extracción de agua subterránea y tierras agrícolas, distribuidas en 288 hectáreas de bosque, 460 hectáreas de temporal y 270 hectáreas de riego.

En realidad, la red hidráulica del sistema, aunque pueda implicar otros usos como en el caso del Balneario ejidal, está estructurada en sus tres modalidades (presa, manantiales y pozos), para abastecer de agua rodada y por bombeo a más de 60 usuarios.

Es importante destacar que en torno a este sistema se han ejercido prácticas agrícolas de tradición mesoamericana o de origen prehispánico como el sistema de milpa, al que se incorporaron paulatinamente otras prácticas y cultivos, de manera que en la actualidad se practican los siguientes: maíz, frijol, sorgo, garbanzo, cacahuate, alfalfa, trigo, avena ³.

3 Es interesante señalar que es en estos territorios -en tierras de los

En términos de la administración y gestión del sistema de riego, es importante destacar que son los propios usuarios quienes -de manera rotativa- se hacen cargo de ello, además de las funciones de monitoreo, rehabilitación y vigilancia, es decir quienes realizan las “tareas siempre presentes”; se tiene un comité local del agua, el cual está integrado por la asamblea y son dos personas miembros del ejido los encargados de la repartición del agua de pozo, uno para el manantial y presa.

Para el caso de la administración de los pozos, una persona funge como cobrador, y le corresponde llevar la lista de los usuarios del riego, cobrar según las horas que ocupen, hacer los pagos de la luz, comprar aceites, grasas y demás insumos para la bomba.

Otro representante es el aguador: él se encarga de repartir el agua a quien le corresponda, y estar al pendiente del equipo. Lleva el registro de las horas de consumo y se lo informa al cobrador para que se encargue de recaudar los pagos.

Los encargados del agua son elegidos por la asamblea de socios, y este nombramiento lo hacen cada año, todos tienen la obligación y responsabilidad de formar parte del comité; Existen dos encargados para cada pozo.

ejidos de Ballesteros y Urireo- de la zona de laderas articulada al sistema montañoso conocido como el Picacho o Cuevas de Moreno, en donde todavía hasta fechas recientes hemos constatado el policultivo de la triada: maíz, frijol y calabaza, dato muy interesante dado que estos ejidos se encuentran en una de las áreas clave de experimentación y aplicabilidad de la llamada Revolución Verde en México.

El reglamento para los usuarios del agua para riego comprende lo siguiente:

- Anticipar la solicitud para pedir el agua a los encargados.
- Llevar al corriente sus pagos.
- Estar al pendiente del día y la hora; para cuando se les entregue el agua.
- Tener limpios los canales (agua de presa)
- Tener lista la instalación de los tubos (agua de pozo)

Asimismo, entre los derechos de los regantes se consideran los siguientes:

- Al agua⁴
- A participar en algún cargo dentro del ejido⁵
- A votar en la asamblea
- A la toma de decisiones con respecto a la administración y gestión del agua.

El agua del manantial es utilizada principalmente para las áreas recreativas del Balneario Ejidal⁶ y posteriormente es utilizada para la agricultura contribuyendo de manera

4 El principal derecho que posee un ejidatario en torno al sistema de riego es al agua.

5 La mayoría de los usuarios del agua han ocupado un cargo dentro de la junta de aguas locales.

6 El Balneario Ejidal es administrado por los miembros del ejido y está abierto los 365 días del año. Los socios de este servicio consideran que los precios son muy accesibles para la economía de las familias guanajuatenses.

importante en la provisión del recurso hídrico para la agricultura, otorgándole confiabilidad al sistema, y por ende mayor sustentabilidad al sistema ejidal.

El acceso a este recurso es directo, ya que las tierras abastecidas lo extraen del canal principal y constituye la fuente primordial debido a que no existen pozos cercanos que puedan ser utilizados para este fin.

La frecuencia con la que es utilizado este manantial para riego agrícola depende principalmente del cultivo y del ciclo en que se encuentren las parcelas: el 60% de los encuestados manifestaron que no tienen ningún problema de abastecimiento, frente a un 20% que considera que sí han llegado a tener problemas de abastecimiento, y que esto se debe a que se han llegado a presentar niveles de saturación. De ahí la importancia de elegir el tipo de cultivo y el tiempo en que se debe sembrar, situación que tiene que ser resuelta con base en acuerdos que se toman en colectividad.

Un ejidatario ilustra con un ejemplo la importancia del recurso hídrico para la producción, así:

Si a cierto cultivo no se le da los riegos que éste necesita, la producción puede bajar hasta en un 60%. Ejemplo: una hectárea de maíz necesita seis riegos para que su producción sea óptima, de una hectárea de maíz se puede cosechar 12 toneladas; sin embargo, si sólo se le dan tres riegos, su rendimiento será más bajo; las toneladas por hectárea serán de cuatro, generando con esto un golpe fuerte en la economía familiar del agricultor (Comunicación personal).

El manantial proporciona aproximadamente ocho pulgadas de agua. El 100% de los encuestados opina que no ha disminuido su caudal, y que no está contaminado, atribuyendo esta circunstancia a que sus aguas son termales⁷. El único factor de riesgo que manifestaron los ejidatarios fue que si por algún motivo se perforara un pozo o se estableciera una mina cerca de alguna de las venas que abastece el manantial éste podría tomar otro rumbo y perderse.⁸

A la pregunta: *¿Si se secase el ojo de agua o manantial, qué destino les daría a sus tierras?* Se respondió con asombro, pues aterrorizó a los encuestados ya que no imaginan que sería de sus tierras ni del ejido si no tuvieran este vital líquido. Recuérdese además el carácter sagrado que se le concede al ojo de agua por parte de la comunidad.

La administración del agua del manantial para uso agrícola se encarga a uno de los ejidatarios, quien cobra y reparte el agua a los solicitantes; siendo el costo por hectárea, la cantidad de \$100.

La presa San Bartolo abarca cerca de 20 hectáreas y en ella se alberga una gran variedad de flora y fauna, con lo que se proporcionan servicios ambientales importantes para el ecosistema de la zona. Es utilizada como sistema de riego de auxilio, es decir, cuando los productores no

7 Se llama aguas termales a las aguas minerales que salen del suelo 5°C o más que la temperatura superficial. Estas aguas proceden de capas subterráneas de la Tierra que se encuentran a mayor temperatura, las cuales son ricas en diferentes componentes minerales y permiten su utilización en la terapéutica como baños, inhalaciones, irrigaciones, y calefacción.

8 Los ejidatarios están muy al pendiente de los acontecimientos que puedan pasar cerca de manantial, ya que, si alguna persona tiene las intenciones de perforar un pozo cerca de esta área restringida, o de realizar alguna acción que pueda atentar contra el curso de los veneros, toman acciones inmediatas para impedir que esto suceda.

alcanzan a regar sus parcelas con el agua del manantial, utilizan el agua de la presa. Al igual que la administración del agua del manantial es el mismo encargado para este sistema⁹.

En el caso del agua subterránea, es importante señalar que el ejido tiene en posesión dos pozos, nombrados por los usuarios como el pozo de “Las Tablas” y pozo “El Potrero”, teniendo derecho a su uso los socios que integran el ejido, estos pozos riegan aproximadamente 60 hectáreas. Del primero se extraen siete pulgadas y posee una profundidad de 180 metros, en tanto que del segundo se obtienen cinco pulgadas y tiene la misma profundidad, sin embargo, éste bombea el agua más abajo.

El uso de estos pozos o el tiempo que aproximadamente trabajan las bombas depende básicamente de tres factores: del año (si es época de secas o de lluvias); del tipo de cultivo; y del ciclo estacional.

La contaminación del agua subterránea extraída de estos pozos, con base en la información proporcionada por los ejidatarios a través de las encuestas y entrevistas, se considera nula.

La cuota para acceder al suministro del agua por esta vía es de \$40 por hora. De manera que si un agricultor va a regar una superficie de una hectárea de barbecho para sembrar maíz se lleva 30 horas de riego, pagará entonces \$1,200, pero como el cultivo de maíz requiere de seis riegos,

9 Durante los últimos años la presa San Bartolo ha tenido problemas de abastecimiento y corre el riesgo de secarse. En la actualidad se están explorando y analizando posibilidades para su recuperación para lo cual se han generado algunos contactos con una institución académica y una organización no gubernamental.

los otros cinco restantes -aunque ocupa menos agua- si son de 20 horas, tendríamos una cuota de \$800 por cada uno de estos riegos. El total de dinero que estaría pagando un ejidatario por una hectárea de cultivo de maíz es de aproximadamente \$5,000 (Comunicación personal).

Un dato interesante es que, de los 60 miembros del ejido, sólo un socio posee un pozo propio, el cual fue perforado en el año de 1975, tiene una profundidad de 50 metros y se extraen cuatro pulgadas de agua, el tiempo que trabaja la bomba es de dos veces por mes para regar tres hectáreas en las cuales se siembran principalmente maíz, sorgo y garbanzo. El dueño de este pozo hizo mucho hincapié en el cuidado del agua y el ambiente.

En este caso también, los regantes que utilizan el agua subterránea, de igual manera que en los otros casos, realizan ellos mismos las tareas fundamentales para llevar el agua hasta su parcela; y son ellos los encargados de la vigilancia y cuidados de esta.

En relación con los procesos de participación, la mayoría de los encuestados ha participado en algún cargo dentro del ejido, ya sea de comisariado, tesorero, secretario, dentro del consejo de vigilancia, comité de aguas, entre otros. Lo que señalan, les ha proporcionado la satisfacción de haber contribuido con un cargo para beneficio del ejido y la comunidad.

Las personas entrevistadas mostraron un interés particular cuando se les hizo la siguiente pregunta ¿Realiza usted actividades o ha realizado acciones que benefician o hayan beneficiado a los demás miembros del ejido? La gran mayoría manifestó que sí han realizado actividades

que benefician a todos, dado que en el grupo de ejidatarios existen socios que son hermanos, primos, compadres, cuñados, tíos, etc. Lo que nos indica también en este caso la importancia de los vínculos de parentesco como un elemento clave de la cultura local, lo que contribuye a la cohesión social y a que en términos prácticos y operativos el grupo sea más unido.

De las sesiones de la asamblea, podemos destacar que la participación del grupo de ejidatarios tiene importantes tintes democráticos y de equidad, debido a que tanto hombres como mujeres tienen los mismos derechos y al hecho de que la participación de los ejidatarios en las asambleas es muy representativa. Dentro de las encuestas que se aplicaron para el presente estudio, el 98.3% de los ejidatarios participó en las votaciones para el comisariado en curso, sólo una persona no lo hizo porque no pudo asistir por causas personales a la sesión convocada para este fin.

La importancia del estudio radica en que el ejido Ojo de Agua de Ballesteros constituye uno de los casos más representativos y sui generis de la región –caracterizado por una abundante y compleja biodiversidad natural, y una administración centrada en el lugar articulada a componentes socioculturales de tipo campesino y en la autogestión. Sin embargo, enfrenta la pérdida y amenaza cotidiana de despojo y descalabro de sus capitales por actores sociales y políticos externos que vienen presionándolo y, al hacerlo, podrían arrojar a un futuro de fatal incertidumbre al ejido.

Dicho contexto amenazante podría erosionar los conocimientos, habilidades y destrezas en la gestión colectiva de los recursos y el territorio, fenómeno que se explica cuando hay una línea fina que anuncia que existe una rela-

ción alarmante entre la erosión cultural y la erosión de los recursos naturales. Empero, la resistencia por el agua, tierra y biodiversidad es una apuesta que sus actores sociales se han trazado y vienen enfrentando al gestionar -entre otras acciones de defensa y empoderamiento-, el “Balneario Ejidal”, empresa social que, como proyecto de soporte institucional, es el eje articulador de las acciones de administración de los recursos tanto naturales como sociales. En torno a él, a su manantial, se han elaborado importantes representaciones sociales, se han realizado acciones concretas y es un nodo de identificación simbólica para los ejidatarios.

REFLEXIONES FINALES

De ser una creación estatal, producto de la Revolución Mexicana, con esquemas de subordinación a las directrices de la política pública y a los organismos públicos y corporativos, sujetos a los vaivenes de la dinámica económica del sector, algunos ejidos como el que aquí se abordó en este estudio, transitaron a través de procesos de apropiación individual y colectiva hacia dinámicas propias sustentadas desde la complejidad de la cultura local y articuladas al territorio. Ojo de Agua de Ballesteros constituye un ejemplo de cómo el apego al lugar y el sentido de pertenencia a una cultura, se traducen en identidades sociales vivas, trascendentes.

Es a través de la apropiación, como las personas y las colectividades se hacen a sí mismas mediante las propias acciones, en un contexto sociocultural e histórico. Este proceso -cercano al de socialización-, es también el del

dominio de las significaciones del objeto o del espacio que es apropiado, independientemente de su propiedad legal (Vidal y Pol, 2005).

La trayectoria y presencia de la gente de Ojo de Agua de Ballesteros en este lugar del Bajío, en pleno Eje Neovolcánico, no se resume sólo como un proceso de adaptación, más bien nos remite al dominio de una aptitud, de la capacidad de apropiación que se expresa de manera concreta, en términos temporales, en actitudes: sobre la gente, el lugar y el ambiente.

El ambiente y dentro de él el agua como sustrato de vida y cultura, nos remitió a la observación y estudio de la obra de su cauce, al análisis del sistema hidroagrícola del que se sostienen, permitiéndonos entender y reconocer que un sistema de riego campesino no solamente requiere del estudio de la infraestructura, sino también del estudio y la caracterización de la gestión del agua en este sistema, así como de la historia del manejo social del agua para entender cómo una sociedad que está regando, se organizó y sigue organizándose frente a cambios agroeconómicos eventuales y crisis de saturación del recurso.

De manera que el estudio de la evolución histórica de las reglas sociales en las comunidades campesinas, en cuanto al reparto del agua y a su organización, es un elemento fundamental para prever el futuro de estos sistemas (Ruf y Núñez, 1991).

En efecto, la dinámica fundamental de las interacciones entre las sociedades humanas y su entorno natural puede ser expresada idealmente a través de las transformaciones sucesivas que van experimentando los paisajes debido a

la intervención de los humanos en sus ecosistemas, y las sociedades responsables de esas transformaciones. Lo que nos podría permitir establecer una periodización de los procesos de reorganización del mundo natural y de la organización social, correspondiente a los medios técnicos empleados y los propósitos políticos con que esa transformación del mundo natural ha sido llevada a cabo.

Como ha señalado Gourou (1984) cada paisaje constituye una síntesis de las “técnicas de producción” y “las técnicas de encuadramiento” de la sociedad que lo ha creado, sobredeterminada a menudo, además, por los “paisajes fósiles” legados por las sociedades precedentes.

Es importante señalar que de la calidad de los paisajes del agua depende también la calidad de vida de las personas. E incluso se ha destacado que los paisajes del agua son un excelente indicador de la calidad del agua. O dicho, en otros términos:

Los paisajes del agua degradados sean urbanos o no, singulares o cotidianos, son reflejo de una mala salud de las relaciones entre la población y el agua. Por el contrario, los paisajes del agua de elevada calidad nos ofrecen sensaciones placenteras (estéticas, sensoriales, emotivas), son paisajes identitarios, con los que incluso llegamos a establecer vínculos de carácter atávico. Los paisajes del agua son reflejo de estilos de vida pasados, de nuestra historia, por lo que deben ser considerados como patrimonio cultural (Ribas, 2007, p.2).

Desde una perspectiva histórica, los paisajes resultantes de esa actividad expresan las consecuencias ambientales de la explotación de un mismo territorio a partir de percepciones culturalmente distintas de la naturaleza, asociadas a intereses económicos y políticos diferentes.

Casos como el protagonismo del ejido Ojo de Agua de Ballesteros conviene vigorizar en la medida que es una de las crecientes experiencias esperanzadoras con enfoque alternativo, en el objetivo de poner en práctica la propuesta conciliadora ecología-economía en aras de revitalizar la sustentabilidad per se campesina en la amenazante arena de la mundialización neoliberal.

Un aspecto latente y que es fundamental en esta investigación y de este tipo de estudios es no perder de vista y reconocer la cuestión de la exclusión o la inclusión de personas y grupos dentro de la propuesta a futuro de un territorio, ya que su consideración constituye un elemento clave en la forma de generar significados y vínculos con los entornos, de manera que estos puedan contribuir al propio desarrollo del mismo.

Sobre este punto es importante resaltar el peso de la interrelación iniciativa-colectividad, aludiendo también a que local no es sólo un lugar determinado sino que hace referencia también a un sistema de actores que pueden concertar porque comparten una identidad común respecto a un territorio, es decir una suerte de “conciencia territorial que les lleva a asociarse y a realizar proyectos en asociación” y que constituye un fundamento para la puesta en acción de estrategias de desarrollo (Klein, 2006, p.313).

Como se ha señalado en otra parte respecto al territorio construido socialmente: “un territorio representa una trama de relaciones con raíces históricas, configuraciones políticas e identidades que ejercen un papel todavía poco conocido en el propio desarrollo económico” (Abramovay, 1998, en Flores, 2007).

Ahora sabemos que dicha interrelación entre los actores constituye el fundamento, pero que las condiciones para el desarrollo de un territorio deben ser múltiples, su puesta en marcha necesita de recursos locales y exteriores, endógenos y exógenos:

Se trata entonces, de fertilizar el territorio, actuando en los momentos estratégicos, de manera que el territorio se transforme en una plataforma de lanzamiento de iniciativas, de proyectos y de acciones colectivas. Se trata de la reconstrucción de lo social a partir de la base, a partir de acciones colectivas que despierten o intensifiquen la conciencia territorial (Klein, 2005, p.36).

Los conceptos que aquí se propusieron en este estudio y que han sido explicados desde la apropiación del espacio, constituyen una propuesta que ha sido parcialmente contrastada de manera empírica. Con esto queremos plantear que la apropiación del espacio constituye una propuesta teórica para abordar la agenda social y el diseño de los espacios rurales.

REFERENCIAS

- Altman, I. (1975). *The environment and social behavior: Privacy, personal space, territoriality and crowding*. Monterrey (Ca.): Brooks / Cole.
- Apollin, F. & Eberhart, C. (1998). *Metodologías de análisis y diagnóstico de sistemas de riego campesino*. Quito, Ecuador: CAMAREN.

- Bartolomé, M. (1997). *Gente de costumbre y gente de razón*. Las identidades étnicas en México. México: Siglo XXI Editores / INI.
- Brower, S. (1980). *Territory in Urban Settings*. En I. Altman, A. Rapoport, & J. Wohlwill (Eds.). *Culture and Environment. Human Behavior and Environment*. New York: Plenum Press. 4, 179-207.
- Durkheim, E. (1998a). *El Suicidio*. Buenos Aires: Grupo Editorial Tomo, primera edición.
- Durkheim, E. (1998b). *La División del Trabajo Social*. Ciudad de México: Editorial Colofón, primera edición.
- Flores, M. (2007). *La identidad cultural del territorio como base de una estrategia de desarrollo sostenible*. Ópera, 7, (7), 35-54.
- Fracchia, M. (1997). *Procesos constitutivos de una nueva identidad social en los distritos de riego: la mujer productora y jefa multiempresarial de familias transnacionalizadas*. (Tesis de maestría en Desarrollo Rural). Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco, México.
- Gourou, P. (1984). *Introducción a la geografía humana*. Madrid: Alianza.
- Gutelman, M. (1981). *Estructuras y reformas agrarias. Los problemas agrarios y los métodos para su estudio*. Barcelona: Fontamara.

- Klein, J. L. (2006). *Geografía y Desarrollo Local*. En Hier-naux, D. & Lindon, A. (Dir.). Tratado de Geografía Humana. Barcelona: Anthropos / México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Klein, J. L. (2005). *Iniciativa local y desarrollo: respuesta social a la globalización neoliberal*. EURE, Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales, vol. XXXI, (94), 25-39.
- Lévi-Strauss, C. (1992). *El pensamiento salvaje*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Martínez de Pisón, Eduardo (2006). *El significado cultural del paisaje*. Proceedings of Fifth Meeting of the Workshops for the Implementation of the European Landscape Convention. Landscape quality objectives: from theory to practice. Girona, 28-29 setiembre de 2006, Council of Europe.
- Masera, O., Astier, M. & López-Ridaura S. (2000). *Sostenibilidad y manejo de recursos naturales; el marco de evaluación Mesmis*. México: Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada (GIRA, A.C.).
- Melucci, A. (2001). *Challenging codes. Collective action in the information age*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Morales, G. (2016). *La apropiación de la naturaleza como recurso. Una mirada reflexiva*. Gestión y Ambiente, 19 (1), 141-154.
- Palerm, J. (2015). *El auto-gobierno de sistemas de riego. Caracterización de la diversidad*. Bogotá, D.C.: Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

- Palerm, J. & Martínez, T. (Eds.) (2013). *Antología sobre riego. Instituciones para la gestión del agua: vernáculas, ilegales e informales*. Montecillo, México: Colegio de Postgraduados / Universidad Autónoma Chapingo / INIFAP / IICA / Mundiprensa.
- Palerm, J., Martínez, T. & Escobedo, F. (2000). *Modelo de investigación: organización social de sistemas de riego en México*. En T. Martínez & J. Palerm, (eds.). *Antología sobre pequeño riego vol. II*. (pp. 31-62.). Colegio de Postgraduados-/ Plaza y Valdés.
- Pecqueur, B. (2000). *Le développement local*. Paris: Editions La Découverte & Syros.
- Pol, E. (1996). *La apropiación del espacio*. En L. Íñiguez & E. Pol (Eds.), *Cognición, representación y apropiación del espacio*. Vol 9 (pp. 45-62). Barcelona: Col·lecció Monografies Psico-Socio-Ambientals / Publicacions de la Universitat de Barcelona.
- Pol, E. (1997). *Symbolism a priori. Symbolism a posteriori*. En A. Remesar (Ed.). *Urban regeneration. A challenge for public art*. 6, (pp.71-76). Barcelona: Col·lecció Monografies Psico/Socio/Ambientals / Publicacions de la Universitat de Barcelona,
- Pol, Enric (2002a). *El modelo dual de la apropiación del espacio*. En R. García, M. Sabucedo y J. Romay, (Eds.). *Psicología y Medio Ambiente. Aspectos psicosociales, educativos y metodológicos*. (pp.123-132). Coruña: Asociación galega de estudios e investigación psicosocial,

- Pol, E., Moreno, E., Guardia, J. e Íñiguez, L. (2002b). *City-Identity-Sustainability Network Structural Model Identity, Quality of Life, and Sustainability in an Urban Suburb of Barcelona*. *Environment and Behavior*, 34(1), 67-80.
- Ribas, A. (2007). *Los paisajes del agua como paisajes culturales. Conceptos, métodos y experiencias prácticas para su interpretación y valorización*, versión adaptada de la ponencia "Naturaleza y cultura en la creación y valorización de los paisajes del agua" que la misma autora impartió durante el V Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua, celebrado en Faro, Portugal, del 4 al 8 de diciembre de 2006.
- Ruf T. & Núñez, P.(1991). *Enfoque histórico del riego tradicional en los Andes del Ecuador*. *Memoria*, 2(11), p.2
- Sabatier, J. L., Ruf T., & Le Goulven, P. (1991). *Dynamique des systèmes agraires irrigués anciens: représentations synchroniques et diachroniques. L'exemple d'Urcuqui en Equateur*. *Cahiers de la Recherche Développement* (29), 30-44.
- Vidal, T. & Pol, E. (2005). *La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares*. *Anuario de Psicología*. 36, (3), 281-297.

**Gestión comunitaria del agua:
aproximación hacia la transformación
socioambiental en la microcuenca Sauz de
Guadalupe, Pinal de Amoles, Querétaro**

LEONARDO MACÍAS

*“En el fondo de cada utopía, no hay sólo un
sueño, hay también una protesta”
Oswald de Andrade*

INTRODUCCIÓN

La necesidad de transformación ante un mundo en movimiento no es más que la oportunidad de establecer visiones que contribuyan a resolver problemas del mundo real, es decir, dejar a un lado los objetos de estudio e incorporarlos como sujetos artífices de la investigación, y ésta llevarla a la práctica, encausarla a la prevención y resolución de problemas. En la investigación tradicional el objeto no conlleva cambios durante el proceso de investigación, en contraste, el sujeto es cambiante y cognoscente. La cogni-

ción es más amplia que la del pensamiento: incluye percepción, emoción y acción (Capra, 1996, p.188), lo que permite reflexionar y co-construir conocimientos y la realidad (Maturana, 1995).

En consecuencia, la presente propuesta de intervención se fundamenta en el enfoque de cuencas, ya que éste brinda la posibilidad de encausar y co-construir conocimientos: sistémico, orientador y transformador (Becker, 2002) a través de la investigación y acción, considerándolos como procesos inseparables. Por lo tanto, los conocimientos generados desde el enfoque de cuencas permiten presentar alternativas viables y pertinentes, al reconocer y asumir la complejidad e incertidumbre coexistente en las relaciones e interacciones socioambientales de cada territorio en particular.

Ahora bien, esta investigación inició sustentada en algunos conceptos: Derecho Humano al Agua, Gestión del Agua, Enfoque de Cuencas, Adaptación y Manejo Adaptativo, con ellos se emprendió la búsqueda del área de acción, con la premisa de escuchar y observar antes de preguntar: investigar escuchando y proponer alternativas durante el desarrollo de la investigación. Dicha postura se centra en visibilizar al sujeto y el inherente contexto socioambiental e intenta aproximarse a las perspectivas de la investigación social: distributiva, estructural y dialéctica (Ibáñez, 1986), orientadas a través de la interacción de sus herramientas hacia la descripción, la explicación y la transformación.

Continuando con la visión de la co-construcción, no sólo de conocimientos y alternativas, sino también de la problemática, misma que fue delineada con los habitantes de la Microcuenca Sauz de Guadalupe a través de sus

voces, dando paso a las reflexiones y preguntas preliminares: *“Nadie nos toma en cuenta”, “Vinieron, se llevaron agua...”, “Sólo nos dijeron, esa agua no sirve para beber”, “Tuvimos contaminación o tenemos, no lo sabemos, no nos han entregado ningún papel” “Necesitamos saber cómo está el agua”* ... Entonces, ¿Cómo lograr una investigación útil para los habitantes? ¿Qué se puede aportar con la investigación? ¿Qué necesitan/necesitamos saber para actuar? ¿Hacia dónde se puede caminar? En suma, aquí se describen los primeros pasos hacia la gestión del agua, la creación de espacios de oportunidad, de capacidades y aprendizaje social en la microcuenca Sauz de Guadalupe del municipio de Pinal de Amoles, Querétaro.

DERECHO HUMANO AL AGUA

La Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas reconoció oficialmente el derecho humano al agua potable y al saneamiento a principios de julio de 2010. En México, el agua como derecho fundamental quedó plasmado (a principios del 2012) en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (artículo 4to constitucional):

“Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho [...] estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines.”

No sólo se establece constitucionalmente el derecho humano al agua, sino que resalta la participación de la ciudadanía para que ésta coadyuve a establecer dicho derecho, a través de la gestión de bienes naturales, específicamente de bienes hídricos.

GESTIÓN DEL AGUA: MODELOS DE ORGANIZACIÓN

La Comisión Nacional del Agua, como máxima autoridad del agua, administra 731 cuencas hidrológicas, organizadas en 37 regiones hidrológicas, anidadas en 13 regiones hidrológico-administrativas (Estadísticas del Agua en México, 2014). La Ley de Aguas Nacionales (LAN) establece la competencia federal sobre los bienes hídricos, a su vez la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos da autonomía y responsabilidad a los municipios para otorgar los servicios de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales. Ahora bien, la LAN en el artículo III, fracción XXVIII, define la gestión del agua como:

“Proceso sustentado en el conjunto de principios, políticas, actos, recursos, instrumentos, normas formales y no formales, bienes, recursos, derechos, atribuciones y responsabilidades, mediante el cual coordinadamente el Estado, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, promueven e instrumentan para lograr el desarrollo sustentable [...] La gestión del agua comprende en su totalidad a la administración gubernamental del agua;”

Por su parte Sandoval-Moreno y Günther (2013) describen tres tipos de gestión del agua: gestión privada, ejercida por entes privados, alentados por las ganancias

económicas a través de la administración de bienes hídricos; gestión pública, llevada por las instituciones gubernamentales, servicio de agua para consumo humano y; la gestión comunitaria, ejercida por usuarios de las cuencas para satisfacer sus necesidades. En consecuencia, la participación social aparece como condición imperante para asegurar la consecución exitosa de objetivos de interés público en los tres órdenes de gobierno (Cotler y Caire, 2009). Cabe mencionar la gestión social la cual; “es la gestión de organizaciones que crean valor social” (Beaumont 2016, p.10), esto resalta la importancia de la gestión comunitaria del agua, la cual no sólo se remite a la dotación de agua, sino al poder social y valor que se establece con la organización resultante de los miembros participantes. Sumando a esto, “la actividad organizadora de los sistemas vivos, a todos los niveles de vida, es una actividad mental” (Capra, 1996, p.185), por lo tanto, dicha actividad se puede incrementar, perfeccionar y repensar.

ENFOQUE DE CUENCAS: ADAPTACIÓN Y MANEJO ADAPTATIVO

El enfoque de cuencas ha sido ampliamente discutido en la literatura nacional e internacional (Cotler, 2015), ha sido llevado al discurso de la gestión del territorio y la sustentabilidad, en este sentido, aquí sólo se refleja la oportunidad de actuar en la microcuenca Sauz de Guadalupe, permitiendo la integración e inclusión de todos los actores dentro del mismo espacio geográfico, delimitado por la apropiación del territorio, el manejo del agua y, físicamente por el parteaguas. Las posibilidades de actuación se sistematizan en adaptación y manejo adaptativo, éste último consiste en incorporar a la acción la necesidad de mecanismos que

permitan retroalimentar el proceso de manejo de bienes naturales, con ello se emprende un camino de adaptación y reflexión de estrategias de manejo ante eventualidades (ambientales, sociales, políticas y culturales) presentes en cada región (Holling 1978; Walters 1986; Lee, 1993). Por su parte la adaptación es definida por el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), como el ajuste de los sistemas naturales o humanos en respuesta a estímulos climáticos o a sus efectos, que atenúa los efectos perjudiciales o beneficiosos (IPCC, 2014), a su vez en el marco de política de cambio climático en México, establecen principalmente (para este caso) tres tipos de adaptación; Adaptación Basada en Ecosistemas (ABE); Adaptación Basada en Comunidades (ABC); y, la Adaptación Basada en Reducción de Riesgos a Desastres (ABRRD) este último referido (en el 2017) en la Coordinación General de Adaptación al Cambio Climático (CGACC) del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, por lo que podemos hablar de adaptación anticipatoria, autónoma y planificada.

REFLEXIONES CONCEPTUALES: ¿“NUEVOS” CONCEPTOS, NECEDAD O NECESIDAD?

Trascender de la conceptualización y reconfiguración de términos sigue siendo tarea pendiente para la comunidad científica; lograr acciones de interés prioritario para la sociedad mediante la investigación es el paradigma a resolver. Por ello, aquí se presentan algunos conceptos a fin de robustecer el actual proceso de investigación, asumiendo lo cambiante y lo complejo de los fenómenos estudiados e intervenidos.

CIENCIA POSTNORMAL, CIENCIA MODO 2: ANTIGUAS PRIORIDADES

Desde la ciencia Post-Normal (Funtowicz y Ravetz 1993; 1994; 2000), se aborda la concepción de responder a retos colectivos, problemas de índole mundial. De tal forma que el abordaje de la ciencia hacia la resolución de “problemas reales” (entendidos como dinámicos y de interés prioritario para la sociedad), son establecidos dentro del marco de la complejidad. Así mismo la ciencia Modo 2 (Gibbons y Nowotny, 1994) promueve la construcción de conocimiento científico a través diversas perspectivas, disciplinas e intereses, a fin de dar respuestas con aplicación real. A su vez, pretende establecer un marco de investigación transdisciplinaria, incorporando distintos marcos epistemológicos, donde el conocimiento sea transgresor (disciplinas/métodos) y vea más allá de instituciones, estructuras y políticas (Gibbons y Nowotny, 2001). Con ello se asume la existencia de riesgos y la necesidad de colaborar en la toma de decisiones, ante problemas emergentes.

NIVELES DE REALIDAD

De acuerdo con Nicolescu (2014) por nivel de realidad se entiende un conjunto de sistemas invariantes a la acción particular de leyes generales. Los niveles de realidad son la reafirmación de que no existe una realidad o teoría completa, postulando que el conocimiento está siempre abierto y en construcción. Es decir, los niveles de realidad es asumir la incompletitud¹ (Gödel, 1931) y temporalidad (desde nuestro

1 Kurt Gödel formuló el principio de incompletitud, según el cual una teoría no puede ser consistente (que todas sus expresiones son verdaderas) y completa (que todas sus expresiones verdaderas pueden ser probadas), porque habrá al menos una expresión que aun siendo verdadera no puede ser demostrada (Romero, 2002, p.92).

conocimiento y entendimiento), de la explicación e interpretación de fenómenos, a través de la relación: observador, sujeto y objeto, pasando invariablemente por lo objetivo y subjetivo.

CICLO HIDROSOCIAL

La conceptualización avanza en medida que se reconocen las interrelaciones existentes entre la sociedad y la naturaleza y el hombre como parte de la naturaleza. Como ejemplo, el ciclo hidrosocial:

Justamente, la relación dialéctica que se establece entre el agua y la sociedad ha intentado ser asida por el concepto ciclo hidrosocial. Esta noción hace referencia a la permanente interacción entre el ciclo hidrológico y el devenir social: la manera compleja y diacrónica en que la acción humana (y el poder inherente a ella) reconfigura el ciclo natural del agua y viceversa (Linton y Budds, 2014; Budds, 2008; Banister, 2014; Damonte, 2015, p.115).

Es así como la configuración hidrosocial reconoce la circulación del agua como un proceso físico y social, el cual mantiene de manera inseparable e indiscutible la naturaleza y la sociedad (Swyngedouw, 2006).

NUEVA CULTURA DEL AGUA: DE CONCEPTOS A PRECEPTOS

El agua es el alma azul de este planeta, así lo describe el Dr. Pedro Arrojo, quien junto al Dr. Francisco Javier Martínez Gil son fundadores de la Nueva Cultura del Agua (Arrojo, 2006), en ella distinguen cuatro categorías de gestión del

agua: *Agua-vida*²; aquella que proporciona las bases para la supervivencia de humanos y no humanos. Priorizada a fin de garantizar la sustentabilidad de ecosistemas y derechos humanos. *Agua-ciudadanía*; aquella que contribuye a reforzar las funciones de salud y cohesión social (abastecimiento y saneamiento). *Agua-negocio*; agua para funciones económicas legítimas (actividades productivas) y, *Agua-delito*; aquella utilizada en usos al margen de la ley. Por su parte Grey y Sadoff (2007) mencionan la seguridad hídrica como la disponibilidad (cantidad y calidad) óptima para la salud, las actividades humanas y los ecosistemas, incorporando riesgos hídricos para dichas actividades.

INVESTIGACIÓN-ACCIÓN

De acuerdo con Rahman y Fals Borda (1989) la investigación-acción hace hincapié en la búsqueda de conocimientos, como procesos de vida, como vivencia progresiva de evolución hacia una transformación total y estructural de la sociedad y de la cultura con objetivos sucesivos y parcialmente coincidentes. Por lo anterior, la propuesta de investigación trata de integrar mecanismos que permitan trascender de la teoría a la práctica, de la práctica a la teoría. De ahí que, en la investigación-acción, las “teorías” no se validan de forma independiente para aplicarlas luego a la práctica, sino a través de la práctica (Elliot, 1993). En síntesis, la investigación-acción como marco de investigación plantea la participación comunitaria, visualizando

2 Si bien la propuesta nace en la unión europea, Ecuador y Bolivia son los pioneros en reconocer derechos a la naturaleza de forma legal, en sus respectivas legislaciones.

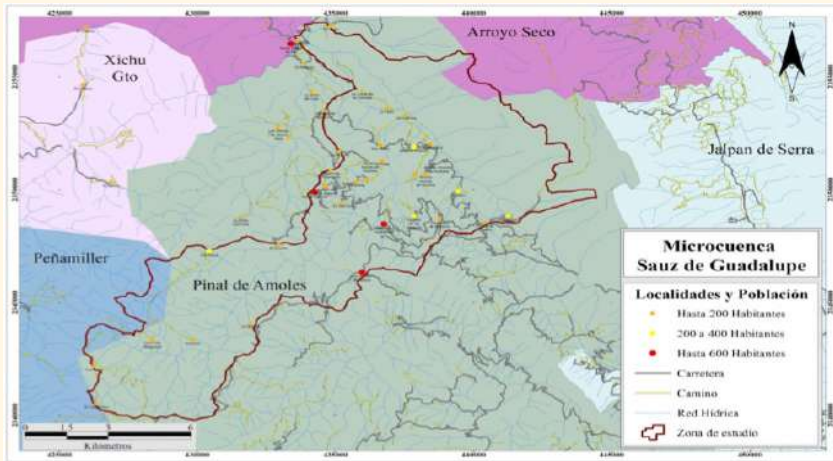
la situación problemática de manera conjunta, intentando así, pasar de ser “objeto de estudio” a sujetos activos de la investigación, propiciando la integración de alternativas y soluciones. *“La investigación-acción no es ni un método ni una técnica: es una estrategia de vida que incluye la creación de espacios para el aprendizaje colaborativo y el diseño, ejecución y evaluación de acciones liberadoras”* (Greenwood, 2016, p.97).

Dicho brevemente, el marco de reflexiones anterior intenta explorar y establecer nuevas formas de construcción de conocimientos. Por tanto, el enfoque de cuencas se propone como motor de la gestión comunitaria del agua, como la herramienta para la consecución de diversos objetivos: sociales, académicos y gubernamentales (toma de decisiones, manejo y negociación de conflictos), si esto es así, de manera sistémica el territorio y las múltiples interacciones sobrellevadas en él se verán favorecidas, por lo que el enfoque se articula como ejemplo de investigación transdisciplinaria.

LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ACCIÓN

La microcuenca Sauz de Guadalupe (Figura 1), está situada en el Municipio de Pinal de Amoles, en el Estado de Querétaro, el cual, es considerado como municipio minero (Federación Nacional de Municipios de México, 2016).

Figura 1. Localización del área de acción.



Fuente: Elaboración propia, a partir de información del INEGI 2015.

La microcuenca tiene una superficie de 109.75km², pertenece en su totalidad a la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda. En la microcuenca se encuentran 30 centros poblacionales con aproximadamente 4,500 habitantes, lo poblados con mayor número de habitantes son; Sauz de Guadalupe, Santa Águeda y Derramadero de Juárez.

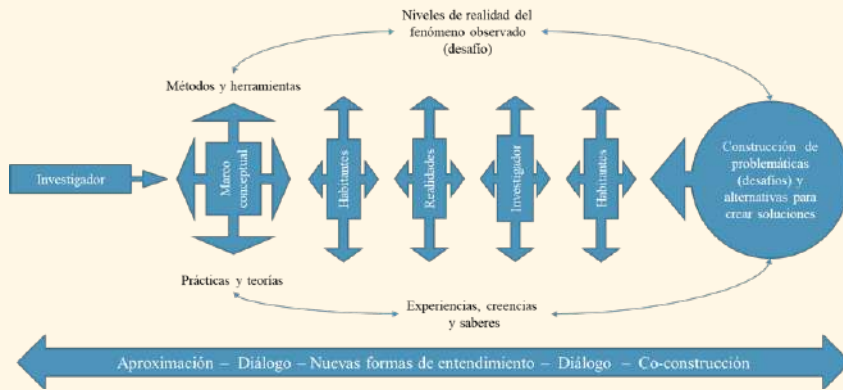
APROXIMACIÓN A LAS VOCES DE LA MICROCUENCA

Si somos lo suficientemente humildes, perceptivos y afortunados, podemos esperar que “el otro” (cuenca, bosque, montaña, comunidad) se presente para enseñarnos. (Bliss et all, 2001)

Este es el inicio. El acontecimiento, *“un acontecimiento es por consiguiente el efecto que parece exceder sus causas -y el espacio de un acontecimiento es el que se abre por el hueco que separa un efecto de sus causas-.”* Y se pregunta; *“¿Están todas las cosas conectadas por vínculos causales? ¿Tiene todo lo que existe que estar justificado por motivos suficientes? ¿O existen cosas que de algún modo ocurren porque sí?”* (Žižek, 2014, p.17).

Es decir, existe afectación y afectados, no son hechos aislados, no hay un mundo y existencias separadas del contexto territorial, no se piensa ni se siente por separado. En este sentido, desde la postura de investigador, el primer paso fue encontrar un espacio de manera que la investigación resultara de utilidad. El acontecimiento para esta investigación es el encuentro con los habitantes de la microcuenca Sauz de Guadalupe, en el cual se hace visible la incertidumbre en la calidad del agua, debido a episodios de intoxicación por arsénico en la microcuenca, éste, su acontecimiento. Así inicia: escuchar a los habitantes, observar, reflexionar y posteriormente ser un observador participante e intentar reflexionar inquietudes y percepciones de y con los habitantes. Dicho esto, se presenta el siguiente esquema (Figura 2) el cual intenta expresar la ruta que se realizó, misma que continúa en movimiento. Así se establece el diseño de aproximación a respuestas de mayor profundidad (a fin de esclarecer) y por lo tanto de mayor peso en la toma de decisiones sustentadas, para negociar y visibilizar conocimientos, necesidades y oportunidades.

Figura 2. Esquema de la intervención en la presente investigación.



Fuente: Elaboración propia.

La presente investigación se desarrolla en tres momentos, sinérgicos y sin frontera, los cuales permiten retroalimentarse continuamente: a) aproximación (física y social), b) análisis contenido de arsénico y mercurio del agua (manantiales) y c), primera reflexión sobre el uso de la información generada.

La aproximación consistió en encontrar puntos de conexión entre las urgencias de los habitantes de la microcuenca (agua: calidad, cantidad y distribución) y, la visión de la investigación (Co-construcción: problemáticas, alternativas para crear soluciones): ¿Cómo hacer una investigación que beneficie a los habitantes? ¿Cómo lograr trascender la investigación hacia resultados a corto, mediano y largo plazo? ¿Qué manantiales tienen mercurio y arsénico? ¿Cuáles no? ¿Cómo establecer espacios de diálogo y colaboración?

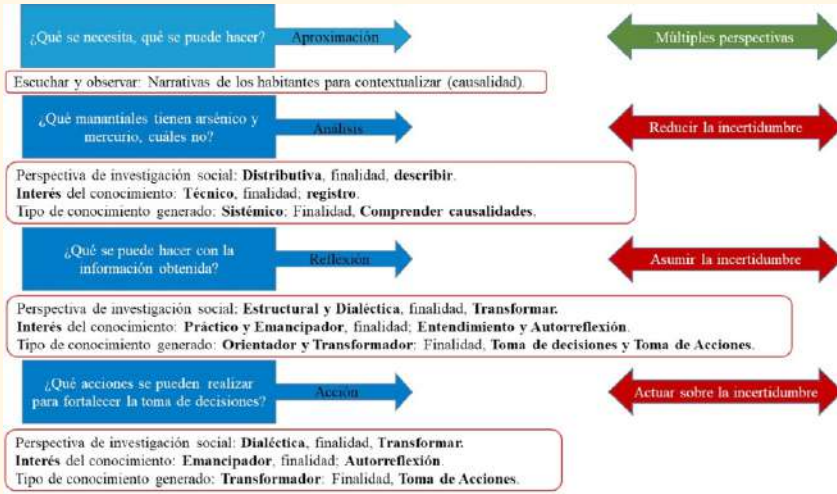
El segundo momento, el análisis del agua; el cual parte de las narrativas en la aproximación:

“Nadie nos toma en cuenta”, ¿Dónde están los resultados?”, “Lo de la mina y el mercurio es cierto, nosotros siempre hemos vivido y trabajado aquí, sabemos y hemos visto a la gente enferma”, “Necesitamos saber cómo está el agua”. Sr. Santiago Olmos, habitante de El Cantón. 25 de septiembre del 2016

A partir del encuentro se realizaron cinco visitas para reconocer la microcuenca y los manantiales. Estas visitas fueron guiadas en particular por la familia Olmos, de la localidad de El Cantón. Se registraron más de 20 manantiales, los cuales, diferenciados en dos: lloraderos, cuando sólo tienen agua en el periodo de lluvias y manantiales cuando estos tienen agua todo el año. Por esto, del total visitado únicamente se tomaron diez muestras inicialmente y dos del sistema de distribución denominado Poza Verde. El tercer momento, la reflexión; inicia sobre las acciones llevadas a cabo: ¿Para qué sirven los recorridos en la microcuenca? ¿Qué me indican los primeros resultados? ¿Qué relación tienen las narrativas de los habitantes (durante los recorridos) con los análisis? ¿Qué se puede hacer con los resultados preliminares?

Estos momentos preceden un cuarto (en proceso) la acción; misma que es sustentada con la información co-construida en torno a los temas y situaciones relevantes para los habitantes, necesarios para comprender, tomar decisiones y acciones. A manera de integración se presenta el siguiente diagrama (Figura 3) para robustecer y darle contexto, el cual refiere los pasos dados y establecidos en la investigación, los tipos de conocimiento, el interés y fina-

Figura 3. Integración de elementos para la propuesta de investigación-acción.



Fuente: Elaboración propia, basado en Habermas, 1982, Ibáñez, 1986, Becker 2012.

lidad de cada uno de ellos. El propósito es sustentar este proceso, mediando entre la investigación, la reflexión y la acción. Estableciendo una conexión inseparable entre cada una de ellas, siendo recursivo, intemporal y perfectible.

La dialéctica de la humanidad y la naturaleza debe de ser vista de manera contextual, por lo tanto, el esquema general refiere procesos de inclusión desde distintas herramientas y visiones, concatenadas unas con otras, vistas y entendidas de manera cíclica y no lineal. En síntesis, admitiendo lo taxativo del tiempo, el presente trabajo asume y defiende la experiencia de estar-ahí, como Gadamer (1977) expresó, el estar ahí es iniciar el/un camino de comprender,

el cual es el modo de ser. A fin de buscar conectar una conciencia reflexiva ante acontecimientos, objetos, sujetos, subjetividades y realidades.

AGUA Y MINERÍA: NARRATIVAS EN LA MICROCUENCA SAUZ DE GUADALUPE

En un intento de abordar la relación agua y minería en la microcuenca, a fin de establecer un orden para comprender las acciones, sucesos y resultados preliminares, se hace uso de los tres registros o dimensiones del sujeto de Lacan³: Lo real; la gente quiere y necesita de la minería para subsistir. Lo simbólico; la riqueza contenida en la microcuenca (materiales, minerales, elementos). Lo imaginario; que no pasa nada con la contaminación y continuarán trabajando y teniendo agua limpia. Por su parte la realidad en la microcuenca: los registros de intoxicación por arsénico están presentes en Sierra Gorda. El arsénico y mercurio son ampliamente conocidos, se tienen vastas referencias sobre su toxicidad para la vida. Aquí ya se esbozan algunos niveles de realidad. Por otro lado, de acuerdo al Programa de Desarrollo Minero 2013-2018, DOF:09/05/2014; el mercurio se utiliza para la fabricación de sosa cáustica, termómetros, amalgamas dentales, luces de neón, baterías, productos de limpieza, fuegos artificiales, medicinas, pesticidas, etc. Por su parte, para el arsénico se refiere el uso en la industria de la madera (preservación), baterías, fertilizantes, herbicidas y electrónica.

3 De acuerdo con Jacques Lacan, las tres dimensiones emprenden un devenir dialéctico para conformar la realidad, la cual es compuesta y ejercida por los sujetos. Por lo tanto, existen múltiples realidades

CONEXIONES INDIVISIBLES

Las narrativas de los habitantes contextualizan y esclarecen la relación entre la temporalidad de los fenómenos que no pueden ser observados/registrados y la restricción de métodos en la investigación tradicional. Esto da oportunidad de visibilizar voces, nexos e interacciones directas/indirectas sobre el espacio y las apropiaciones del territorio. Se debe tener cuidado con la subjetividad y la intersubjetividad, aun así, las narrativas son parte fundamental para entender los sucesos, datos y, sobre todo, las inquietudes y conocimientos de los habitantes. Dicho lo anterior, se visitó el sitio donde da inicio el Sistema Poza Verde (SPV), compuesto por el Manantial Poza Verde (MPV) el cual tiene la obra de captación principal y, Poza Verde (PV) correspondiente a la poza natural, aproximadamente 20m³. La ruta fue guiada por habitantes de diversas localidades; El Cantón, La Morita y La Barrosa: Marín Olmos, Guadalupe Blanco, Tomás Ruiz y Rafael Montoya. En el sitio se registró la presencia de *Ambystoma velasci* (axolote) dentro y fuera de la obra de captación del SPV. De acuerdo con las narrativas, los habitantes mencionan que antes de la operación de la mina llamada San Gaspar existía mayor población de axolote, posteriormente no tenían avistamientos de dicho anfibio. También refieren que, desde hace dos años (2016) se ha incrementado su presencia:

Esos animales los cría el agua, son del agua. Hace años que no había, pero el año pasado ya salieron, ahora se ven más. Habitantes de la microcuenca durante la salida del 21 de mayo del 2017

Los habitantes que guiaron la visita refieren haber sido trabajadores de diversas minas, entre ellas la mina llamada, San Gaspar:

Hace dos años que la mina ya no da tanto. Llegó a tener más de 40 trabajadores, ahora tiene como ocho, o más... de dos años para acá dejó de producir como antes, nomás queda el cascajo.
Habitantes de la microcuenca durante la salida del 21 de mayo del 2017

Es de señalar la existencia de berro, los pobladores que hacen mantenimiento al SPV aprovecha el cultivo silvestre. Mencionan que, antes de la operación de la mina, el berro era abundante, mismo que se está recuperando desde hace dos años, anteriormente se tenía una extensión de 130 m² de cultivo, en la actualidad (21 de mayo del 2017) cubre una superficie de 20 m² aproximadamente. Es preciso mencionar las narrativas del berro, del axolote y de la mina: a mayor producción de la mina, menor o nulo avistamiento de axolote, menor o nulo crecimiento de berro. A mayor producción, mayores residuos.

Cuando le pegas a una buena veta, los pretilos se llenan rápido de puro concentrado... cuando llueve se rebalsan. Ese es puro veneno, cuando los perros beben de ahí, luego, luego, caen muertos.
Habitantes de la microcuenca, 15 de octubre del 2017

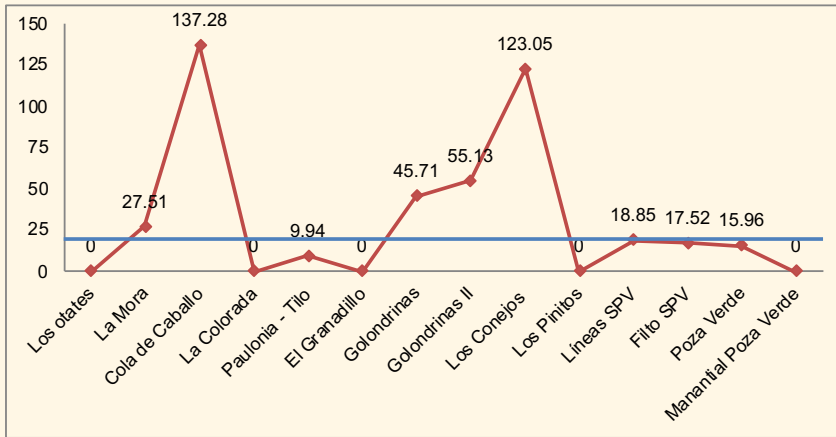


Figura 4. Análisis inicial de los manantiales dados en ppb.

ANÁLISIS PROSPECTIVO

A continuación, se muestran los análisis realizados para arsénico, mercurio, cobre, zinc, cadmio, hierro y plomo, en los cuales sólo se registró la presencia de arsénico. Además de las muestras directas de manantiales, se realizaron análisis a la línea de distribución (de la llave) en la localidad El Cantón, así como de un filtro, el cual fue instalado por la Comisión Nacional del Agua, el gobierno de Pinal de Amoles, la Universidad Autónoma de Querétaro y la asociación Aqua Clara Internacional. Los análisis muestran cinco manantiales (gráfico 1), por encima de la Norma mexicana NOM-127-SSA1-1994 la cual marca 0.025 mg/l, o, 25 partes por billón (ppb)⁴.

4 La información antes compartida (secretaría de salud) a los habitantes de la microcuenca Sauz de Guadalupe, fue referida en partes por billón y no de mg/l. Por lo cual piden y entienden la información en ppb.

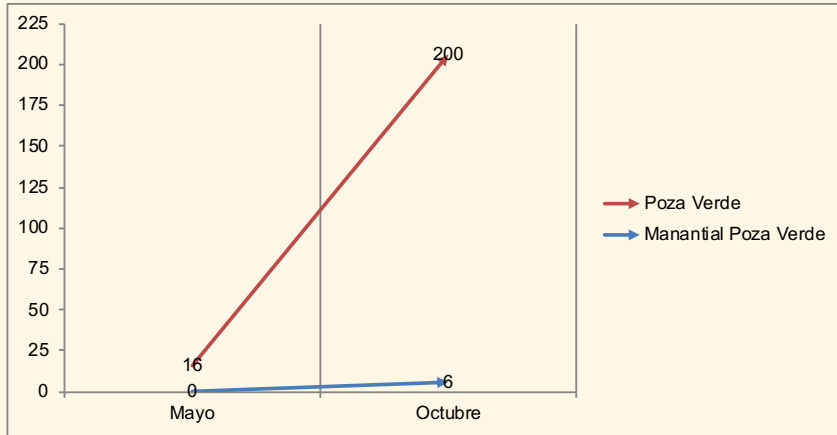
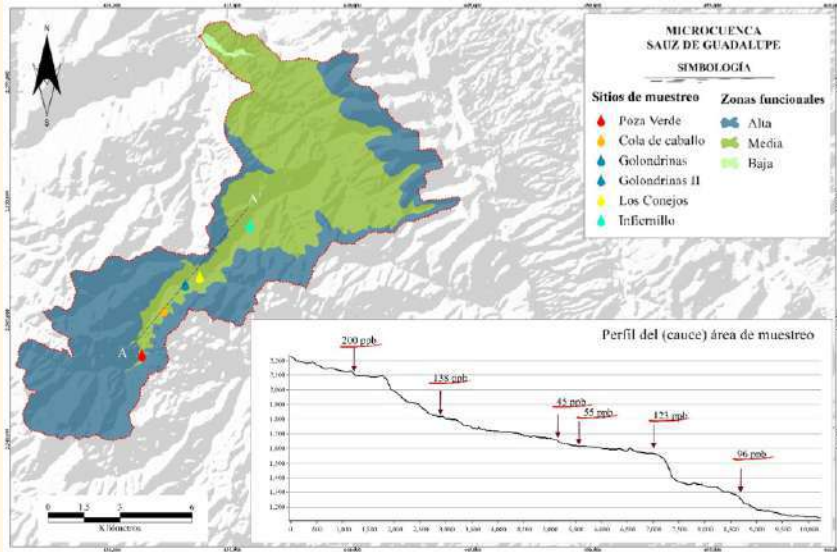


Figura 5. Comparativa para las muestras en ppb del periodo de secas y de lluvias.

Posteriormente se realizaron análisis en octubre, por lo cual se presenta la comparativa (Figura 5) entre los puntos de mayor interés para los habitantes, Poza verde y el Manantial Poza Verde, ambos abastecen a 17 localidades. Los análisis para PV marcan un incremento cuatro veces superior a la norma, por su parte el MPV no registró cambios significativos. Mientras tanto, el filtro y la línea directa registraron cambios diferenciados; el filtro incrementó de 17 a 23 ppb y la línea directa marcó un decremento de 19 a 14 ppb.

Estos cambios, indican que se tiene la tubería contaminada. El filtro refiere mayor concentración, lo que (como supuesto) deslumbra que no cumple (o no sirve) la función de remoción, o, a su vez no se le ha dado el mantenimiento y uso adecuado. Esto se puede argumentar ya que en mayo

Figura 6. Puntos de muestreo por encima de la Norma mexicana NOM-127-SSA1-1994.



Fuente: Elaboración propia.

el MPV no registró presencia de arsénico y en octubre el MPV registró 6 ppb, ambos datos distan de lo registrado en la línea y el filtro. Por su parte PV registró 16 ppb, para octubre incrementó a 200 ppb. A continuación, se muestra en la Figura 6, donde se presentan únicamente los valores por encima de la norma (25 ppb).

MINAS DE MERCURIO Y, ¿EL MERCURIO?

En los análisis del agua, no se ha encontrado el mercurio, por lo que parte de la reflexión es encontrar la ruta del mercurio en la microcuenca. En la Figura 7, se muestra la ruta del mercurio una vez que se extrae y procesa (dentro de las minas), esto, de acuerdo a la narrativa de los trabajadores de las minas, el encargado regional de la actividad minera de Pinal de Amoles y de ex compradores de la región, conocidos coloquialmente como “coyotes”.

Figura 7. Ruta del mercurio



Fuente: Elaboración a partir de las narrativas de los habitantes.

Ahora bien, los resultados fueron presentados espacial y temporalmente durante el taller celebrado el seis de diciembre del 2017. Al compartir y expresar la situación desde la perspectiva técnica, se procedió a priorizar manantiales para darle seguimiento, a fin de establecer una ruta que permita tener mayor información sobre la dinámica del agua y en este caso el arsénico, la priorización quedó de la siguiente manera: Poza Verde, Manantial Poza Verde, Cola de Caballo, La Colorada, Golondrinas y Golondrinas II. Los

manantiales seleccionados fueron ponderados de acuerdo a tres criterios: cantidad de agua (aforo del manantial), facilidad para crear obra de captación y, la cercanía o no de actividad minera.

Este tercer punto contempla dos visiones: cercanía para monitorear la actividad minera y su relación con los contaminantes y, su lejanía para monitorear a distancia la influencia de la actividad minera, es decir, como supuesto, se establece que si se encuentra lejos de actividades extractivas se reduce el nivel de exposición de contaminantes, lo que posibilita ser un indicador de la dinámica⁵ del agua ante de los elementos tóxicos. La siguiente toma de muestras se programó y realizó los días 2, 3 y 4 de marzo del 2018.

ORGANIZ-ACCIÓN COMUNITARIA: GESTIÓN DEL AGUA

*“Todos los seres humanos por naturaleza
desean el conocimiento”
ARISTÓTELES (384-322 D.C.)*

Reeves et al, (2000), plantean tres escenarios en “La más bella historia del mundo”; la materia se organiza; la vida se organiza; nuestros antepasados se organizan. Y continúa “La historia del universo es la historia de la materia que se organiza”. La organización es y será considerada como el elemento central de la colaboración, de la comunidad y la

5 Se admite como supuesto, ya que la microcuenca se encuentra en un sistema Kárstico, el cual se caracteriza por sus múltiples conexiones subterráneas, mismas que se intentan explicar a través de la aproximación espaciotemporal de los análisis de cercanía o lejanía (mina-manantiales).

gobernanza, referidos como causales, inherentes y fundamentales entre sí. Razón por la cual el agua, es y será vista como el “Arché” capaz de lograr dicha organización.

La organización de los habitantes define mayor capacidad y oportunidad de adaptación, esto, a través de la toma de decisiones de manera consensuada, confiriéndoles poder social, a través de la gestión del conocimiento y el diálogo de saberes, con ello la mayor cantidad de personas podrá reflexionar y debatir entorno a sus necesidades. Este diálogo podrá fortalecer la comunidad, manifestando diversas apropiaciones individuales y colectivas. Es aquí donde el aprendizaje social surge como elemento de transformación conceptual y de acción, además puede conducir a la creación de nuevas formas de entendimiento, para poder iniciar y recuperar las capacidades de autogestión y cuidado de sus bienes hídricos, ante la complejidad de la cuenca y las interacciones inherentes al contexto actual.

RECUPERANDO LÍDERES COMUNITARIOS

Tienes un sueño, una idea, un proyecto y se convierte en obra... Sr. Olmos 14 de octubre 2017

Una de las oportunidades que se desencadena al escuchar y caminar la cuenca, es sin duda alguna la recuperación de acciones comunitarias, de prácticas y sobre todo de relaciones entre habitantes, además se posibilita la co-construir de espacios de diálogo. Como ejemplo se menciona que se logró la asistencia de habitantes que, por desencuentros tenían años de no participar en acciones comunitarias:

6 De acuerdo con los griegos, es el principio fundamental, la causa, esencia y origen de todo aquello que nos rodea. Tales de Mileto afirmaba que el origen de todo en la naturaleza era el Agua.

A mí, estas cosas ya no me importan, nomás ven sus intereses... antes veíamos por el agua, agua para todas las comunidades... vine, pa ver que es lo que ha cambiado... Sr. Espinoza, habitante de Santa Águeda, seis de diciembre del 2017

Con la entrega y presentación de información (generada a través de las visitas) se detonaron dos sucesos principalmente: la recuperación de la memoria comunitaria, es decir, sus saberes y prácticas, al referir lo que antes lograron, lo que crearon, como el sistema Poza Verde. Estos recuerdos crean motivación para realizar algo que les es útil y que es necesario para la salud de cada uno de los habitantes de la cuenca y, el segundo, el involucramiento y activación del comité del agua, ante esto se puede mencionar que se tiene un avance en el diálogo con el mismo, donde 16 de las 17 comunidades que conforman el comité responden a los llamados, refiriendo un avance de las nueve (en mayo) con las que se mantuvo comunicación, mediante la información de voz en voz de los habitantes que (me) enseñan y guían en campo. Cabe señalar el compromiso a través de la insistencia del comité, el cual hizo posible que la presidenta de Pinal de Amoles: Gloria Rendón, asistiera al manantial Poza Verde, esto es un avance en la negociación para intervenir y canalizar recursos para la rehabilitación del sistema Poza Verde. Como logro de parte de los habitantes, se menciona la entrega de material (Figura 9), recibido por Marín Olmos, presidente del comité del agua.

Figura 8. Entrega-recepción de material para la rehabilitación del SPV.



Fuente: Elaboración propia, tomada el 12 de febrero del 2018.

En este orden, el financiamiento, sin duda, limita o impulsa la gestión comunitaria del agua, por lo que, primeramente, habrá que internalizar la problemática de la contaminación del agua por arsénico y mercurio. Posteriormente, habrá que buscar, conocer y reconocer las oportunidades a fin de accionar medidas para prevenir y mitigar los efectos nocivos de la minería, sirva de ejemplo, el Fondo para el Desarrollo Regional Sustentable de Estados y Municipios Mineros, dispuesto en el Artículo 271, Fracción III, el cual menciona la posibilidad de financiamiento para realizar obras para la protección ambiental, entre ellas monitoreo de la calidad del agua, esto sumado al recurso ya en ejecución para intervenir en el SPV. La siguiente figura muestra el montaje del campamento previo a 6 meses de obras de rehabilitación en la microcuenca Sauz de Guadalupe.

Figura 9. Campamento de obra para el inicio de la rehabilitación del Sistema Poza Verde



Fuente: Elaboración propia, tomada el 05 de marzo 2018.

GESTIÓN DE LA TRANSFORMACIÓN: CAMINO HACIA LA SUSTENTABILIDAD

“Sabemos muy poco, y sin embargo es sorprendente que sepamos tanto, y es todavía más sorprendente que tan poco conocimiento nos dé tanto poder”

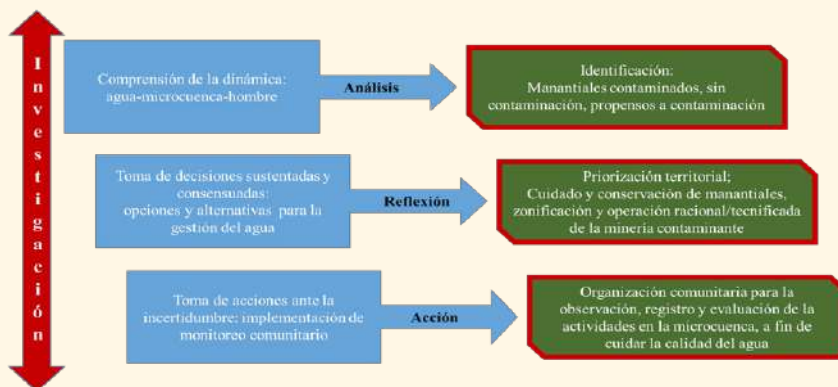
BERTRAND RUSSELL (1950)

La gestión comunitaria del agua es una herramienta/método de adaptación, este reconocimiento viene gestándose desde diversos frentes, como ejemplo de ello, el séptimo encuentro de Organizaciones Comunitarias de Servicios de Agua y Saneamiento (OCSAS) realizado en septiembre del 2016 en la ciudad de Santiago de Veraguas, Panamá, bajo el lema “La gestión comunitaria del agua y su contribución al Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe”.

INVESTIGACIÓN-REFLEXIÓN PARA LA ACCIÓN

Tener claro para qué es el conocimiento, el interés y la capacidad de utilizarlo por parte de los involucrados, es tener conciencia de la transformación que puede llevarse a cabo. Las acciones o intervenciones deben de tener la capacidad de responder y atender a la misma velocidad en la que se efectúan los cambios, tanto los registrados como los observados. A partir de lo ya realizado, se presenta el siguiente esquema, el cual, parte de las sesiones que persiguen el camino hacia la gestión comunitaria del agua. Nuevamente se señala, que es a través del análisis, reflexión y uso de la información co-construida, así, dados los resultados, la propuesta para continuar es, realizar un monitoreo comunitario en la microcuenca.

Figura 10. Propuesta generada en la investigación-acción.



Fuente: Elaboración propia, tomada el 05 de marzo 2018.

Por consiguiente, para lograr soluciones conjuntas o en cogestión, es necesario abordar el conocimiento como eje central, flexible y reflexivo, siendo directamente proporcional a la apropiación y colaboración ejercida, sí esto es así, a mayor conocimiento co-construido menor será la incertidumbre. Este conocimiento es la apuesta para dibujar otras realidades, resignificar el territorio y sobre todo las oportunidades para encausar procesos para crear alternativas que coadyuven a solucionar alguno de los desafíos presentes en cada territorio.

La interpretación y la experiencia deben estar claramente definidas en la visión científica, pues, la ciencia es contextual: depende y se limita fielmente al método, herramienta, recursos económicos, disciplina, escuela del conocimiento (del investigador) y tiempos de entrega para crear conocimientos, mismos que en sí (en muchos casos), son por encargo y no por necesidad de la sociedad. Por ello, es preciso asumir y actuar sobre la incertidumbre, a fin de reducirla. Por tanto, la investigación está enfocada en reconocer interacciones humanas, contextos históricos, múltiples intereses y formas de conocimiento, afectados y beneficiados. Parte de esta investigación fue utilizada para coadyuvar a la consecución de fondos para intervenir el sistema de abastecimiento. Sin mayor gasto y tiempo se logró un beneficio, accionado por los habitantes de la microcuenca, por ello, se recuerda lo que menciona Capra; la organización es una acción cognoscente, es una actividad mental que implica percepción, emoción y acción. Así, con un poco de atención, se puede activar e incrementar el capital humano y canalizar el financiero, a fin de enfrentar los desafíos presentes en la microcuenca.

Llegado a este punto, nuevamente se hace énfasis que este trabajo refiere esfuerzos hacia la investigación-acción, mencionando a Paulo Freire, pilar fundamental de la misma, él reafirmó que la investigación-acción se basa en la convicción encaminada a que la gente debe de tener acceso al conocimiento, y va más allá, refiere el derecho universal a participar en la construcción del conocimiento y que este proceso es incesable e indisoluble a las dinámicas de transformación social: comunitaria, colectiva y personal. Siguiendo con Freire, el conocimiento -y la gestión- de este generan capacidades y confianza, con ello posibilita la semilla de cambios estructurales, hacia el conocimiento como elemento liberador, pero también va más allá, el conocimiento por sí sólo no será liberador, sino la conciencia, la acción y el pensamiento crítico del conocimiento creado y con ello la praxis humana.

Dicho lo anterior no se puede dejar al lado que la construcción de conocimiento y la organización son actos políticos que deben de tener importancia y relevancia como tal. Es decir, la organización da pauta para la participación, misma que enlaza oportunidades para negociar conflictos y generar procesos de aprendizaje y poder social, éste entendido como aluden Toledo y Ortiz-Espejel (2014), el poder social como sustentabilidad; instrumento político de emancipación socioambiental, construido de manera incluyente, mediante la orquestación de habilidades, conocimientos y roles.

A MANERA DE CONCLUSIONES

Primeramente, se hace énfasis en que esta investigación no sólo intenta articular y co-construir, sino que insiste en activar y crear sinergias para la acción, desde la academia, las comunidades, el gobierno y/o cualquier sector dispuesto a crear, cabe señalar que estar activo no significa actuar: se requiere una transformación de la realidad de los habitantes. Este proyecto busca ser provocador, busca que los involucrados redescubran su creatividad, deseos, sueños y utopías. Sólo así será viable explorar las oportunidades de gestión comunitaria del agua y llevarla a buen puerto, mediando entre las realidades, necesidades y posibilidades de acción. De tal modo que esta forma de investigación no tiene fronteras; inicia, pero no tiene fin. Esta investigación no pretende dar una solución, sino, crear los medios y condiciones adecuadas para dialogar, replantear y repensar alternativas que respondan a problemas complejos, problemas difusos, con la intención de atender situaciones en conjunto con los habitantes, pues son ellos quienes afrontan y dan respuesta, día con día.

Las voces y narrativas de los habitantes contextualizan, esclarecen y dan pauta para observar y reconocer otras aristas, lo que fortalece y robustece los procesos de investigación, y así, contribuir a los desafíos socioambientales. Esta estrategia de generación de conocimientos (calidad del agua y posibles fuentes de contaminación), permite que la información describa, explique y transforme la gestión comunitaria del agua, favorece la relación entre habitantes y facilita el trabajo del gobierno municipal, al establecer una estrecha colaboración para el control de la calidad, cantidad y distribución del agua.

Hecha esta salvedad, puedo decir que, escribir, teorizar y expresar las experiencias en la investigación, son parte de la visión hacia una ciencia que recupera su carácter de servicio y compromiso social. La generación de conocimientos es inherente al ser humano, la ciencia representa tan sólo una forma más de sistematizar el conocimiento. Ante esto, el estudio se fundamenta en reconocer causalidades, experiencias y conocimientos de forma no fragmentaria, reconociendo que la dialéctica entre procesos físicos y sociales está regulada y potenciada por procesos biológicos.

La apropiación del espacio físico y social, incrementan el marco conceptual individual y colectivo, aproximándonos hacia la apropiación jurídica, siendo ésta la que posibilita institucionalizar las decisiones comunitarias sobre sus bienes, deseos y necesidades. Todo lo anterior no será posible sin compartir y diversificar el conocimiento, esto es la gestión del conocimiento: gestión social, gestión comunitaria. Definitivamente, ahora puedo aproximarme a afirmar que, se puede tener colaboración sin organización, pero no se puede tener organización sin colaboración.

En suma, aquí se presentan partes de un proceso en ejecución, el cual requiere un marco robusto de innovación, flexibilidad y reflexión constante, sólo así se podrá trascender hacia la aplicación y validez a través de los resultados ante la sociedad. La capacidad de la gestión comunitaria del agua, responde y es producto (una de las formas) de entender y vivir en cada territorio. De ahí que, el ciclo hidrosocial y la circulación del agua deben de verse desde múltiples perspectivas, reconociendo los múltiples niveles de realidad, el contexto histórico y social actual. Además, se debe visibilizar y reconocer las capacidades institucionales,

sociales, técnicas, como las prácticas de manejo local por parte de los habitantes, las cuales se delinean a través de la relación con el ecosistema, es decir, los resultados de los manejos, gestiones, acciones y decisiones, indiscutiblemente se ven y verán reflejados en el territorio.

REFERENCIAS

- Arrojo, P. (2008). *La Nueva Cultura del Agua del Siglo XXI*. Icaria - Tribuna del Agua- Expo-2008, Zaragoza.
- Basarab, N. (2014). *Methodology of Transdisciplinarity*. World Futures: The Journal of New Paradigm Research, 70(3-4), 186-199
- Beaumont, J. M. (2016). *Gestión social: estrategia y creación de valor* (1ra Edición). Lima: DACG - PUCP.
- Becker, E. (2002). *Transformations of Social and Ecological Issues into Transdisciplinary Research*. UNESCO Publishing/EOLSS Publishers, Paris, Oxford, pp. 949–963.
- Capra, F. (1996). *La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona: Anagrama. Bateson
- Cotler, H. & Caire G. (2009). *Lecciones aprendidas del manejo de cuencas en México*. Instituto Nacional de Ecología/Fundación Gonzalo Río Arronte I.A.P.

- Cotler, H. (2015). *Incidencia del enfoque de cuencas en las políticas públicas de México*. En A., Burgos, G. Bocco & J. Sosa (Coordinadores) Dimensiones sociales en el manejo de cuencas, (pp 308).UNAM/CIGA,
- Damonte, H. (2015). *Redefiniendo territorios hidrosociales: control hídrico en el valle de Ica, Perú (1993-2013)*, Cuadernos de Desarrollo Rural, 12 (76), 99-134.
- Elliot, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Madrid: Morata.
- Freire, P. (1994). *Cartas a quién pretende enseñar*. México: Siglo Veintiuno editores.
- Funtowicz, S. & Ravetz, J. (1993). *Science for the post-normal age*. Futures 25 (7), 739-755.
- Funtowicz, S. & Ravetz, J. (1994). *Uncertainty, complexity and post normal science*. Environmental toxicology and chemistry. 13 (12), 1881-1885.
- Funtowicz, S. & Ravetz, J. (2000). *La ciencia postnormal. Ciencia con la gente*. Barcelona: Icaria Editorial.
- Gadamer, H. G. (1977). *Verdad y método*.(trad. A. Agud Aparicio y R. de Agapito) Salamanca: Sígueme.
- Gibbons, M. & Nowotny, H. (2001). *The Potential of Transdisciplinarity*. En J. Klein, R. Häberli, R. Scholz, W. Grossenbacher-Mansuy, A. Bill & M. Welti (Eds.). Transdisciplinarity: Joint Problem Solving among Science, Technology, and Society. Schwerpunktprogramm Umwelt / Programme Prioritaire Environnement / Priority Programme Environment. Birkhäuser, Basel.

- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. & Trow, M. (1994). *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. Sage Publications.
- Greenwood, D. (2016). *Investigación Acción Pargmática*. En Damonte, G. & García, M. (Eds) *La Investigación Acción Participativa: referente inspirador de investigación y docencia sobre el agua en América Latina*. Lima: PUCP y Justicia Hídrica.
- Grey, D. & Sadoff, C. (2007). *Sink or swim? Water security for growth and development*. *Water Policy*, 9(6), 545-571.
- Habermas, J. (1982). *Conocimiento e interés*. Madrid, España: Taurus.
- Holling, C. (1978). *Adaptive environmental assessment and management*. New York: John Wiley & Sons.
- Ibáñez, J. (1986). *Del algoritmo al sujeto. Perspectivas de la investigación social*. Madrid, Siglo XXI.
- IPCC, (2014). *Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 pp.
- Kurt, G. (1931). *Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme, I*. *Monatshefte für Math. Und Physik* 38(1), 173–198.

- Lacan, J. (1953). *Lo simbólico, lo imaginario y lo real*. En De los nombres del padre (Ed). Buenos Aires: Paidós.
- Lee, K. (1993). *Compass and Gyroscope. Integrating science and politics for the environment*. Washington, D.C.: Island Press.
- Maturana, H. (1995). *La realidad: ¿objetiva o construida? II. Fundamentos biológicos del conocimiento*. México: Ed. Anthropos.
- Rahman, A. & Fals, O. (1989). *La situación actual y las perspectivas de la IAP en el mundo*. En M. Salazar, (Ed.). *La Investigación Acción Participativa, inicios y desarrollo* (pp.215-221). Madrid: Consejo de Educación de Adultos de América Latina/Universidad Nacional de Colombia/Editorial Popular/ OEI/ Quinto Centenario.
- Reeves, H., Rosnay, J, Coppens, Y. & Simonnet, D. (2000). *La más bella historia del mundo*. México, Andrés Bello/SEP (Biblioteca para la actualización del maestro).
- Romero, Y. (2002). *La construcción de un cambio de paradigma: síntesis de la vida y obra de algunos pensadores*. En J. Moreno. *Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo. Un marco para la complejidad. Primera parte*. UNESCO e ICFES.
- Sandoval, A. & Günther, M. (2013). *La gestión comunitaria del agua en México y Ecuador: otros acercamientos a la sustentabilidad*. Raximhai, 9 (2), 165-179.

- Swyngedouw, E. (2006). *Circulations and Metabolisms: (Hybrid) Natures and (Cyborg) Cities*, *Science as Culture* 15 (2), 105-122.
- Toledo, V. & Ortiz, B. (2014). *México, Regiones que caminan hacia la sustentabilidad. Una geopolítica de las resistencias bioculturales*. Puebla: Universidad Iberoamericana Puebla.
- Walters, C. (1986). *Adaptive Management of Renewable Resources*. New York: McGraw Hill.
- Žižek, S. (2014). *Acontecimiento*. Madrid: Sexto Piso.



POLÍTICA PÚBLICA Y GOBERNANZA



Expectativas de gobernanza hídrica local

JOSÉ MARCOS BUSTOS AGUAYO
MARGARITA JUÁREZ NÁJERA
FRANCISCO RUBÉN SANDOVAL VÁZQUEZ

INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente trabajo radica en el establecimiento de la confiabilidad o consistencia interna de las respuestas a reactivos alusivos a la gobernanza hídrica, así como la validez de sus dimensiones en una localidad del centro de México, considerando por gobernanza un sistema de gestión, producción y transferencia de conocimiento orientado a la conservación de los recursos hídricos, la optimización de los servicios municipales y la innovación de los procesos de financiamiento, cobro, subsidio o condonación de pagos según el tipo de usuario y su consumo.

Desde un enfoque económico, el Desarrollo Sustentable del agua en México, Distrito Federal, está indicado por un sistema de tarifas que se han ajustado conforme la disponibilidad hídrica ha pasado de 300 litros diarios por persona con un costo unitario de ,025 pesos en 1950 a 120 litros diarios per cápita en el año 2000 cuando alcanzó un promedio de 50 pesos por volumen de consumo bimestral (Comisión Nacional de Agua, 2012). Sin embargo, el sistema de cobro ha sido cuestionado por la aproximación psicosocial la cual advierte una serie de conflictos derivados del servicio de agua potable y las tarifas correspondientes.

Desde la óptica de la psicología de la sustentabilidad, los medios de comunicación al enfatizar los conflictos entre las autoridades locales y los usuarios del servicio público de agua potable influyen en la opinión pública. En este sentido, las Teorías de Sistemas, Tecnológicos, Informacionales y Comunicacionales han avanzado en la hipótesis del establecimiento de la agenda a partir del análisis del encuadre de los hechos para develar como productores de información a los medios de comunicación, como mediadora a la opinión ciudadana y como objetivo a las iniciativas políticas de ley (Martínez y Montero, 2010).

El presente escrito expone el panorama de la disponibilidad hídrica en referencia al consumo humano para contrastar el enfoque económico contra la aproximación psicosocial a fin de resaltar los conflictos derivados por la política de abastecimiento y cobro local, conceptualizar y discutir su impacto en la opinión pública, así como en los estilos de vida de los usuarios. Una vez establecidos los ejes de debate y análisis, acto seguido se especifican las relaciones reflejantes del comportamiento favorable a la sustentabilidad de los recursos y servicios hídricos.

Si los medios de comunicación presentan a los conflictos como temas centrales de la problemática hídrica ya que responsabilizan a las autoridades por la ineficiencia de las tarifas y exponen a los cierres de avenidas, boicots a instalaciones o secuestros de pipas como evidencias de ingobernabilidad que inhiben el desarrollo sustentable local.

El agua, en tanto es considerada como un recurso, ha sido administrada según su grado de disponibilidad y abastecimiento. De este modo, los recursos hídricos al ser asumidos como un bien público suponen contingencias ambientales derivadas del cambio climático que transformarían las disposiciones de los usuarios; si más bien son considerados recursos privados, entonces el sistema de tarifas, subsidios y subvenciones resalta como elementos centrales de las políticas públicas. Por último, si serán considerados bienes comunes, entonces ambos aspectos, tarifas y contingencias delinearán el abastecimiento de las comunidades, ya no desde la distribución equitativa, sino desde la participación, generación de oportunidades, formación de capacidades y asunción de responsabilidades (Gissi y Soto, 2010).

Sin embargo, los recursos hídricos que son asumidos como privados tienden a acentuar las asimetrías económicas entre pueblos originarios y urbes residenciales, excluyendo a los sectores migrantes. Si son considerados como bienes públicos, entonces generarán un desbalance entre oferta y demanda que obligará al Estado a subsidiar a quienes no pueden costear el valor del agua. Por consiguiente, si se asumen como bienes comunes, entonces el sistema moral de confianza, empatía, compromiso y solidaridad desplazará el valor del precio unitario del agua (Markowitz, 2012).

Es menester plantear que los recursos hídricos, de acuerdo a los marcos teóricos, conceptuales y empíricos, son recursos sociopolíticos. Esto es así porque un recurso supone la administración consensuada para el bien común, la salud colectiva o el desarrollo local sustentable. En este sentido, el agua ya no es sólo un recurso que pueda ser privado, público o común, sino más bien, en virtud de que las capacidades de las generaciones en el futuro dependen de una disponibilidad mínima de agua, es por tanto un recurso sociopolítico, un instrumento de gestión que los sectores vulnerables, marginados o excluidos tendrán a bien negociar con las autoridades a fin de poder garantizar las necesidades de sus descendientes (Kalantari y Asadi, 2010).

Por consiguiente, los escenarios ambientales de los recursos sociopolíticos advierten que la disponibilidad de agua y su administración consensuada depende de los efectos del cambio climático sobre la salud pública ambiental, la calidad de vida y el bienestar social (Martínez y Montero, 2011).

Es así como en la medida en que la escasez de los recursos hídricos se acentúa y el abastecimiento de agua se reduce a su mínima expresión, los sectores excluidos adoptan estilos de vida austeros que previenen contingencias de escasez y conflictos por la administración del agua, el incremento de tarifas o la discrecionalidad gubernamental en torno al subsidio o condonación de cuotas (McCright, 2010).

En el caso de los escenarios sanitarios, los recursos hídricos asumidos como sociopolíticos, son instrumentos de presión social para la implementación de programas preventivos y promoción de la salud, aunque también se

generan comportamientos asociados con los riesgos a la salud que implican el consumo de cuencas contaminadas, cuerpos de agua sobreexplotados o tomas clandestinas.

En el rubro de los conflictos, los grupos marginados son encausados por los actores políticos a participar en función de la oferta y demanda de agua local. Se trata de un sistema de tandeo en el que el volumen de distribución hídrica se realiza conforme la participación civil en la contienda electoral, la promoción del partido político o candidato a puesto popular. En este sentido, el agua es un recurso sociopolítico, un instrumento de gestión, conflicto, consenso, administración y responsabilidad social, pero al ser un instrumento de gestión de desarrollo endógeno incentiva la competencia sociopolítica que consiste en el apoyo a candidatos que ofrecen regularizar el sistema de tandeo más que administrar el agua de tal modo que garantice la sustentabilidad y no el conflicto entre los sectores marginados.

Las problemáticas hídricas globales y locales comparten el desbalance que supone el consumo per cápita y la disponibilidad. En esta relación asimétrica, el sistema de cobro restablece el equilibrio, pero a medida que se intensifican las diferencias entre quienes pagan con subsidios y aquellos que pueden costear su excesivo costo (León, 2013).

Empero, la distancia entre disponibilidad y consumo advierte que en los países desarrollados su volumen per cápita está orientado al uso residencial e industrial, mientras que la mayor parte de la demanda se orienta a la agricultura en los países emergentes (Nozica, 2011).

En referencia a Brasil, España y EU, México emplea un mayor volumen hídrico para la agricultura, pero su uso residencial sólo es inferior al de Brasil. Respecto al volumen

de agua destinada a la industria, México ocupa el último sitio, pero a diferencia de EU en donde es reciclada, su uso intensivo no tiene un tratamiento (McCright y Riley, 2011).

Respecto al análisis por países, México tiene un mayor volumen de disponibilidad entre los países seleccionados de la OCDE, pero ocupa el séptimo lugar en cuanto al consumo de agua per cápita. En comparación a Dinamarca que está en los últimos sitios de disponibilidad y consumo, México tiene un desfase entre la disponibilidad y el consumo ya que sobreexplota sus acuíferos y no sigue la política de sustentabilidad de Dinamarca.

El desequilibrio entre el volumen disponible y el consumo de agua ha generado un sistema de cobro en México que varía en función de la región, aunque por su grado de densidad poblacional la problemática se concentra en la capital de México.

Precisamente, la problemática hídrica local se puede inferir a partir del incremento sustancial en el cobro de los servicios hídricos. En un periodo de 15 años el precio unitario del agua se incrementó un 400% implicando la exclusión de sectores que ingresan menos de 2 dólares al día y frente a la pérdida de poder adquisitivo del salario que se devaluó en un 200%.

La problemática hídrica local consiste en 1) desbalance entre disponibilidad y consumo indicado por la sobreexplotación de sus acuíferos y 2) el incremento exponencial de las tarifas y subsidios que exacerban las diferencias entre los sectores.

Sin embargo, ambos aspectos están vinculados con las políticas públicas de tandeo, subsidios y condonaciones que se implementan como programas de asistencia social para reducir los conflictos entre gobernantes y gobernados.

TEORÍA DE LA GOBERNANZA HÍDRICA

La teoría de la gobernanza de los recursos sociopolíticos no sólo estriba en la relación equitativa entre autoridades y ciudadanos, sino además consiste en la emergencia de estilos de vida austeros que indican la respuesta de la sociedad civil a la administración gubernamental. Tal proceso se ha gestado en tres escenarios políticos, autoritarios y democráticos (Leff, 2010).

El rubro sociopolítico de la gobernanza sustentable alude a la participación civil y la inclusión estatal en los asuntos privados como es el caso de la restricción del consumo humano en las casas habitación, el financiamiento de sistemas de ahorro de agua, así como el monitoreo de fugas.

La teoría del establecimiento de la agenda explica la inclusión de la sociedad civil en las instituciones estatales y el establecimiento de tarifas, subsidios o condonaciones a grupos con desabastecimiento de agua, o bien, organizados en torno a la demanda del abastecimiento regular. Se trata de un fenómeno que inicia con la difusión intensiva de temas relativos a la escasez, desabastecimiento, tarifas, subsidios, condonaciones, conflictos o bloqueos gestados desde el encuadre de los medios de comunicación con respecto a la rectoría del Estado y la participación civil en la gestión y la administración de los recursos y servicios hídricos.

En un sentido más específico, la teoría del encuadre informativo llama la atención en cuanto al sesgo informativo y sus efectos en las decisiones y acciones de las audiencias. Se trata de un proceso en el que los ejes, trayectorias y rubros de discusión son orientados por la información diseminada en los medios, así como el debate y la eventual concertación entre los actores políticos y civiles con respecto al abastecimiento y cobro del servicio de agua potable.

Explicado el proceso de establecimiento de la agenda a través del encuadre de los medios de comunicación, la toma de decisiones prosigue a las acciones y son dos teorías las que explican fehacientemente tal fase de la agenda participativa.

La teoría de la acción razonada sostiene que las actitudes son mediadoras del efecto de las creencias sobre las intenciones y los comportamientos. Un incremento en las creencias aumenta las disposiciones hacia decisiones y acciones específicas y deliberadas. Se trata de un proceso que va de lo general en cuanto a creencias hacia lo particular en cuanto a intenciones y acciones. No obstante, el poder predictivo de las creencias generales está acotado por la especificidad y unidimensionalidad de las actitudes. Dado que las actitudes transmiten el efecto de las creencias, delimitan sus indicadores en disposiciones probables de llevarse a cabo.

La teoría de la conducta planificada advierte que el efecto de las creencias sobre el comportamiento está mediado por actitudes y percepciones de control. Ante una situación o evento contingente, la percepción de control incrementa su poder predictivo de las intenciones y los comportamientos

si y sólo si interactúa con disposiciones específicas. En la medida en que la percepción de control disminuye, su relación con las actitudes hace predecible un efecto espurio en las decisiones. Necesariamente, el proceso deliberado y planificado de la toma de decisiones e implementación de estrategias requiere de una percepción de control consistente con las disposiciones hacia el objeto.

ESTUDIOS DE LA GOBERNANZA HÍDRICA

Los estudios de los recursos sociopolíticos se han enfocado en su conceptualización, formación, activación, accesibilidad, estructura, función, predicción, cambio, inoculación, identidad y ambivalencia (véase Tabla 1). Los recursos sociopolíticos han sido definidos a partir de dimensiones afectivas y racionales. Ambas dimensiones son el resultado de experiencias y expectativas (Carosio, 2010).

Tabla 1. Estudio de la gobernanza hídrica local

Año	Autor	Factor
2010	McCright	Ideología
2010	Sharples	Creencias
2010	Hidalgo y Pisano	Cognición
2010	Jiménez	Preocupación
2010	Pasco, Villafuerte y Neyra	Cognición
2010	Schoon, Cheng, Gale, Batty y Deary,	Cognición
2011	Spence, Portinga, Butler, Pidgeon	Estrategias
2011	McCright y Dunlap	Sociocultura
2011	Touginha y Pato	Cognición

Año	Autor	Factor
2011	Corral, Mireles, Tapia y Fraijo	Comportamiento
2011	Solis	Sentimientos
2011	Gaxiola, Frías y Figuerero	Entronos
2011	González, Sánchez y López	Satisfacción
2011	Guillén, Lleó y Perles	Confianza
2011	Jyoti y Jyoti	Satisfacción
2011	Rodríguez, Retamal, Lizana y Cornejo	Clima
2011	Rojas, García y García	Oportunismo
2011	Sen	Capacidad
2011	Vargas	Satisfacción
2011	Vera, Madrazo y García	Satisfacción
2011	Yuangion	Intención
2012	Markowitz	Posmaterialismo
2012	Carr, Patterson, Yung y Spencer	Creencias
2012	Moyo, Mvupm, Kunzekweguta, Mazvipavf, Crawford, y Dorward	Percepciones
2012	Sahin, Hamide y Teksoz	Actitudes
2012	Poortinga, Spence, Demski y Pidgeon	Identidades
2012	Yahya, Hashemnia y Rouhi	Normas
2012	Fraijo, Corral, Tapia y García	Austeridad
2012	Corral, García, Tapia y Fraijo	Comportamientos
2012	Anwar y Norulkamar	Compromise
2012	Basta, Cavalleri, Fink, López, Maiola, Stancanelli y Vdovsov	Habitus
2012	Berdecia, González y Carrasquillo	Liderazgo
2012	Cuesta	Conocimiento
2012	Dfáz, Hernández y Roldán	Capacidad
2012	Figueiredo, Grau, Gil y García	Satisfacción

Año	Autor	Factor
2012	Fortich y Moreno	Campos
2012	González y Pérez	Estrés
2012	Hallak, Brown y Lindsay	Identidad
2012	Hazlina, Mohd y Rohaida	Oportunismo
2012	Joignant	Habitus
2012	Lanier	Liderazgo
2012	Morales, Ariza y Muñiz	Empoderamiento
2012	Tayo y Adeyemi	Compromiso
2012	Vargas y Arenas	Competencias
2013	Beck, Sinatra y Lombardi	Preocupación
2013	Wendling, Attari, Carley, Krause, Warren, Rupp y Graham	Ingreso
2013	Vinneta y maharaj	Auto-trascendencia
2013	Cunsolo, Harper, Ford, Edge, Ladman, Houle, Blake, y Wolfrey	Sentimientos
2013	Dasaklis y Pappis	Responsabilidad
2013	Corral, Tapia, Ortiz y Fraijo	Virtudes
2013	Tapia, Corral, Fraijo y Durón	Afinidad
2013	Frías y Corral	Violencia
2013	Cardon, Gregoire, Stevens y Patel	Oportunismo
2013	Danes y Juyoung	Creatividad
2013	Long	Oportunismo
2013	Martínez	Habitus
2013	Rante y Warokka	Oportunismo
2013	Vargas y Mota	Equidad
2013	Vargas	Capital
2013	Zampetakis y Moustakis	Oportunismo
2014	Carreón, Morales, Rivera, García y Hernández	Oportunismo

Año	Autor	Factor
2015	García, Carreón, Hernández, Mendoza, Rubio y Quintana	Utilidad
2016	García, Carreón y Hernández	Percepción
2017	Sandoval, Carreón, García, Quintero y Bustos	Resiliencia

Fuente: Elaboración propia

Esto implica su estructura: unidimensional o multidimensional que se configura en factores exógenos y endógenos. Es decir, cuando los recursos sociopolíticos activan decisiones y comportamientos causan un proceso periférico, emotivo, espontáneo, heurístico y ambivalente. En contraste, cuando los recursos sociopolíticos transmiten los efectos de valores y creencias sobre las intenciones y acciones, son mediadoras endógenas de un proceso central, racional, deliberado, planificado y sistemático.

La formación de recursos sociopolíticos inicia desde cuatro procesos psicológicos básicos 1) extraversión, 2) neuroticismo, 3) psicologismo y 4) emotividad que indicarían niveles de ansiedad en torno a la escasez y desabastecimiento de agua. Una vez activados estos síntomas sería posible anticipar los escenarios psicosociales.

Si los recursos sociopolíticos generan estados de ansiedad y emotividad que descentran la problemática de escasez y desabastecimiento del agua de los individuos y sus procesos racionales económicos, entonces los factores psicosociales ubicarán los conflictos por la administración del agua en los grupos conformistas versus innovadores (Quiroz, 2013).

Se trata de grupos que adhieren sus expectativas a las políticas públicas versus grupos disidentes a los programas de tandeo, sistemas de cobro, subsidios o condonaciones. Tales diferencias se fundamentan en el sentido de pertenencia que los recursos naturales en general y los recursos hídricos en particular generan en un escenario local de desarrollo sustentable (Lucca, 2010).

De este modo, el sentido de comunidad genera estereotipos a partir de los cuales se esperan dirimir los conflictos por el manejo de acuíferos, distribución mediante pipas o tomas de abastecimiento central. La categorización no sólo distingue los grupos, sino además justifica tales diferencias con respecto a los derechos por el uso de los recursos naturales y servicios públicos (Seacat y Northrup, 2010).

Empero, el sentido de pertenencia a un entorno y el apego a un lugar de origen es orientado por símbolos, significados y sentidos que en un contexto histórico resaltan por su importancia en el desarrollo endógeno. El sentido de pertenencia es a menudo simbolizado por los recursos naturales que permitirán el progreso de un grupo en un espacio determinado. La categorización social puntualiza el sentido de pertenencia y administración de los recursos que se emanan de los espacios considerados como símbolos de la comunidad. En ambos casos, sentido de pertenencia y categorización, existe una relación que vincula el núcleo central con las representaciones periféricas del agua, sus usos y costumbres (Klôckner y Blôbaum, 2010).

En ambos procesos, representación periférica y núcleo central, se develan procesos sociopolíticos que trasforman a los recursos en general y al agua en particular en símbolos de poder e influencia entre los conflictos de grupos que pretenden su gestión o autogestión.

Los recursos sociopolíticos que, inician como indicadores de ansiedad y emotividad psicológica, transitan por procesos psicosociales de pertenencia, categorización, representación e identidad, pero adquieren un sentido sociopolítico por la vía de los *habitus*, campos y capitales que legitiman la reproducción de la dominación social (Sharples, 2010).

La identidad que es la culminación de los factores psicosociales consiste en un conglomerado de decisiones y elecciones no siempre racionales y más afectivas en las que el individuo que necesita de agua se decanta por la acción de un grupo con respecto al abastecimiento de agua. Así, la identidad hídrica sociopolítica refiere a los actores de cooperación y solidaridad entre grupos que sufren el tandeo versus grupos que tienen un abastecimiento regular de agua (Milfont y Duckitt, 2010).

Sin embargo, los procesos psicosociales no explican de qué modo las diferencias entre los grupos se legitiman y diseminan entre los integrantes de los grupos mediante la membrecía. El *habitus* explica la transferencia de acciones concretas de ahorro de agua, optimización y reutilización que legitiman el desabastecimiento y el tandeo en los sectores excluidos (Touguinha y Pato, 2011).

No obstante, el *habitus* se genera en espacios o campos de poder e influencia. En este sentido, quienes se organizan para administrar un cuerpo de agua aprenden a negociar con otros grupos la distribución de agua a partir de los derechos a los acuíferos.

En el proceso de formación de *habitus* en contextos de austeridad, los capitales resultan fundamentales para el fortalecimiento de los estilos de vida frugales, aunque también legitiman la política de abastecimiento local.

Las redes colaborativas de gestión, acaparamiento y distribución de agua en una localidad suponen habilidades y capacidades que se generan a partir de la rectoría del estado en materia de oportunidades de extracción de agua y la responsabilidad social que se espera al considerar a los recursos hídricos como factores sociopolíticos de desarrollo local.

Sin embargo, los escenarios psicológicos, psicosociales y sociopolíticos resultan insuficientes para entender la administración consensuada de los recursos hídricos en regímenes de gobierno y formas de Estado autoritarias y democráticas.

En el marco de los recursos sociopolíticos, enaltece un proceso interno de la gobernabilidad conocido como gobernanza que, a diferencia de la rectoría del Estado en materia de administración de recursos y servicios públicos, consiste en la emergencia de propuestas civiles, debates y consensos de responsabilidad social.

La gobernanza de los recursos sociopolíticos, en relación los sistemas políticos, se gesta en los autoritarismo y totalitarismos porque en estos regímenes las libertades están supeditadas a la rectoría del Estado, garante de la seguridad territorial y sus recursos (Leff, 2011).

En los sistemas autoritarios y totalitarios, el agua es parte de un territorio y como tal es resguardado por el Estado absolutistas, pero a diferencia de los regímenes tradicionales, transitorios o democráticos, las comunidades no desarrollan un sentido de pertenencia, ni representación social que legitime una distribución del agua en las comunidades sin importar sus identidades.

Sin embargo, los sistemas coercitivos de la libertad exacerban propuestas civiles, en ese sentido es que los autoritarismos y totalitarismos generan la gobernanza, pero sobre todo propician que las comunidades construyan un sentido de pertenencia al entorno, ya que la pérdida de rectoría incrementa el etnocentrismo de las comunidades (Duerden y Witt, 2010).

En las instancias pretorianas o civiles, los autoritarismos son sistemas de gobernanza que acentúan los estereotipos hacia las autoridades y legitiman las diferencias entre los sectores con respecto a la distribución asimétrica de los recursos.

Empero, el sentimiento de comunidad, aunada a la representación social de abundancia o escasez del agua, son factores de disidencia que se reducen a su mínima expresión luego de que han sido legitimadas las asimetrías entre los grupos con abasto regular e irregular.

Por consiguiente, la elección de un grupo supone la administración del agua. La participación civil se gesta a partir del apoyo o disidencia de quienes administran los recursos naturales, quienes gestionan el abastecimiento, quienes control la reutilización o tratamiento de agua residuales y quienes fomentan el desarrollo local.

En estos escenarios, la gobernanza emerge como un modo de gestión que legitimará diferencias en torno al uso del agua, derechos de gestión y administración de residuos. Se trata de un sistema político en el que los actores dirimen sus diferencias, establecen acuerdos y emiten reglas de consumo.

A diferencia de los regímenes autoritarios, en los sistemas democráticos la administración hídrica supone el establecimiento de una agenda a partir de la diseminación informativa de los conflictos entre los grupos vulnerables, marginados y excluidos.

De este modo, en las democracias parlamentarias el agua es un tema central, ya que las tarifas, subsidios y subvenciones son diseminadas entre quienes representan a las comunidades, pero en el sistema presidencial, el poder de iniciativa y veto regulan los conflictos hídricos y las disputas entre los usuarios del servicio de agua potable.

En el marco de la transformación del Estado y la burocracia, la emergencia de la participación ciudadana plantea la gobernanza es un sistema administrativo en el que privan dos actores, gobernantes y gobernados en función de grado de conformidad o innovación.

En el primer caso, la gestión está determinada por la dominación y el control social a través del poder político diseminado sobre las esferas civiles (Abramo, 2012). En este sentido, el consenso se establece a partir de la coerción de la acción colectiva y la movilización social expuesta en los medios de comunicación como los obstáculos para la construcción de la paz pública, los acuerdos y convenios que sustentarán reformas estructurales.

Por el contrario, la gobernanza establecida por la vía de la innovación sugiere la participación de la ciudadanía como actor fundamental tanto en la ejecución como en el diseño de las políticas y programas socioambientales. En este proceso, la influencia es el instrumento por medio del cual se establecen los temas de debate, se gestan los acuerdos y se orientan las oportunidades, capacidades y responsabilidades civiles en torno al diseño de las estrategias de inclusión y derecho a los recursos y servicios urbanos.

En el caso de la gobernanza de los recursos y servicios hídricos, los conflictos generados por el desbalance entre disponibilidad y consumo son considerados como escenarios de escasez y desabastecimiento frente a los que las políticas municipales establecen sistemas de tandeo y cobro a fin de reducir las diferencias entre gobernantes y gobernados.

Empero, según el grado de abastecimiento y costo del precio unitario del agua, los conflictos hídricos adquieren una dimensión inequitativa que puede escalar hasta un conflicto de orden equitativo cuando autoridades y usuarios acuerdan desabastecer o comprometer las capacidades de futuras generaciones. Antes bien, la inequidad distributiva puede ser aminorada a través de los conflictos que supone la disuasión social en torno al quebrantamiento de reglamentos entre usuarios que comparten los recursos, o bien, los subsidios que persuaden a los sectores más radicales a descartar actos violentos tales como cierres de avenidas, secuestros de pipas o boicots a las instalaciones hidráulicas.

De este modo, el incremento de tarifas no necesariamente corresponde al costo real de los servicios hídricos, sino más bien derivan de estrategias disuasivas del consumo, pero también son instrumentos de subsidio de los sectores identificados como más radicales por su capacidad de movilización y confrontación con las autoridades (Acosta, 2010). Relacionadas con las subvenciones, las condonaciones son un instrumento que posibilita la paz pública y posterior renegociación con aquellos sectores vulnerables, marginados o excluidos que destinan hasta el 20% de sus ingresos para el abastecimiento de agua.

Resultado de los conflictos inequitativos los monopolios de las unidades de abastecimiento conocidas como pipas exacerbaban las diferencias entre quienes tienen un abastecimiento regular y pagan un precio ligeramente superior y quienes están bajo un régimen de tandeo y están expuestos al incremento desproporcional del precio unitario. En este escenario, los estilos de vida son más coercitivos porque existe una doble exclusión posterior a la política de tandeo y que se conoce como acaparamiento de agua en aquellas zonas de alta marginalidad (Blunda, 2010).

En contraste, la gobernanza que se gestaría desde los conflictos y acuerdos muestra posibilidades de gestión, consumo y tratamiento de agua residuales en tanto que existen los mecanismos para la participación ciudadana y la negociación con sus autoridades locales respecto al costo del servicio y reciclaje. Se trata de estilos de vida consensuales en los que los usuarios pagan un precio superior a que supone el servicio, pero tienen la garantía de un abastecimiento regular, aunque esta modalidad administrativa puede derivar en monopolios de los sectores organizados sobre las zonas periféricas que sufrirían el desabastecimiento de agua.

Respecto a la dimensión relativa a la disuasión como instrumento de gobernanza hídrica estaría indicada por la dominación de grupos gestores que garantizan el abastecimiento y mantenimiento del servicio de agua potable a partir de incrementar exponencialmente las tarifas, o bien, suprimir los subsidios o condonaciones. Es un escenario en el que los medios de comunicación fijan los temas de discusión y legitiman las políticas tarifarias ante la opinión pública. Incluso, en este modelo de gobernanza el establecimiento de una agenda pública es factor preponderante para la exclusión de opiniones a favor del cooperativismo (Corral y Domínguez, 2011).

Por último, la dimensión relativa a la persuasión consiste en la promoción de valores cívicos ambientales que orienten el ahorro de agua, pero sin cuestionar las asimetrías entre el consumo de la agroindustria y las residencias. Se trata de una estrategia precautoria de los desastres naturales propiciados por sequías o inundaciones que devendrían en una inestabilidad social y la subsecuente competencia por los recursos hídricos. La persuasión estriba en promover estilos de vida favorables a la conservación del agua, aunque las tarifas se incrementan, no generan una inflación en la economía local.

Sin embargo, la administración del agua es inherente a la violencia que suponen los desacuerdos, desconocimiento de convenios, ambivalencias y hostilidad como factores preponderantes en las relaciones entre los usuarios y las autoridades locales.

La violencia invisible que implican los discursos xenófobos acerca de las minorías vulnerables, marginadas o excluidas parece incentivar políticas de subsidios que

prevengan movilizaciones o acciones violentas, pero también legitiman los subsidios o condonaciones que las autoridades pueden orientar como reclutamiento de militantes (Malmud, 2011).

En contraste, la violencia por consenso implica no sólo la participación de todos los sectores, sino además el ejercicio del poder de la mayoría frente a los usos y costumbres de comunidades migrantes (Barkin y Lemus, 2011). Se trata de un escenario en el que las tarifas regulan las diferencias entre sectores residenciales, oriundos o migrantes a partir de establecer un precio unitario considerando el ingreso per cápita, o bien, el grado de desarrollo humano.

Empero, la violencia hostil en materia de abastecimiento de agua y políticas de tandeo está orientada hacia aquellos grupos que cierran avenidas, se confrontan con autoridades, secuestran pipas o intervienen el suministro municipal. Se trata de una política de combate frontal a la delincuencia que se apropia de las instalaciones bajo el emblema de los derechos a la ciudad y gratuidad del agua, pero que establece redes de comercio del agua en las zonas con menor disponibilidad y abastecimiento propiciando que estos usuarios destinen hasta un 20% de sus ingresos en la compra del agua.

Por último, la administración de los recursos hídricos tendría una dimensión ambivalente en aquellas zonas y sectores debido a su desabastecimiento y bajo costo del servicio. Precisamente, su carácter ambivalente consiste en que la cantidad y calidad del agua corresponde a su bajo costo y consumo, por ello son colonias que viven bajo un estrés constante porque el Estado no les incrementa el costo ni les mejora el servicio (Montalbetti y Chamarro, 2010).

La gobernanza de los recursos hídricos está conformada por cuatro dimensiones según las relaciones entre sectores y su grado de abastecimiento y precio unitario del suministro y tratamiento de agua. Cada dimensión estriba en una administración considerando niveles de conflictos y violencia previsibles por la escasez, desabastecimiento y costo.

Si la gobernanza de los recursos y servicios hídricos consiste en estrategia de administración según los grados de conflicto y violencia que se gestarían a partir de cuatro dimensiones de análisis que van de la inequidad hasta el consenso, entonces los estudios relativos a la construcción de acuerdos o resolución de asimetrías versa sobre aquellos procesos inherentes a la gestión que por su grado de participación civil estarían cercanos a la democratización de los servicios municipales, pero resalta su desvinculación entre los sectores residenciales, pueblos originarios y zonas periurbanas migrantes.

La autogestión es un fenómeno social que explicaría la acción colectiva y movilización social en torno a sequías o inundaciones que al generar un desabastecimiento obligaría a la organización civil, pero también supone la oportunidad de comercializar con un producto de primera necesidad a través del acaparamiento del agua. En este sentido, el almacenamiento estaría comprometido ya que el sistema de tandeo funciona bajo un régimen periódico que se complementa con el almacenamiento de agua más que por su reutilización, tratamiento o captación pluvial, indicadores de propensión al futuro o comportamiento orientado a la sustentabilidad (Corral, 2010).

Precisamente, es en esta fase en la que el sistema de tandeo pierde relevancia ya que el almacenamiento no corresponde con uso dosificado del agua que es un estilo de vida orientado por valores ecoperiféricos más que antropocentristas como es el caso del acaparamiento (Groot y Steg, 2010).

Por su parte, la reutilización tendría un vínculo con la dosificación en tanto que, una vez utilizada el agua de manera austera, un nuevo uso de la misma supondría una alternativa ante la ineficiencia del tandeo, pero la reutilización más bien es parte del emprendimiento que supone la comercialización del agua independiente a su calidad y cantidad (Behancourth, 2010).

La cotización del servicio de pipas, una vez que el agua ha sido utilizada y que ahora se pretende vender como de primer uso, o bien, se advierte que ya ha sido tratada, filtrada o procesada, estaría relacionada con las formas cooperativas en las que las pipas o vendedores del agua se organizan, aunque el tratamiento suponga un procesamiento complejo del agua que el usuario estaría dispuesto a costear ante de organizar una protesta colectiva ambiental (Jiménez, 2010).

La conducta sustentable que emerge como producto de una administración consensuada de los recursos y servicios hídricos ha sido establecida como factor preponderante en la predicción de escenarios de conflicto y violencia a medida que los niveles de acción favorable al medio ambiente disminuyen, pero anticipan escenarios de pacificación y cooperación en los momentos en que los niveles de participación se incrementan o las acciones de dosificación y reutilización se intensifican (Bertoni y López, 2010).

Empero, un modelo de gobernanza requeriría de dimensiones más vinculantes que anticipen la reapropiación de la naturaleza y no sólo su conservación por motivos económicos o políticos, sino su restauración por biofilia o ecoperiferismo como factores ideológicos de respeto y cuidado permanentes hacia el entorno y que a su vez indicarían una cultura ambiental e hídrica transgeneracional (Flores y Parra, 2011).

Las relaciones teóricas establecidas entre las variables del estado de la cuestión al explicar los contextos regionales pueden ajustarse al contexto local, considerando observaciones empíricas en una demarcación del oriente de la Ciudad de México.

Los marcos teóricos, conceptuales y empíricos relativos a la gobernanza de la sustentabilidad hídrica han demostrado que son los motivos de optimización de los recursos y servicios hídricos los determinantes de un comportamiento favorable a la sustentabilidad local, así como el establecimiento de una agenda centrada en ese tipo de motivación que consiste en reducir la huella hídrica para beneficio de las generaciones humanas futuras. En tal sentido es que las relaciones teóricas entre las variables esgrimidas en el estado del conocimiento se ajustarán a las relaciones observadas en el estudio empírico.

No obstante que las teorías de la gobernanza sustentable han anticipado escenarios de relaciones entre los actores políticos y sociales, así como entre los sectores públicos y privados, la especificidad histórica de la demarcación y los antecedentes de solidaridad y cooperación más bien dirigen la atención hacia un autogobierno comunitario más que un cogobierno entre las autoridades y los usua-

rios del servicio de agua potable. Por tanto, las relaciones teóricas establecidas entre las variables revisadas en la literatura serán diferentes a las observadas en el contexto y muestra de estudio.

MÉTODO

Se realizó un estudio no experimental, transversal y exploratorio. Se llevó a cabo una selección no probabilística e intencional de 134 locatarios de una demarcación de la Ciudad de México. El 23% son hombres y el restante 77% son mujeres. La edad promedio los ubica en la etapa de la mediana edad ($M = 41,23$ $DE = 12,24$), el nivel promedio de años de estudios los ubica en el medio superior ($M = 12,24$ $DE = 0,289$), el ingreso promedio mensual los ubica en estatus intermedio ($M = 7214,24$ $DE = 123,25$ pesos).

Se utilizó la Escala de Expectativas de Gobernanza Sustentable de Carreón (2016), la cual incluye 28 reactivos alusivos a la censura percibida, la autocensura esperada, la exploración percibida y la autoexploración esperada. Cada ítem se responde con alguna de cinco opciones: 0 = nada probable, 1 = muy poco probable, 2 = poco probable, 3 = algo probable y 4 = muy probable.

El presente trabajo se propuso especificar la relación entre los factores cognitivos para establecer un modelo que permita el estudio de las políticas de tandeo como un efecto de la información circundante en los medios de comunicación acerca de sequías, desastres naturales, catástrofes ambientales o conflictos hídricos.

La conceptualización del papel de los medios de comunicación contribuyó a la discusión en torno al papel de los medios, las autoridades y los usuarios como actores de una agenda orientada a la sustentabilidad del agua en la demarcación.

Se realizó una revisión en bases de datos con registro ISBN y DOI considerando los constructos mencionados. En referencia al estado del conocimiento, la especificación del modelo fue discutida.

La metodología empleada para la investigación documental estriba en una búsqueda de información en DIALNET, LATINDEX y REDALYC a partir de las palabras claves; recursos hídricos, gobernanza, Desarrollo Sustentable, Desarrollo Local, conflicto, disponibilidad y tarifa que fueron publicados de 2010 a 2017.

Se utilizó la técnica Delphi para la comparación y la integración de los datos, así como el ajuste de la escala al contexto de estudio. Las encuestas se aplicaron en las casas habitación de los usuarios del servicio público ante de garantizar por escrito la confidencialidad y el anonimato de las respuestas como de los respondientes, indicándoles que los hallazgos no afectarán ni negativa ni positivamente su estatus económico, político o social.

La información se procesó en el Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS por su acrónimo en inglés, versión 21,0). Se estimó la confiabilidad con el parámetro alfa de Crombach a fin de poder establecer la consistencia interna de la escala en contextos y muestras diferentes. La validez se ponderó con las pruebas de adecuación, esferi-

cidad y análisis exploratorio de ejes principales con rotación varimax. Las relaciones de dependencia se midieron con los parámetros de correlación, regresión, ajuste y residual a fin de poder observar el contraste de hipótesis.

RESULTADOS

La Tabla 2 muestra los descriptivos del instrumento en el que la consistencia interna superó el mínimo requerido (alfa general de 0,788 y alfas de las subescalas de 0,770 a 0,782). Las dimensiones relativas a las expectativas de gobernanza de sustentabilidad explicaron el 56% de la varianza total.

Tabla 2. Descriptivos del instrumento

R	M	D	S	C	A	F1	F2	F3	F4
R1	1,13	0,92	1,43	1,54	0,781				0,316
R2	1,14	0,82	1,43	1,43	0,704				0,397
R3	1,15	0,78	1,32	1,65	0,762				0,327
R4	1,04	0,81	1,33	1,85	0,794				0,357
R5	1,92	0,92	1,36	1,92	0,761				0,385
R6	1,56	0,06	1,46	1,02	0,745				0,320
R7	1,46	0,92	1,58	1,43	0,767				0,325
R8	1,47	0,73	1,23	1,36	0,789			0,384	
R9	1,21	0,82	1,12	1,59	0,703			0,395	
R10	1,13	0,75	1,45	1,31	0,776			0,391	
R11	1,35	0,83	1,44	1,32	0,721			0,348	
R12	1,50	0,81	1,23	1,46	0,745			0,374	
R13	1,93	0,80	1,22	1,50	0,794			0,326	

R	M	D	S	C	A	F1	F2	F3	F4
R14	1,67	0,93	1,33	1,39	0,783			0,306	
R15	1,21	0,94	1,55	1,41	0,705		0,326		
R16	1,03	0,85	1,48	,132	0,761		0,306		
R17	1,15	0,81	1,01	1,12	0,703		0,382		
R18	1,37	0,89	1,76	1,35	0,704		0,382		
R19	1,39	0,80	1,38	1,59	0,782		0,325		
R20	1,05	0,73	,184	1,50	0,794		0,346		
R21	1,82	0,63	1,96	1,73	0,771		0,325		
R22	1,78	0,54	1,06	1,48	0,763	0,391			
R23	1,30	0,83	1,45	1,81	0,768	0,396			
R24	1,47	0,94	1,34	1,41	0,793	0,381			
R25	1,48	0,72	1,21	1,72	0,793	0,368			
R26	1,27	0,68	1,46	1,85	0,705	0,367			
R27	1,18	0,54	1,67	1,50	0,767	0,305			
R28	1,16	0,83	1,80	1,45	0,794	0,302			

R= Reactivo, M = Media, D= Desviación Estándar, S= Sesgo, C= Curtosis, A= Alfa de Crombach quitando el valor del ítem. Método de extracción: ejes principales, rotación promax. Adecuación y Esfericidad [$\chi^2 = 561,32$ (46gl) $p = 0,000$; $KMO = 0,7665$] F1= Censura Informativa (alfa de 0,782 y varianza total explicada de 22%), F2= Autocensura Informativa (alfa de 0,771 y 16% de la varianza total explicada), F3= Exploración Informativa (alfa de 0,770 y 11% de la varianza total explicada), F4= Autoexploración Informativa (alfa de 0,780 y 7% de la varianza total explicada). Cada reactivo incluye cinco opciones de respuesta: 0= nada probable hast 4= muy probable.

Fuente: Elaborada con los datos del estudio

Por último, la exploración informativa percibida es determinada por la autoexploración informativa (0,43). Es decir que la difusión de información a partir de la cual se establecen expectativas de cogobierno incide sobre la información que orienta el autocuidado de los recursos hídricos.

Los parámetros de ajuste y residual [$\chi^2= 331,21$ (34gl) $p= 0,000$; GFI= 0,990; CFI= 0,995; IFI= 0,990; NFI= 0,995; RMSEA= 0,009] sugieren la aceptación de la hipótesis nula relativa al proceso de establecimiento de la agenda hídrica mediante el encuadre de la información y la intensificación de la difusión informativa en los medios de comunicación, reflejada en las expectativas de gobernanza hídrica.

DISCUSIÓN

El aporte del presente trabajo al estado de la cuestión radica en el establecimiento de la confiabilidad y la validez de un instrumento que mide las expectativas de gobernanza de la sustentabilidad hídrica local, pero el tipo de estudio, el tipo de selección muestral y el tipo de análisis estadístico limitan los resultados del estudio al contexto y la muestra.

Es menester extender el estudio a otros contextos y muestras con la finalidad de contratar el modelo e incluir las variables locales que permitan distinguir a una demarcación de otra con respecto a la gobernanza sustentable, el establecimiento de la agenda, encuadre informativo y efectos de los temas hídricos.

Los marcos teóricos y conceptuales, así como las evidencias empíricas advierten que la gobernanza es un sistema de administración de grados de conflictos y niveles de violencia generados por el desbalance entre disponibilidad y consumo que el sistema de tandeo y cobro locales no han podido estabilizar y más bien exacerban la exclusión hídrica.

En la especificación del modelo de gobernanza se plantea que las asimetrías revisadas indican una reapropiación de la naturaleza como finalidad cultural y transgeneracional, pero existen posturas críticas que más bien están por la desregulación de los servicios municipales.

En la revisión de Jaén y Barbudo, (2010) se sostiene que el desarrollo humano, principalmente el volitivo, se gesta desde valores antropocéntricos que determinarán la socialización con los recursos naturales y los servicios municipales a través de representaciones sociopolíticas de conformidad, obediencia, indignación o violencia. En este sentido, la especificación del modelo de gobernanza debiera considerar la formación de representaciones y habitus que permitan orientar, desde la infancia, el cuidado y la preservación de los recursos sin tener que emplear la violencia, pero en virtud de que las comunidades desarrollan representaciones y habitus ecoperiféricos, el desarrollo local supondría la socialización de la empatía, confianza, compromiso y satisfacción con el entorno más que el ajuste de estilos de vida antropocentristas a los niveles de disponibilidad hídrica per cápita.

Por su parte, la postura de Londoño y Cardona (2011) acerca de las oportunidades y los recursos para el desarrollo humano, se concibe a la naturaleza como proveedora

de las herramientas para la formación de capacidades que incentiven la conservación, pero ajustada a las expectativas y necesidades de desarrollo. En el presente trabajo más bien se asume al Estado como interlocutor de la sociedad civil frente a la escasez de los recursos. El Desarrollo Local, a diferencia del Desarrollo Humano depende de valores y principios comunitarios más que estilos de vida de consumo.

Por último, en la revisión de la agenda ambiental Moreno (2013) sostiene que los esquemas de cooperación entre naciones son condicionantes para el desarrollo de tecnología y generación de conocimientos que permitan transformar los recursos en oportunidades de elección y acción transgeneracional. Reguladas por bonos de carbono, las actividades humanas accederían a convenios de reducción de emisiones para poder garantizar la sustentabilidad del modelo, pero en el presente trabajo se plantea que la gobernanza no estriba en las políticas públicas, sino en la administración de los riesgos, conflictos y violencia supeditados a la escasez continua de los recursos naturales.

La gobernanza es un modelo determinado por la situación global y local, aunque su énfasis en el ámbito local supone lineamientos para el concierto internacional sin excluir a las generaciones futuras o las demás especies que coexisten con los grupos humanos (Hernández y Jiménez, 2010), en particular con las comunidades quienes al tener un grado significativo de identidad e influencia son el objeto de consenso de las políticas, programas, modelos y estrategias de gestión y autogestión (Zapata y Castrechini, 2011). La diseminación de los ejes de discusión, acuerdos y responsabilidades permitirá una mayor eficiencia en la administración de los recursos y servicios hídricos ya que cuando menos las tarifas y el tandeo serán en función de las

oportunidades y capacidades de las comunidades más que de los individuos (Hidalgo y Pisano, 2010). A medida que la escasez y desabastecimiento estén al alcance perceptual de los usuarios, la gobernanza se intensificará en materia de reducción de riesgos, conflictos y violencia.

El estudio de la gobernanza atraviesa por dimensiones que no sólo estarían relacionadas, sino además anticiparían escenarios de escases, desabasto, conflicto y violencia para establecer los ejes de discusión, acuerdos y responsabilidades entre los actores involucrados.

La gobernanza de los servicios hídricos supone el análisis de factores autogestivos que develen las acciones colectivas ante situaciones de incertidumbre o riesgo, pero sobre todo ante eminentes diferencias entre la cantidad, calidad y precio del agua. La autogestión no es sólo el resultado de una escasez, sino es producto de la iniciativa ciudadana que a través de sus mecanismos de influencia genera opciones de abastecimiento que le permitirán anticipar escenarios ambientales o administrativos desfavorables. A diferencia del estado del conocimiento en el que la autogestión es medida por su grado de reacción, en la especificación del presente modelo se plantea más bien que sea ponderada por su grado de anticipación.

De este modo, la dosificación del agua es una consecuencia de la anticipación más que de la reacción ante sequías o inundaciones. Se trata de estrategias que derivan de estilos de vida preventivos más que reactivos, oportunidades más que amenazas, capacidades más que disposiciones y responsabilidades más que convenciones, pero un grado de dosificación significado está necesariamente

vinculado con un nivel determinado de reutilización porque en un sistema ecoperiférico la austeridad es una identidad más que una reacción.

De esta manera, la austeridad incentiva la reutilización porque una vez que se ha optimizado el uso del agua, la siguiente acción lógica es extender su utilidad para mostrar a las generaciones futuras que no es suficiente con cuidarla o ahorrarla, sino además hay que introducirla en la dinámica cotidiana como factor de identidad emprendedora. En estas comunidades, el agua al considerarse como parte de un patrimonio cultural no tiene un ciclo que la defina, pero sí símbolos y significados con un sentido de pertenencia y arraigo al entorno.

Se trata del cooperativismo ancestral que en las comunidades adoptan como sustento de vida ante la inconmensurabilidad e impredecibilidad de los desastres naturales y catástrofes ambientales. En este sentido, la innovación es un recurso de acción frente a la magnitud del entorno. La gobernanza del agua en las comunidades consistiría en el estudio y potenciación de ideas nuevas como sello distintivo de la comunidad ante los cambios en el ambiente.

Una vez que el emprendimiento y la innovación se establecen, el siguiente proceso es el relativo a la biofilia que estriba en identidad predictiva de la relación entre los recursos y las comunidades con la finalidad de una reapropiación de la naturaleza, ya no como recursos, sino como patrimonio del entorno, las especies y los grupos humanos que lo habitan.

La gobernanza de los recursos y servicios hídricos en realidad es un sistema de gestión de los saberes y racionalidades que posibilitan la sustitución de la dominación de

la naturaleza por un sentido de pertenencia, la explotación de sus recursos por su conservación, pero, sobre todo, la sustitución de estilos de vida de consumo por una ideología de coexistencia entre recursos y especies.

El aporte del presente trabajo a los marcos teóricos y conceptuales, así como al estado del conocimiento estriba en la especificación de un modelo de gobernanza en situaciones de escasez, incertidumbre, conflicto y violencia. En este sentido, se plantea que los recursos hídricos, debido a su grado de importancia para la vida cotidiana, son instrumentos de oportunidad, capacidad y responsabilidad entre autoridades y usuarios. De este modo, la especificación del modelo permitirá el estudio del fenómeno a partir de parámetros psicosociales más que económicos, sociopolíticos o sanitarios.

CONCLUSIÓN

El objetivo del presente trabajo fue establecer la confiabilidad y la validez de un instrumento que diagnóstico la problemática de gestión, producción y transferencia de conocimiento orientado a la conservación de los recursos hídricos, la optimización de la calidad del servicio de abastecimiento y la innovación en el sistema de tarifas, subsidios y condonaciones de acuerdo a un perfil de usuario y al volumen e consumo, pero el tipo de estudio no experimental, el tipo de muestreo no probabilístico y el tipo de análisis exploratorio limitaron los resultados al escenario de la investigación, sugiriendo la relación del sistema de gobernanza con otras formas de administración.

REFERENCIAS

- Abramo, P. (2012). La ciudad com-fusa: mercado y producción de la estructura urbana en las grandes metrópolis latinoamericanas. *Eure*, 38 (114), 35-69
- Acosta, A. (2010). Sólo imaginando otros mundos, se cambiará este. Reflexiones sobre el buen vivir. *Sustentabilidades*, 2, 5-21
- Barkin, D. & Lemus, B. (2011). La economía ecológica solidaria. Una propuesta frente a nuestra crisis. *Sustentabilidades*, 5, 4-10
- Behancourth, L. (2010). Los consumidores ecológicos y el fomento de los mercados verdes; una alternativa hacia el bienestar espíritu, mente y salud a partir de la adopción de estilos de vida saludables. *Eleuthera*. 4, 193-210
- Bertoni, M. & López, M. (2010). Valores y actitudes hacia la conservación de la reserva de la biosfera. *Estudios y Perspectivas de Turismo*. 19, 835-849
- Blunda, Y. (2010). Percepción de riesgo volcánico y conocimiento de los planes de emergencia en los alrededores del volcán Poas, Costa Rica. *Revista Geológica de América Central*. 43, 201-209
- Carosio, A. (2010). La cultura del consumo contra la sustentabilidad de la vida. *Sustentabilidades*, 2, 39-52
- Comisión Nacional del Agua (2012). *Bancos de agua en México*. México: Conagua

- Consejo Nacional de Población (2010). *Situación demográfica de México*. México: Conapo
- Corral, V. (2010). *Psicología de la sustentabilidad. Un análisis de lo que nos hace proecológicos y pro-sociales*. México: Trillas
- Corral, V. & Domínguez, R. (2011). El rol de los eventos antecedentes y consecuentes en la conducta sustentable. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*. 37, 9-29
- Duerden, M. & Witt, P. (2010). The impact of direct and indirect experiences on the development of environmental knowledge, attitudes and behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 30, 379-392
- Flores, M. & Parra, M. (2011). Caracterización del ahorro doméstico de agua en la región de Murcia en función de componentes sociodemográficos. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*. 13, 1-13
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2010). *Pobreza infantil en países ricos*. Nueva York: UNICEF
- Gissi, N. & Soto, P. (2010). De la estigmatización al orgullo barrial: Apropiación del espacio e integración social de la población mixteca en una colonia de la Ciudad de México. *INVI*. 68, 99-118
- Groot, J. & Steg, L. (2010). Relationships between value orientations, self determined motivational types and pro-environmental behavioural intentions. *Journal of Environmental Psychology*, 30, 368-378

- Hernández, L. & Jiménez, E. (2010). Actitudes y comportamiento ambiental del personal de área de conservación marina. *Biocenosis*. 23, 1-12
- Hidalgo, C. & Pisano, I. (2010). Predictores de la percepción de riesgo y del comportamiento ante el cambio climático. Un estudio piloto. *Psychology*, 1, 36-49
- Jaén, J. & Barbudo, P. (2010). Evolución de las percepciones medioambientales de los alumnos de educación secundaria en un curso académico. *Revista Eureka, Enseñanza e Investigación Científica*. 7, 247-259
- Jiménez, M. (2010). Definición y medición de la conciencia ambiental. *Revista Internacional de Sociología*, 68, 735-755
- Kalantari, K. & Asadi, A. (2010). Designing a structural model for explained environmental attitude and behavior of urban residents. *International Journal for Environmental Research*. 4, 309-320
- Klôckner, C. & Blôbaum, A. (2010). A comprehensive action determination model: toward a broader understanding of ecological behavior using the example of travel mode choice. *Journal fo Environmental Psychology*, 30, 574-586
- Leff, E. (2011). Sustentabilidad y racionalidad ambiental: hacia otro programa de sociología ambiental. *Revista Mexicana de Sociología*, 73, 5-46
- Leff, E. (2010). Economía ecológica, racionalidad y sustentabilidad. *Sustentabilidades*, 2, 106-119

- León, S. (2013). Indicadores de tercera generación para cuantificar la sustentabilidad urbana ¿Avances o estancamiento? *EURE*, 39, (118), 173-198
- Londoño, C. & Cardona, H. (2011). Estado del arte de los recursos para el desarrollo. *Revista Ciencias Estratégicas*, 19, 35-54
- Lucca, E. (2010). Sustentabilidad urbana, rural natural. *Sustentabilidades*, 2, 120-142
- Malmod, A. (2011). “Lógicas de ocupación en la conformación del territorio. Ordenamiento territorial como instrumento de la planificación”. *Revista Iberoamericana de Urbanismo*. 6, 18-30
- Manríquez, J. & Montero, M. (2011). Motivación hacia el cuidado del agua en población mexicana. *Quaderns de Psicologia*. 13, 25-34
- Markowitz, E. (2012). Is climate change and ethical issue? Examining young adult’s beliefs about climate and morality. *Climate Change*, 1, 1-19
- Martínez, J. & Montero, M. (2010). Percepción de cualidades restauradoras y preferencia ambiental. *Revista Mexicana de Psicología*. 27, 183-190
- Martínez, J. & Montero, M. (2011). La percepción de restauración ambiental de la vivienda y el funcionamiento familiar. *Quaderns de Psicologia*. 13, 81-89
- McCright, A. (2010). The effects of gender of climate change knowledge and concern in the American public. *Population and Environment*, 32, 66-87

- McCright, A. & Riley, D. (2011). Cool dudes: the denial of climate change among conservative white males in the United States. *Global Environmental Change*, 1, 1-10
- Milfont, T. & Duckitt, J. (2010). The environmental attitudes inventory: a valid and reliable measure to assess the structure of environmental attitudes. *Journal of Environmental Psychology*, 30, 80-94
- Montalbetti, T. & Chamarro, A. (2010). Construcción y validación del cuestionario de percepción de riesgo en escalada de roca. *Cuadernos de Psicología del Deporte*. 10, 43-56
- Moreno, M. (2013). Una lectura prospectiva de la agenda Rio+20. La emergencia de una gobernanza para el Desarrollo Sustentable. *Xihmai*, 15 (8) 57-74
- Nozica, G. (2011). Planificar para la integración territorial. Los escenarios deseables de inserción de la provincia de San Juan al Mercosur. *Revista Iberoamericana de Urbanismo*. 6, 43-54
- Quiroz, D. (2013). Las ciudades y el cambio climático: el caso de la política climática de la ciudad de México. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 28 (83), 343-382
- Seacat, J. & Northrup, D. (2010). An information motivation behavioral skills assessment of curbside recycling behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 30, 393-401

- Sharples, D. (2010). Communicating climate science: evaluating the UK public's attitude to climate change. *Earth and Environment*, 5, 185-205
- Touguinha, S. y Pato, C. (2011). Valores personales, creencias ambientales ecocéntricas y comportamiento ecológico de trabajadores brasileños: el caso del ministerio público del Distrito Federal y territorios. *Quaderns de Psicologia*. 13, 35-45
- United Nations Habitat (2010). *Sick water? The central role of wastewater management in sustainable. A rapid response assessment*. Birkiland: UN-Habitad
- United Nations Water (2013). *Water security & the global water agenda*. Ontario: United Nations University
- Zapata, R. & Castrechini, A. (2011). Conducta Proambiental y personalidad: Análisis de un barrio de Lima. *Quaderns de Psicologia*. 13, 47-61

El origen y desarrollo de la política pública del agua en Acayucan, Veracruz

MARÍA ELENA ROCA GUZMÁN

INTRODUCCIÓN

El agua proveniente del Platanillo, manantial ubicado en la Estribera comunidad del municipio de Soteapan inició con el abasto a la población de Acayucan en el año de 1973, resultado de las demandas ciudadanas por el vital líquido, desde una década atrás y debido a múltiples negociaciones entre los soteapeños y el gobierno, lo que generó una relación conflictiva entre dos poblaciones que forman parte de una región, pero que están ubicadas en dos áreas culturales distintas: la Sierra de Santa Marta y el Corredor Industrial.

Los conflictos entre Soteapan y Acayucan se hacen visibles de manera recurrente en época de estiaje cuando la primera población cierra las llaves de conducción del agua y deja sin el servicio a la segunda, esa interacción problemática entre estas dos poblaciones, además, de aquellas que

se establecen al interior de cada una o las que se generan en el primer municipio y sus comunidades por encontrarse en éstas distintos grupos culturales, van a repercutir en las políticas públicas del agua, las cuales, además, van a estar reguladas por los procesos internacionales y las transformaciones del Estado como es el caso de su centralidad y la descentralización.

En este espacio se van a mostrar: El origen de la política pública del agua en Acayucan, las resistencias en Sotepapan, algunas de las transformaciones que ha sufrido y los problemas que se han generado, además, de los problemas actuales por el abastecimiento del vital líquido; y a partir, de lo anterior algunas prospectivas.

EL ORIGEN DE LA POLÍTICA PÚBLICA

El suministro de agua a la población de Acayucan generó una nueva política pública en 1973, enuncia (Roca, 2000, p.93), éstas son definidas por Canto (2002) como:

Cursos de acciones tendientes a la solución de problemas públicos, definidos a partir de la interacción de diversos sujetos sociales, en medio de una situación de complejidad social y de relaciones de poder, que pretenden utilizar de manera más eficiente los recursos públicos y tomar decisiones a través de mecanismos democráticos, con la participación de la sociedad (p.61).

El agua para el consumo de la población de Acayucan, antes de la década de los setentas procedía de pozos artesianos; otra era del río Michapan afluente del San Juan

que era represado en la comunidad de San Miguel. El vital líquido era trasladado por un canal abierto, de 17 km., de longitud con seis sifones –aparatos para salvar obstáculos en el trayecto de las aguas-. Actualmente, por la falta de mantenimiento de éste solamente se encuentran restos de su forma en La Colonia Agrícola Michapan, ubicada a orillas de la Carretera Costera del Golfo, antes de llegar a la población enunciada. Hasta 1975 la Comisión del Papaloapan¹ fue la instancia oficial encargada del mantenimiento de este conducto y su entorno, a pesar de eso, en diversos ranchos, el fluido se desviaba.

El agua proveniente del río Michapan, pasaba por espacios en los que el ganado y la gente hacía uso del vital líquido, de forma que se transformaba en un foco de contaminación y de enfermedades, por ese motivo los ciudadanos, sobre todo las amas de casa se inconformaban y solicitaban una solución. Las demandantes eran reducidas porque en múltiples casas había pozos, al respecto, (Guillén, 1997, p.7) enuncia que estos se realizaban a través de perforaciones que eran de más de quince metros, sin embargo, con el paso de los años se contaminaron debido a los drenajes que pasaban cerca de ellos. Actualmente, son pocos los que se pueden usar.

Con respecto a la contaminación del agua entubada que recibía la población de Acayucan en los años sesenta del siglo pasado, existen diversos testimonios como el del periódico local, Mensaje, del 23 de julio de 1964, se enuncia que mandaron a analizar unas muestras del vital líquido,

1 El presidente de la República Miguel Alemán Valdés creó oficialmente a la Comisión del Papaloapan en 1947 para la planificación y ejecución de un programa de desarrollo regional integral, tomando como modelo el sistema del Valle del Tennessee, EUA.

(redacción, 1964, p.1): “Amibas móviles, larvas de uncinaria, tricomonas y gran cantidad de bacterias no identificadas. En fuentes oficiales se nos informó que en el Laboratorio de Análisis clínicos del Dr. Carlos Ávila Pérez, (...) Se practicaron análisis al agua que administra el Sistema local, la semana pasada”.

Los problemas y las quejas de la población con respecto al servicio de agua potable fueron continuas, en Diario del Sur (redacción, 1969, p.1) se encuentra lo siguiente: “Escasez de agua en la red distribuidora desde la media noche del viernes, el servicio fue suspendido durante casi toda la mañana y puede decirse que hasta el mediodía”. Más adelante: “Que el agua en las tuberías arroje enormes cantidades de lodo no es novedad para los usuarios, pero si consideran una falta de cortesía por parte de la Junta de Agua Potable, el hecho de que no se les ponga sobre aviso sobre las horas en que será suspendida”.

La dotación del agua a Acayucan por parte del manantial Platanillo se debió a la contaminación del agua del Michapan, a las demandas ciudadanas; y por la importancia política y económica del lugar. Las tres circunstancias propiciaron la voluntad política de los funcionarios, en la década de los setenta del siglo pasado.

La preponderancia de Acayucan en el entorno regional, la señala (Delgado, 1997, p.175), debido a la construcción del Ferrocarril Transísmico, en el siglo XIX: “Cuya apertura se dio en 1894, presentó otra salida para los productos de Acayucan”. Agrega: “(...) Exportaba numerosos productos a Cuba, Estados Unidos y Europa”. En el siglo XX, también, tuvo una ubicación privilegiada, por su infraestructura, incluyendo la carretera, en el periodo, denominado como

Alemanista -en los años de 1946 a 1952-, fue una etapa fundamental para su transformación, señala el especialista: “Anudándose en la ciudad la carretera Costera del Golfo y la Transísmica, además, de las numerosas construcciones urbanas y de servicios que cambiaron la economía de la ciudad como el parque Juárez, el Hospital Civil y el Palacio Municipal”. Por otra parte, se generó el auge petrolero, en las poblaciones vecinas, -Cosoleacaque, Minatitlán y Coatzacoalcos-. A partir, de 1950 se gestaron múltiples cambios sociales, económicos y políticos en el Corredor Industrial, debido a la presencia de los complejos petroquímicos, básicamente dos, Pajaritos para la producción de materias primas derivadas del petróleo, y el de química básica: Cangrejera-Allende-Morelos. Acayucan –hasta mediados de la década de los ochentas del siglo pasado- se convirtió en ciudad dormitorio, por los altos costos de los servicios del Corredor Industrial.

La ampliación a la red del sistema y una planta de tratamiento de aguas, fue la primera propuesta para darle solución al abastecimiento del agua y a la contaminación de la misma, de esta manera en el periódico Diario del sur, (redacción, 1968, p.1) aparece que el presidente municipal, aportó a través de un cheque, cien mil pesos para una planta potabilizadora de agua que iba a tener un costo total de: “Tres millones de pesos de los cuales el ayuntamiento aportará la cantidad de 400 mil pesos”. Sin embargo, posteriormente, las autoridades locales y estatales plantearon captar agua del río Huazuntlán ubicado en la sierra de Santa Marta, debido a la calidad del agua y a que, al estar en una ubicación geográfica más alta, el sistema sería por gravedad –lo que abarataría los costos-².

2 Esta propuesta es muy cercana a la decisión final de atraer agua del manantial Platanillo, debido a que ambos se encuentran en el mismo espacio.

Ángel Gutiérrez Castellanos³, comenta (Roca, 2000, p.94), que fue diputado local en el periodo del año 1971 al 1974 y participó en las gestiones para la obtención de agua potable en Acayucan, sobre esto hizo mención que el resultado se debió a una voluntad política, de funcionarios de varios ámbitos porque para éste fueron las amas de casa las que más presión ejercieron porque a pesar de que la ausencia de agua potable afectaba a gran parte de la población, eran un grupo reducido el que demanda el servicio. Enunció que los momentos en los que se generaron los enlaces políticos, con el ámbito federal, fueron dos, cuando el entonces, candidato a la presidencia de la república Gustavo Díaz Ordaz pasó por la localidad; y posteriormente, el mismo grupo reiteró la demanda varios años después al ejecutivo federal, Luis Echeverría, al inaugurar algunas obras en la población de Tlacotalpan.

En el periodo en el que el gobierno desarrolló la construcción del sistema del Platanillo, este tipo de obras en el ámbito estatal no eran destacadas como tales, en los informes forman parte del conjunto de la obra pública. Durante en este sexenio de los años de 1968 a 1974, encabezado por Rafael Murillo Vidal con respecto al agua aparecen algunos decretos, en donde se mencionan aumentos de las tarifas –como el número 44 del martes 14 de marzo de 1972-, los que señalan que se van a generar el cobro de los derechos por el servicio de agua potable a las poblaciones de Acayucan y Oluta. En la Gaceta Oficial, Núm 32, se destaca: “Una vez que se terminen las obras de ampliación y rehabilitación del sistema utilizando el manan-

3 Entrevistado el 15 de mayo de 1998, en las oficinas de entonces periódico Política –en la calle Revolución 11 de la población de Xalapa- del que fue fundador y director.

tial El Platanillo”. En el decreto número 156, del 28 de diciembre de 1972, se expide la ley 177 que va a reformar la ley de agua potable y alcantarillado para el Estado, en ésta se enfatiza en las atribuciones de las juntas locales; también en la obligación que tienen los usuarios del pago y los recargos del 2.0% mensual, en caso de que no paguen en los primeros diez días de cada mes.

En el cuarto informe de labores de (Vidal, 1972, p.10313), aparece una referencia a los cambios en la Ley de agua potable y alcantarillado; y a los sistemas de agua. En el discurso se mitigan los conflictos que se generaron en algunos espacios –como en el caso de Acayucan y Soteapan-; también, está la inclusión de la población en las políticas públicas, que en la práctica los resultados han mostrado que no se realizó: “La nueva Ley de agua potable y alcantarillado, logro crear un clima de cordialidad entre los usuarios, al hacerlos coparticipes en las funciones de 262 sistemas en medio rural, para beneficiar a 300 mil habitantes”. La inversión para reparaciones y ampliaciones de la red, tomas domiciliarias en la entidad fue de: “(...) 600 mil pesos, y medio millón más que aportó la Dirección General de Comunicaciones”.

DIFERENCIAS REGIONALES

Las resistencias para el abastecimiento de agua entubada a Acayucan se propiciaron por parte del municipio de Soteapan, lo que hizo visible una sobredeterminación de dificultades, las que existen entre los distintos ámbitos de gobierno, incluyendo los municipios y las comunidades, todas ellas

se conjuntaron para poner en evidencia las diferencias que se generan entre el campo y la ciudad. El conflicto, se encuentra relacionado con la integración, al formar parte de las relaciones humanas, las cuales, están entrecruzadas por dos procesos (North, 1975, p.12), comenta que: “Los individuos o los grupos al interactuar constituyen una relación conflictiva o integradora y ésta puede transformarse de otra dependiendo de las preferencias de los actores o sus exigencias”. El primer tipo de vínculo fue el que se generó, entre las dos áreas geográficas, a las que pertenecen las poblaciones, que a partir del abastecimiento de agua quedaron más articulados de lo que ya estaban, por pertenecer ambos a una sola región, lo que les generaba ya nexos económicos, políticos y culturales.

Acayucan y Soteapan se encuentran ubicadas al sur de Veracruz, en la región denominada por (Münch, 1984, p.41) como Istmo Veracruzano, a partir de un conjunto de elementos: culturales, históricos, sociales, económicos y político, su punto de inicio son dos tradiciones culturales, la del istmo veracruzano y el oaxaqueño⁴. Los problemas entre ambas poblaciones obedecen en su mayoría a procesos históricos que generaron las características que actualmente tienen la sierra de Santa Marta y el Corredor Industrial.

Soteapan pertenece a la sierra de Santa Marta, la cual, está conformada también por los municipios de Mecayapan, Pajapan, Hueyapan de Ocampo, Oteapan y Chinameca:

4 Los vínculos entre Acayucan y Soteapan son múltiples, entre algunos de éstos, los siguientes: tienen colindancias geográficas, ambos en diversos periodos han formado parte de las delimitaciones electorales, en el aspecto comercial en Santa Marta se generan productos que son comercializados en el Corredor Industrial, en este último se encuentran las centrales de abastos.

ahí conviven entre sí e intercambian pautas y valores culturales, los nahuas, popolucas zoques y mixes zapotecos. En tanto, que Acayucan, se encuentra ubicada en el Corredor Industrial que está integrada por los municipios de: Minatitlán, Coatzacoalcos, Cosoleacaque, Jáltipan, Texistepec, Nanchital, Las Chopas, Moloacán, Ixhuatlán del Sureste, Zaragoza.

Las diferencias en la conformación cultural, de las dos áreas geográficas, guarda relación con el repliegue al que se vieron obligados los grupos indígenas a las áreas selváticas, el cual tuvo sus orígenes en la Colonia y de manera más específica en la conformación que tuvo el Estado Nación⁵. Las decisiones administrativas gubernamentales propiciaron mayores servicios y posibilidades económicas a los habitantes del Corredor Industrial, en detrimento de los pobladores de la Sierra de Santa Marta, por tanto, así fue percibida por los soteapeños, la idea de abastecer de agua a los acayuqueños, como una acción que, en el corto, mediano y largo plazo tendría repercusiones desfavorables para ellos.

Las características de las regiones, desde una abstracción teórica son enunciadas por (González, 2004, p.9), en estas se encuentra inmersa la construcción histórica, cultural y social, que se genera a partir de una concepción ontológica articulada con la identidad del ser, de la historia y cultura. Éste define, también una perspectiva instrumental, desarrollada por la demarcación realizada con fines administrativos, económicos y de planificación por los gobiernos y que generalmente se realiza con una perspectiva centralista.

5 Esto no solamente está presente en esta región, sino en todo México.

La región denominada como El Istmo Veracruzano, es definida a partir de tres variantes, por (Saraiba, 2000, p.22), desde una perspectiva natural, desde los intereses políticos y económicos que durante el siglo XIX trataron de aprovechar la ubicación estratégica de ésta. Con respecto a la primera, uno de sus aspectos característicos es el río Coatzacoalcos, vía de comunicación de diversos espacios que también influyó en su conformación territorial instrumentalmente concebida, cuyos antecedentes se encuentran en las Constituciones, hasta la de 1917 ^{6/7}.

Los aspectos políticos y económicos, durante la etapa Porfiriana que repercutieron en la conformación que actualmente tienen las áreas culturales -enunciadas- fueron: la explotación petrolera, las haciendas y el ferrocarril transísmico. Desde entonces se desarrolló la especulación de las tierras, lo que generó una transformación radical para los pueblos originarios, circunstancia que se refleja en diversos aspectos, como en sus representaciones cognitivas, en las cuales prevalece un pensamiento mítico, consideran que elementos como la tierra y el agua, tienen vida y sienten, percepción que se vio trastocada desde los inicios en que el gobierno buscó extraer el agua de los manantiales para atraerla al Corredor Industrial.

En el siglo XX, se propició otra diferencia económica trascendente entre los pobladores de Santa Marta y el Corredor Industrial, señala (Münch, 1983, p.17), por el

6 La Constitución de 1824, dividió al país en diez y nueve estados y cuatro territorios, entre los primeros estaba Veracruz, con casi los mismos límites que actualmente posee. El Coatzacoalcos formaba parte del cantón de Acayucan, al redactarse la Carta Magna de 1857, se separó para crear el cantón de Minatitlán, cuyos límites se fijaron de acuerdo con las características naturales, hasta 1917.

7 Año en el que desaparecieron los cantones como unidades políticas intermedias entre el municipio y el estado.

desarrollo moderno de la ganadería, el comercio y la industria iniciado en 1950 en el sur de Veracruz, éste provocó que los pueblos indígenas quedaran en la miseria, debido a que el reparto de las tierras y a que la difusión de algunos servicios públicos no fue una solución que permitiera, a la gran mayoría de los campesinos –ubicados en su mayoría en el primer espacio–, tener medios necesarios para elevar sus ingresos y lograr un mejoramiento en sus condiciones de vida. La presencia de hablantes de las lenguas indígenas en la población de Soteapan –ubicado en la primera área–, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en 2010 es de 20,315; mientras, que en el caso de Acayucan municipio –que forma parte de la segunda región–, solamente aparecen 3,234, esta muestra representativa, permite tener un referente sobre la composición cultural de ambos espacios.

La composición del entorno natural, la urbanización del Corredor Industrial generó que en Santa Marta prevalecieran ecosistemas tropicales y una gran variedad de microclimas, (Boege y Rodríguez, 1992, p.13), destacan que es una selva tropical, la más septentrional del continente americano, además, éste se transformó en un lugar de recarga de agua para surtir los polos de desarrollo, específicamente están los dos centros abastecedores de agua potable, Platanillo y Yuribia que surten a diversos municipios del sur de Veracruz. El primero a Acayucan, Soconusco y Oluta; y el segundo a Coatzacoalcos, Minatitlán, Cosoleacaque y Jáltipan. Desde la década de los noventa del siglo pasado (Boege y Rodríguez, 1992, p.13), señalaban que, con la destrucción de los recursos forestales, era imposible

que continuaran con esta función. Responsabilizaban del daño a la ganadería extensiva. Actualmente, en primavera y verano en este espacio existe carencia de agua para darle solución a las demandas de sus pobladores⁸.

El Platanillo, desde la última década ha empezado a mostrar que es insuficiente para cubrir la demanda del vital líquido, básicamente por la densidad poblacional, también, debido a la ausencia de mantenimiento en la tubería, el tiempo de vida de ésta, es de 25 años y no la han cambiado. Con respecto, a la población en el caso de Acayucan, según el censo del INEGI, en el año de 2010, es de 83,817 habitantes en 21,663 viviendas, en tanto que Oluta 14,784 habitantes, en 3,869 viviendas; y Soconusco 14,395 habitantes, en 3,766 viviendas. En tanto, que el padrón de usuarios de la Comisión del Agua del Estado de Veracruz CAEV, menciona, El Mañanero (Arellano, 2016, p.1) es de: “18 mil 500 usuarios”, considerando a las tres poblaciones enunciadas.

Las características del sistema Platanillo, su fuente pertenece a la cuenca del Coatzacoalcos, con la siguiente ruta: Platanillo-Osuluapa-Calzadas-Coatzacoalcos. El agua del manantial es represada en tres tanques y a través de un sistema de gravedad es trasladado a Acayucan por medio de una línea de igual nombre, la cual, cuenta con una longitud de captación a esta ciudad de 14 kilómetros de conducción en un tubo de asbesto cemento de 24”, 20” y

8 En la Semana Santa en el año de 2014 el Platanillo a simple vista mostraba una disminución en su caudal de agua, lo mismo sucedió con el Yuribia, en Tatahuicapan varias personas señalaron que las últimas tomas de esta presa se habían realizado para solicitar que en el lugar se quedara el 25% del agua que se mandaba a Coatzacoalcos, debido a la necesidad apremiante que tenían del vital líquido.

12". En el kilómetro once de Soteapan-Acayucan, hay una caja de cemento de un metro cubico que sirve para romper la presión del agua, la tubería llega a ella en un nivel para pasar más abajo, lo que crea es un paso vacío y rompe la presión. La población de Soteapan es abastecida en otro manantial ubicado en un área más alta (Roca, 2000, p.99).

En el año 2000, destaca (Roca, 2000, p.99) el manto acuífero producía alrededor de 500 litros de agua por segundo (unos mil ochocientos metros cúbicos por hora), así Acayucan recibía 540 mil litros por hora (12 millones 960 mil litros por día). Doce años después, Melesio Martínez –persona encargada del cuidado de los manantiales-⁹ va a señalar, que: El manto acuífero proporciona lo mismo de agua, pero que en época de estiaje disminuía considerablemente y que los requerimientos empezaban a ser del doble. Además, que también se abastecen 18 comunidades de la sierra, es decir, actualmente Acayucan solamente aprovecha 160 litros por segundo porque dentro del cárcamo del Platanillo se encuentran conexiones de comunidades –del municipio de Soteapan, Mecayapan, Oluta y Soconusco-, como son entre varias, –Saltillo, Hilario C. Salas y San Pedrito-. Debido a lo enunciado algunas colonias de las cabeceras municipales de Acayucan, Oluta y Soconusco tienen carencias de agua. Una solución al problema ha sido que en Apaxta comunidad perteneciente a Acayucan, el municipio de ésta construyó tres pozos profundos con sus tanques elevados, sin embargo, han resultado insuficientes.

9 Entrevistado en el Platanillo, el 10 de abril del 2012.

LOS CONFLICTOS POR EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

Los antecedentes del Platanillo y la cascada de Soteapan, como fuentes de energía son enunciadas por (Blanco et al., 1996, p.85), “La corriente emanada de este “Tlacolcan populuca” se usó para alimentar una de las primeras hidroeléctricas de la zona de Huazuntlán creada en 1930, que sirvió para iluminar Acayucan y otros sitios de la región”. Los autores, enfatizan en que en ese momento Soteapan carecía del servicio eléctrico.

Los trastocamientos de la cultura, debido al proceso modernizador, en este caso, el propiciar energía eléctrica y agua a otros espacios, es señalado por (Blanco et al., 1996, p.85), haciendo referencia a las construcciones míticas, a partir, de Homshuk, dios del maíz que nació: “De una pareja de ancianos en el manantial de Platanillo. Él enseñó a los indígenas a cultivar su cuerpo, que renace en la milpa con la primavera y la humedad para que después puedan comerlo todos los días en comunidad”, esta deidad y la memoria colectiva de los habitantes de la región fueron trastocados con la presencia de la tubería para la construcción del acueducto que lleva agua a Acayucan. La indignación de los soteapeños se puso de manifiesto en ese momento, sin embargo, enuncian los autores: “Quedó contenida por una partida militar”.

Una ampliación del acueducto el Platanillo, destacan (Blanco et al., 1996, p.86), se realizó en 1989 sin considerar a los depositarios del manantial. Enfatizan que son: “Unos de los que más índices de marginación tienen en el estado”, y describen la reacción comunitaria: “Los indios popolucas, como las mujeres al frente, tomaron la planta y cortaron el abastecimiento de agua a la ciudad de Acayucan”, es a

partir, de este momento en que este manto acuífero se va transformar para los habitantes del municipio de Soteapan, en un coto de poder, que en sus luchas les va a propiciar un posicionamiento político para demandar obra pública, derechos políticos y recursos económicos, así los conflictos van a tener una repercusión política regional y estatal.

Los conflictos son analizados por (Tilly, 1998, p.30), a partir de dos perspectivas: las reivindicaciones, en las cuales hay una declaración de determinadas preferencias con respecto al comportamiento de otros actores y que incluyen demandas, ataques, peticiones, súplicas, muestras de apoyo u oposición, y declaraciones de compromiso; y otra que considera al gobierno como una organización que controla; y que es el principal medio de coerción dentro de un territorio. En Santa Marta, las dificultades van a contener ambas características. Los grupos organizados establecen un sentimiento de solidaridad que en diversos momentos los van a enfrentar con el gobierno, básicamente con el del ámbito estatal; y en esa confrontación los pobladores cuentan con el apoyo de las autoridades locales, es decir, se va a generar identidades políticas que van a prevalecer debido a la conformación étnica.

La etnicidad, pone énfasis en la otredad, así como en el estudio de las diferencias culturales, sin embargo, lo que se denomina genéricamente así, se sustenta en un sentimiento colectivo de pertenencia, (Josep, 1993, p.14). Un ejemplo de ésta, en las acciones de los soteapeños, es el expuesto por (Blanco et al., 1996, p.87), con respecto a la participación del municipio en las movilizaciones del 24 de abril de 1989, en las cuales cerraron las válvulas del manantial porque: “Si no recibían nada por su agua no era justo que: “Hicieran los caminos a pico y pala, (...)”. Y el

alcalde ante el señalamiento del secretario de gobierno – estatal- sobre su destitución, enunció que: “Simplemente estaba defendiendo lo que es de mi pueblo”.

La percepción de que el manantial es un recurso de los soteapeños, es presentado por (Blanco et al., 1996, p.86), “Los indios de Sotepapan, al considerar los recursos acuíferos como parte de su patrimonio y sobre la base de su concepción tradicional de reciprocidad exigieron servicios a cambio de ampliación del acueducto del Platanillo”. Ejemplifican: “Así se acostumbra en sus comunidades, San Pedro, a cambio del agua de un manantial de Ocotal Chico, permite a los habitantes de ese lugar que saquen leña de su montaña”. La afinidad y una integración a partir de los lazos comunitarios, es la que prevalece entre gran parte de las construcciones colectivas de los habitantes de la sierra de Santa Marta, debido a que son indígenas su identidad étnica se refleja en diversos aspectos de la vida cotidiana, en la que continúa estando presentes concepciones prehispánicas de manera fragmentada y periférica, tal es el caso, del mito de Homshuk, o de otros seres mitológicos que son guardianes de los mantos acuíferos como los Chaneques –seres pequeños que también habitan en el subsuelo o entre las raíces de los árboles-, además, de que un número considerable sus pobladores siguen siendo hablantes de una lengua indígena.

La cohesión en las protestas y movilizaciones en Sotepapan se encuentran relacionadas con una solidaridad de valor, más que una de interés, al respecto (Bobes, 2000, p.28) va a establecer una clasificación: “La primera es un fin en sí mismo ya que está motivada por la necesidad valor –motivo y causa primera de la interacción –, aquí la solidaridad da la idea de una red de referencia solidaria que

procede al sujeto y es independiente de su voluntad es por tanto adscriptiva y pasiva, ya que no está sometida a elección ni revocación”, mientras que la de interés, Bobes (2000) destaca que se refiere a:

Lazos de solidaridad establecidos por individuos que deciden racionalmente realizar una acción para lograr un objetivo común; es, por consiguiente, el fruto de un proceso decisonal autónomo de elección de la pertenencia; la red solidaria así construida puede dejar de existir al desaparecer el interés que la originó. Es adquisitiva dinámica, electiva y autodirigida. En la medida en que las sociedades se diferencian y hacen más complejas, el segundo tipo de solidaridad suele predominar y, siendo además numerosos los grupos de referencia que frecuentan los sujetos, las identidades tienden a fragmentarse. (p. 28)

La solidaridad de valor ha estado presente en las diversas movilizaciones que se han efectuado en Soteapan –desde la de 1989, en la que Acayucan se quedó sin agua, durante seis días, hasta la que se efectuó en diciembre del 2016-. En estas ha estado un sentimiento de pertenencia comunitario y la pugna con el exterior sobre todo los ámbito, buscan unificar criterios para formar una unidad que les permita enfrentar a los externos, se solidarizan en lo que (Melucci, 1999, p.46) define como: “La capacidad de los actores para compartir una identidad colectiva”, sin embargo, esta se fractura cuando los integrantes son de distintos grupos culturales, esto sucede en las acciones colectivas de espacios como Acayucan.

EL PLATANILLO COMO COTO DE PODER Y DE LUCHA

Uno de los movimientos sociales por parte de los soteapeños, que hasta ahora más tiempo duró y que tuvo implicaciones poselectorales, fue en el que se pusieron en evidencia las identidades étnicas al interior de la cabecera municipal; y que se efectuó el 3 de enero de 1992 y tuvo su desenlace hasta marzo, (Roca, 2000, p.103) destaca que la pugna inicial se generó entre dos actores políticos –uno popoluca y otro nahua-, ambos con presencia política en la región y apoyos externos, uno había sido dirigente de la CNC, también, al resultar electo tenía el respaldo del gobierno del estado. El otro actor contaba con el apoyo de la Coordinadora Nacional de los Pueblos Indios (CNPI), desde el inicio del conflicto había poco interés de negociar por parte de ambos. Los espacios que se disputan son la cabecera municipal y otros como la CNC y la ganadera. Los conflictos por éstos, son continuos, debido a que los líderes políticos de la cabecera municipal son popolucas y centralizan el poder dejando fuera a las comunidades y con mayor razón a aquellas que son nahuas.

Mirador Saltillo es una de las comunidades más grandes de Soteapan y se encuentra a medio kilómetro de éste, está habitada mayoritariamente por nahuas. En la contienda resultó electo como presidente municipal, un abogado de esta comunidad, al cual los soteapeños, le impidieron tomar posesión. Desde el proceso de selección empezaron los problemas, los popolucas de la cabecera municipal no estuvieron de acuerdo con que el candidato electo fuera nahua, por su parte el candidato no hizo campaña en el centro del poder tradicional. El perdedor buscó consensar con los líderes de la cabecera municipal, al ser integrante de la CNPI contaba con el apoyo de un dirigente nacional

de esta organización. Participaban, también, como inconformes el Presidente municipal saliente de Soteapan, los dirigentes municipales y algunos militantes populucas de los partidos políticos Partido Popular Socialista (PPS), Partido Frente Cardenista de Reconstrucción Nacional (PFCRN); y algunos sectores del PRI vinculados a quienes se oponían a los resultados electorales, así estos sumaban cerca de quinientas personas; mientras que el alcalde electo contó siempre con el respaldo de la Policía del Estado, sin embargo, no lo dejaron tomar posesión y durante el tiempo en el que prevaleció el conflicto se mantuvo replegado en su comunidad.

Los inconformes con el resultado electoral, tomaron las instalaciones del palacio municipal, el gobierno del estado intervino a través de la policía de seguridad pública, hubo un enfrentamiento violento, los soteapeños correataron a balazos y pedradas a los policías y a un representante de gobierno del estado. Los recursos usados fueron su conocimiento del entorno ambiental y la decisión de enfrentar al enemigo externo aun a costa de resultar herido o perder la vida, algunas armas de fuego, elementos rústicos que iban desde piedras hasta arcos y flechas –estos últimos en el siglo pasado todavía se usaban para cazar Mazates (venados pequeños)-. Posteriormente, en el desalojo se generaron tres heridos de bala, otros más por garrote, -se enunció- que un recién nacido fue muerto intoxicado por el gas lacrimógeno, dos desaparecidos durante varias horas. La mayoría de los lesionados eran campesinos de Soteapan y el delegado de seguridad pública. Un día después en Acayucan el agente del Ministerio Público del fuero común declaró que oficialmente no había muertos, solo heridos y dio cuenta de la aparición de quien estaba desaparecido. El presidente municipal electo mencionó que no aceptaría

el Concejo que pedía su contrincante, también priísta y los militantes de otros partidos, básicamente perredistas. Cerca de seiscientos campesinos se apostaron en la cabecera municipal; y un número semejante en la comunidad de Mirador Saltillo, bloquearon el camino a Soteapan con toneladas de piedra y árboles haciendo guardia en los costados del camino. En la entrada a Soteapan había diversas pintas entre algunas: “El conflicto no es pueblo contra gobierno, sino gobierno contra pueblo, Soteapan Firme”.

Los antagonismos prosiguieron durante varios días. El gobierno buscando que los conflictos no trascendieran más propició la intervención del alcalde de Acayucan, como mediador, los actores del conflicto en apariencia se sentaron a negociar con el externo, como una estrategia para ganar tiempo, en tanto, que los contingentes de ambos seguían en la sierra realizando acciones en donde mostraban su inconformidad –unos apostados en los caminos y otros en el palacio municipal-. Las pláticas, luego de 16 horas no llegan a ningún resultado.

Después de veinte días de mantener cerrado el acceso al municipio de Soteapan y tomadas las instalaciones del palacio municipal, el 17 de enero, más de quinientos inconformes mencionaron que no cederían el municipio, hasta que gobierno del estado proporcionara una respuesta a sus demandas. Amenazaron con cerrar la válvula de Platanillo. El 28 de enero el Gobierno del estado prometió la solución del conflicto, debido a que los soteapeños insistían en tomar medidas drásticas. El 1 de febrero, el líder nacional de la CNPI mencionó que haría una huelga de hambre en la capital del estado.

El 14 de marzo se de 1992, designaron a un presidente interino distinto al electo. Sin embargo, continuaron las pugnas. Surgió la propuesta de un concejo y al presidente interino le negaron la posibilidad de entrar al palacio municipal. Un día después, un contingente de más de seiscientas personas rodea el manantial, cierra la válvula y rompe una de las líneas, participaron en esta acción política los seguidores del precandidato priísta perdedor, el presidente municipal de la comuna pasada y perredistas. En los contingentes había múltiples mujeres y gente joven. Este evento dura unas horas, el representante del gobierno se compromete a solucionar el conflicto, sin embargo, el tubo dañado es el de 18 pulgadas, por tanto, para componer el desperfecto se suspende la distribución del líquido durante dos días.

En estas acciones colectivas, entre los agentes externos que tuvieron injerencia en el movimiento, estuvieron los sacerdotes de la Compañía de Jesús (Jesuitas) que oficiaban misa en estos espacios; y que generalmente se relacionaban con los intereses locales, al estar en contacto con los problemas de los habitantes del lugar. Ellos difundieron los sucesos a través de escritos -al igual que los reporteros-, ambos, hicieron más difícil la represión masiva porque en la región los ciudadanos estuvieron a la expectativa.

El 18 de marzo de 1992, llegó a Acayucan la tubería para iniciar el proyecto de un nuevo acueducto paralelo al ya existente, consistente en 293 tubos de 24 pulgadas de diámetro, cada uno, de tres metros, de largo, para un promedio de 32 kilómetros de conducción. En Soteapan se

mencionó que el conflicto había llegado a su fin. Se integró un gobierno municipal interno; también, hubo cambios en el cuerpo edilicio –comuna-. Un representante de la legislatura dio posesión al nuevo munícipe.

Los soteapeños con sus acciones, dieron forma a un movimiento social, que puso en evidencia las dificultades y rivalidades por el poder en un municipio en donde prevalecen varios grupos culturales, también, las relaciones problemáticas con los ámbitos gubernamentales estatales. La conceptualización de estas formas de expresión cultural para (Balandier, 1997, p.128), son portadoras de vida y renovación. El orden y el movimiento deben estar juntos, en tanto, que (Pérez Taylor 2002, p.41) considera que está vinculado a dos conceptos complementarios: el de transición y el de cambio, categorías que plantean que el movimiento social –en su desplazamiento-, construye una nueva estructura social, que se delimita desde un proceso en transición; pero si sucede lo contrario durante el movimiento, es decir, que la estructura social no se modifica, entonces solamente es un cambio social, en la cual, quienes se han modificado son los sujetos sociales. Las acciones mostradas, propiciaron una transformación en las identidades políticas, durante los meses que se generaron. Ampliaron los canales de decisión, debido a que tuvieron que consensuar para tomar la decisión de un gobierno interino, sin embargo, no buscaron como punto nodal un cambio en las estructuras del sistema, tampoco, estuvo el buscar un beneficio por el manantial como ha sucedido con el resto de las acciones organizadas alrededor del Platanillo, tal fue el caso, de la efectuada en diciembre del 2016, explica (López, 2016), los soteapeños cerraron la válvulas del manantial, para soli-

citar 400 mil pesos mensuales, o el 30% de los ingresos que obtiene la CAEV, por el suministro del vital líquido a Acayucan, Oluta y Soconusco, para solventar las necesidades de la población (Ruiz y Bautista, 2016).

UNA INCURSIÓN POR EL AGUA

En Acayucan, en la última década del siglo pasado se desarrollaron diversas protestas por los cobros de los servicios, entre estos los del agua. Las acciones, tuvieron como característica una solidaridad por valor (Bobes, 2000, p.28), con identidades sectoriales, que propiciaron un movimiento social que generó una ampliación de los canales decisorios. La demanda fue que lo recaudado por servicio del agua fuera para dar mantenimiento al sistema del Platanillo. El contexto en el que se desarrollaron fue la descentralización del Estado. En un periodo en que las agrupaciones locales vinculadas a las actividades productivas contaban con una fuerte presencia en las decisiones políticas. En la primera década de éste siglo, los autores (Olvera y Roca, 2013, p.75) van a dar cuenta de la desintegración del tejido social, “No se localizan en la ciudad instituciones que creen un fuerte sentido de la comunidad”. Esta fragmentación, se considera que es debido a la incidencia de la violencia, las repercusiones del neoliberalismo y la globalización. La presencia de las dos últimas, se aprecia en la forma en que las grandes cadenas nacionales y los comercios transnacionales han mermado al local; en que la ganadería y la agricultura –actividades trascendentes para la economía local-, por los tratados internacionales, se enfrentan con múltiples limitaciones para obtener un desarrollo satisfactorio.

El neoliberalismo es la expansión de capital, (Méndez, 1998:66), señala su conceptualización: “Su principal planteamiento afirma que el libre mercado es el único mecanismo que asegura la mejor asignación de recursos en la economía y, en consecuencia, promueve el crecimiento económico”, en tanto, que la globalización, para (Ferrer, 2007, p.431) constituye: “Un sistema de redes en las cuales se organiza el comercio, las inversiones de las corporaciones transnacionales, las corrientes financieras, el movimiento de personas y la circulación de información que vincula a las distintas civilizaciones”. Agrega que: “Es así mismo, el espacio del ejercicio del poder dentro de las cuales las potencias dominantes establecen, en cada periodo histórico, las reglas del juego que vinculan el mercado global”. Uno de los principales mecanismos de la dominación radica en la construcción de teorías y visiones que son presentadas como criterios de validez universal, pero que en realidad son funcionales a intereses de los Estados. Éste y la globalización forman una mancuerna político-empresarial que dicta las nuevas reglas de funcionamiento de las economías -locales, regionales, nacionales y mundiales-, tienen como punto central los focos transnacionales de tiendas o fabricas que desplazan las actividades rurales o artesanales en una homogenización del trabajo establecidas y defendidas por las leyes del Estado neoliberal.

La descentralización es un proceso del Estado, generado por el neoliberalismo, en el cual se va a generar el adelgazamiento de éste, funciones que antes le eran exclusivas van a ser resueltas con la participación de la ciudadanía, al ofrecer una mayor incursión de la sociedad en las políticas públicas, esto amplía los canales democráticos, pero al mismo tiempo hace posible las privatizaciones. En

América Latina, señala (Boisier, 2004, p.31), fue impulsada por instituciones que regulan las políticas en el ámbito internacional, obedeció a la crisis económica en todo el orbe, a la creciente participación ciudadana y a los avances tecnológicos.

En el caso de las políticas públicas del agua, la descentralización vino acompañada de cambios legales que tuvieron repercusiones en la estructura, lo que generó una mayor incursión de la ciudadanía, en los municipios Veracruzanos a través de la creación de los Consejos de Administración de la Comisión Municipal de Agua Potable y Saneamiento (CA de CMAPS), en la que podían participar los grupos organizados mediante un representante –básicamente las organizaciones relacionadas con las actividades productivas como la Cámara de Comercio y la Ganadera-, pero, al mismo tiempo, participaban el presidente municipal; y un representante del ámbito estatal, generalmente, los dos últimos, llegaban a un acuerdo y muchas veces esto iba en detrimento de las demandas sociales.

En Acayucan las primeras acciones colectivas en demanda de un cobro justo por los servicios de agua se iniciaron el 25 de marzo de 1991, fue una marcha silenciosa en el primer cuadro de la ciudad con pancartas de protestas, por el aumento, estuvo encabezada por militantes del Partido de la Revolución Democrática (PRD), PPS, y un contingente de hombres y mujeres básicamente de las colonias. Conforme avanzó el trienio, los partidos dejaron el tema, salvo el primero de manera aislada. El 13 de febrero de 1992, habitantes de la colonia Chichihua se inconformaron por no poder pagar sus contratos, el tema fue solucionado por el síndico tercero, militante perredista,

realizó gestiones para que los pagos los colonos lo hicieran en plazos. Conforme la oposición empezó a tener control de recursos financieros y algunos espacios de poder en la localidad abandonó el tema.

En 1991 se conformó el grupo de los Marginados – posteriormente, Comité Pro-defensa de las clases Marginadas-, que llegó a tener 700 afiliados -encabezado por Marte Fonrouge Romero de filiación priísta y Rogelio Orozco perredista-. Su origen se relacionó con problemas de pavimentación de calles y cobros excesivos de los recibos de agua, ausencia de tomas suficientes¹⁰. El colectivo tuvo consenso, presionaba a las instituciones para que sus agremiados tuvieran cobros justos por los servicios. Realizaban una visita mensual a las oficinas de la Comisión Municipal del Agua (CMAS) para solicitar mejoras del servicio y revisar el cobro de algunos recibos. Trabajaban de manera directa con los directivos de la Cámara de Comercio local, que en ese momento tenía un representante en la CA de CMAPS¹¹, por tanto, tenían información privilegiada sobre los recursos provenientes por el cobro de los servicios del agua, misma que socializaban con el resto de la población.

Los grupos que participaron en CA de CMAPS se involucraron, en el conocimiento del sistema del agua, tanto a nivel administrativo como técnico, así, destacaron que en éste se aprovecha la elevación del espacio emisor, por lo que el consumo de energía eléctrica es reducido, solamente durante la etapa final, cuando se bombea para clorar el agua.

10 En los cafés –difícil de comprobar- se enunciaba que detrás o con injerencia en el grupo, se encontraba un actor político local vinculado al PRI, que fue presidente municipal en el trienio 1985-1988, fue diputado local por el distrito de Acayucan en 1992-1995.

11 En ese periodo trabajaba como reportera en Acayucan y en diversos momentos pude constatar esa relación.

En diversos momentos, las autoridades locales, aludieron a que gran parte de lo que se recauda por el servicio lo transferían a las instancias estatales, sin embargo, el recurso pudo haberse difuminado desde la localidad, al ser un espacio municipal. Lo que los representantes de las agrupaciones destacaron fueron las cantidades recaudadas, a través de estados de resultados mostraron que luego de cubrir los gastos administrativos, quedaba un excedente que no se usaba para darle mantenimiento al sistema.

En ese trienio -del año de 1991 a 1994-, también, se formó la agrupación de Los Doce, en ese momento todos eran priistas, habían tenido cargos públicos; y cualquiera de ellos podía ser nominado como candidatos en la siguiente contienda, pero, estaban alejados del grupo que en ese momento detentaba el poder local. Se encontraban inconformes con la forma centralista con la que se manejaba el alcalde, también, porque éste amparado en la descentralización buscaba concesionar algunos espacios públicos. El interés político que unió a estos actores fue buscar la manera de minar poder del munícipe, generaron estrategias para evitar que alguien de su grupo político fuera el siguiente candidato a la presidencia municipal, al abrirse el siguiente periodo electoral y no lograr su objetivo, apoyaron a una coalición de oposición formada por algunos priistas, el PRD, y el PAN que triunfó en el año de 1994.

Los Marginados y Los Doce, politizaron el tema del agua, el 22 de noviembre de 1993, encabezaron una marcha en el centro de la ciudad, con un contingente de 300 personas básicamente del primer grupo -pertenecientes a sectores populares de la población-. Su movilización se distinguió por su carácter innovador, mediante la música de batucada, durante ésta se sumaron otros contin-

gentes, por las propuestas planteadas o porque la música les resultaba contagiosa. Posteriormente, dieron lectura al pliego petitorio: Cuotas justas por el consumo de agua doméstica y bajas por la contratación del servicio, derogación del IVA por el consumo de agua doméstica. Auditoria de los estados financieros de la CMAPS para que la ciudadanía conociera como se manejaban los 240 millones mensuales que ingresaban por las cuotas, que su dirección fuera manejada según reglamentación por las fuerzas vivas de Acayucan y no por forasteros. También, anunciaron que, de no darles solución a sus demandas, suspenderían sus pagos de agua –amenaza cumplida por la mayoría de ellos y hasta 1999 se regularizó-; también, denunciaron anomalías dentro de la CMAPS acayuqueña, con respecto al servicio prestado y el cobro por alcantarillado porque en algunos hogares no existía dicha instalación o había sido costeada por el usuario. Además, señalaron que hacía falta mantenimiento a la red de distribución porque entonces se perdían 1300,000 litros diarios de agua por fugas en la tubería, lo que representaba el 30% del consumo de la ciudad.

La descentralización propició la incursión de la ciudadanía en la política pública del agua, generó que información que antes sólo se manejaba en las esferas estatales se socializara, fue el sustento para las acciones colectivas; también, ocasionó una mayor exigencia por parte de los usuarios en la prestación del servicio e incidió en la interacción continua entre las instancias administrativas del agua potable y la sociedad.

COMENTARIOS FINALES

En la planeación de la política pública del agua en Acayucan hubo un diagnóstico técnico-económico¹², sin embargo, estuvieron ausentes las implicaciones culturales, sociales e históricas. Los funcionarios gubernamentales, dejaron de lado, la opinión de los habitantes del espacio emisor -Soteapan-, lo que propició una sobredeterminación de conflictos, muchos de los cuales, obedecen a procesos históricos añejos, pero se hacen presentes de manera permanentemente, cuando los pobladores de este municipio, dejan sin la posibilidad del vital líquido a los acayucqueños.

En el desarrollo de la política pública enunciada, las poblaciones implicadas han omitido una cultura sobre el cuidado del agua, así los habitantes del espacio emisor del espacio receptor, dejaron de lado el cuidado del manantial y el mantenimiento de la infraestructura del sistema, en tanto, que el gobierno dejó de considerar como trascendente que lo recaudado por el servicio del agua fuera aplicado en beneficio de éste. Las consecuencias son que el sistema del Platanillo, es insuficiente para satisfacer los problemas de abastecimiento de agua actuales, presenta deficiencias en sus redes, en tanto que, el manantial, mantiene su aforo en gran parte del año, sin embargo, es común ver hojarasca y basura encima del agua de los tanques de almacenamiento, No existe ninguna reglamentación para el acceso a éste, la gente se mete al agua y la contamina con diversas sustancias¹³; también, es frecuente la presencia del ganado. En términos generales, las estrategias para que el manto acuífero prevalezca en las próximas décadas, están ausentes.

12 El canal del Michapan y el sistema del Platanillo, muestran con pocos recursos una gran creatividad las múltiples posibilidades que sus estructuras mecánicas generan, en el caso del segundo desde 1973 hasta la fecha.

13 Al lavar la ropa.

En Acayucan, en los últimos años, han sido reducidas las movilizaciones ciudadanas demandando mejora en los servicios -como el agua-, debido a la ausencia de liderazgos con conciencia social -algunos fallecieron y no hubo un relevo generacional significativo-; también, por la desintegración del tejido social. Actualmente, existe poco interés de la ciudadanía en incursionar en las políticas públicas -la mayoría se encuentra tratando de solucionar su sobrevivencia-. Las reducidas acciones colectivas que se realizan son en su mayoría debido a los problemas de inseguridad.

El manantial de Platanillo, en la sierra de Santa Marta, se convirtió en una estrategia para obtener demandas de infraestructura, recursos o mayores posibilidades de participación política, sin embargo, en las demandas, no se encuentran señalamientos sobre su conservación y mantenimiento. En Acayucan, en donde se recibe el beneficio del agua entubada, de manera general se carece de conciencia sobre las implicaciones que tiene el abrir una llave y que salga agua, por tanto, son nulas las acciones planeadas en beneficio del manto acuífero¹⁴; y han sido reducidas las acciones demandando que los recursos recaudados sean usados para el mantenimiento del sistema, salvo las efectuadas al inicio del proceso de descentralización -en la última década del siglo pasado-.

El manantial Platanillo es una fuente vital para sus depositarios, para diversas comunidades de la sierra y poblaciones del Corredor Industrial que frente a las inminentes privatizaciones con los cambios en la ley nacional

14 Existen grupos que en algunos periodos acuden al espacio a sembrar algunos árboles, pero estas actividades se hacen sin ninguna planeación y menos que tengan en consideración una secuencia sistemática.

del agua, se encuentra en riesgo porque como lo destaca (Jalife-Rahme, 2015, p.14), “La globalización es el nuevo instrumento para controlar el agua planetaria por la vía financiera”; y el vital líquido no es una mercancía porque significa la vida misma.

REFERENCIAS

- Arellano, S. (21 de marzo 2016). Gota a gota, Platanillo se agota. El Mañanero. Recuperado de: <http://diarioel-mananero.com.mx/region/gota-a-gota-platanillo-se-agota>
- Ballesteros, J., Edel, M. & Nelson, Michael (1970). *La colonización en la cuenca del Papaloapan*. Una Evaluación Socioeconómica, México: Centro de Investigaciones Agrarias.
- Balandier, G. (1994). *El poder en Escenas*, Barcelona, México, Buenos Aires: Paidós.
- Blanco, J. L., Paré, L. & Velázquez, E. (1996). El Tributo del campo a la ciudad: historias de chaneques y serpientes. En Paré L. y Sánchez, M. J. (coord. ^a). *El ropaje de la Tierra, naturaleza y cultura en cinco zonas rurales*, (pp.83-94). México, Plaza Valdéz.
- Bobes, C. (2000). Complejidad y sociedad: Cambios de identidad y surgimiento de nuevos actores en la sociedad cubana. Hacia el fin de milenio. *Estudios Sociológicos*, México, 18 (52), 25-52.

- Boege, E. & Rodríguez, H. (1992). Presentación, Medio ambiente y desarrollo en Veracruz: elementos para un diagnóstico. En Boege, E. y Rodríguez, H. (compiladores), *Desarrollo y Medio Ambiente en Veracruz*, (pp.5-68). México: CIESAS-Golfo, Instituto de Ecología, AC, Fiedreich Ebert Stifutung,
- Boisier, S. (2004, septiembre). Desarrollo territorial y descentralización. El desarrollo en el lugar y en las manos de la gente. *Eure*, 30 (90), 27-40. Recuperado de: <http://www.scielo.cl/pdf/eure/v30n90/art03.pdf>
- Canto, M. (1992). Introducción a las Políticas Públicas. En M. Canto & O. Castro, *Participación ciudadana y políticas públicas en el Municipio* (59-77). México: Coordinadora del proyecto de Rendición de cuentas y participación ciudadana. Recuperado de: http://terceridad.net/PyPS/Por_temas/15_Ciclo-PP_concepto/Expositores/Canto%20Chac%20Manuel,%20Introducci%20F3n%20a%20las%20Pol%20EDticas%20P%20FAblicas%20pp.59%20-%2077.pdf
- Decreto no. 44, Gaceta Oficial, tomo CVII, (32), Gobierno del Estado de Veracruz, 14 de marzo de 1972.
- Decreto no. 146, Gaceta Oficial, tomo CVIII (61), Gobierno del Estado de Veracruz, 22 de mayo de 1973.
- Delgado, A. (1997). Algo de historia. En R.Roca, *Acayucan en cifras 1997* (pp.167-191). Acayucan, México: Copias Alfa.
- Ferrer, A. (1999) *De Cristobal Colón a internet: América*

Latina y la globalización. Buenos Aires: FCE.

Guillen, C. (1997) *El Dedo de Alemán*. México: Culturas Populares, Unidad Regional, Acayucan PACMYC.

Guillén, Tapia Carlos, Mensaje, “El problema del agua potable”, Acayucan, Ver., No. 46, 2 de septiembre de 1962

González, J. (2004) *Alvarado y el mundo del agua*. Veracruz, México: Editora de Gobierno.

González, Godina Carlos, “Se trasladan a Acayucan las pláticas para resolver el conflicto de Soteapan”, Acayucan, Ver., 8 de enero de 1992.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Compendio de información geográfica municipal 2010, Acayucan, Veracruz de Ignacio de la Llave. Recuperado de: <http://geoweb2.inegi.org.mx/ahl/realizaBusquedaurl.do?cvegeo=300030001>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Compendio de información geográfica municipal 2010, Soteapan, Veracruz de Ignacio de la Llave. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/topografia/compendio.aspx> <http://geoweb2.inegi.org.mx/ahl/realizaBusquedaurl.do?cvegeo=301490001>

Jalife, A. (2015) *Las guerras globales del agua. Privatización y fracking*. México: Orfila (Geopolítica y Dominación).

Ley no. 117, Gaceta Oficial, tomo CVII (156), Gobierno del

Estado de Veracruz, 28 de diciembre de 1972.

- López, S. (13 de diciembre del 2016). Campesinos entregan el manantial Platanillo. Diario del Istmo. Recuperado de: <http://www.diariodelistmo.com/resumen/regional/22009/campesinos-entregan-el-manantial-platanillo.html>
- Medina, Castellanos Marcos, Diario del sur, “Crece la inconformidad contra el aumento de tarifas de agua, “A los pobres con medidor, hasta 500 por ciento, a los ricos cuotas mínimas”, Acayucan, Ver., 20 de marzo de 1991.
- Melucci, A. (1999) *Acción Colectiva, Vida Cotidiana y Democracia*. México: El Colegio de México.
- Méndez, J. (1998). El neoliberalismo en México: ¿éxito o fracaso? *Revista de Contaduría y Administración–UNAM*, (191), 65-74. Recuperado de: <http://www.ejournal.unam.mx/rca/191/RCA19105.pdf>
- Münch, G. (1983) *Etnología del Istmo Veracruzano*. México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM.
- North, R. (1975). Conflicto: Aspectos Políticos. *Enciclopedia Internacional de las Ciencias Sociales*, 3, 21-25
- Olvera, A. & Roca M. (2013). El capital social del municipio patrones y prácticas de asociación y participación comunitaria. Mecanismos de control externo de la sociedad. En V. Andrade, A. Olvera & Zavaleta, J. (coord.). *El campo de la violencia y el delito*. El caso de Acayucan. Xalapa, Ver: Universidad Veracruzana.

Ortega, Vidal José Luis, Diario del sur, “Dónde quedaron los 800 millones de pesos de la CMAPS”, Acayucan, Ver., 12 de abril de 1995.

Pérez, R. (2002) *Entre la Tradición y la Modernidad: Antropología de la Memoria Colectiva*, México: Plaza y Valdés.

Redacción, Mensaje, “Por ahora no se resolverá el problema del agua potable”, Acayucan, Ver. No. 142, Jueves 2 de julio de 1964.

Redacción, Mensaje, “El agua que consumimos es un verdadero zoológico”, Acayucan, Ver., No. 148, 23 de julio de 1964.

Redacción, Diario del sur, “Entregó los cien mil pesos Ramiro Leal D”, Acayucan, Ver., 8 de marzo de 1968

Redacción, Diario del sur, “...Definitivamente de Huazuntlán. La planta potabilizadora no es funcional, dicen”, Acayucan, Ver., 29 de enero de 1969

Redacción, Diario del sur, “Ignoró CEAS la protesta silenciosa y ordenada que realizó el PRD”, Acayucan, Ver., 27 de marzo de 1991.

Redacción, Diario del sur, “¿Padeceremos más la escasez de agua?”, Acayucan, Ver., 6 de abril de 1969.

Redacción, Diario del sur, “Protesta carnavalera contra irregularidades de CMAPS”. “Fonrouge pide auditoria para Soriano en su pliego petitorio”, Acayucan, Ver., 23 de noviembre de 1993.

- Roca, M. (2002). El agua, coto de poder y conflictos en Acayucan, y Soteapan, Veracruz (Tesis de Maestría). Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, Ciudad de México.
- Roca, M. (2013). Tradición y Modernidad_ Conflictos y Movilizaciones en Tatahuicapan de Juárez 1984-2010 (Tesis de Doctorado). Instituto de Investigaciones Histórico- Sociales, UV. Xalapa, México.
- Ruiz, M. & Bautista G. (31 de julio del 2016). Cerrarían el manantial Platanillo. Diario del Istmo. Recuperado de: <http://www.diariodelistmo.com/resumen.php?id=18517>
- Saraiba, Ma. (2000). Procesos Modernizadores en el Istmo Veracruzano 1900-1921 (Tesis de Maestría). Instituto de Investigaciones Histórico- Sociales, UV. Xalapa, México.
- Tilly, C. (1995). Conflicto y cambio social. En B. Tejerina & P. Ibarra, *Los Movimientos Sociales: Transformaciones Políticas y cambio cultural*, (pp.25-42). España Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea, Trotta. Recuperado en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=1556>
- Vidal, Murillo Rafael (1972), "Cuarto Informe de labores del ciudadano licenciado Rafael Murillo Vidal Gobernador Constitucional del Estado de Veracruz-Llave", En: S/N, *Estado de Veracruz Informes de sus Gobernadores (1826-1986)*, Xalapa, Ver., Gobierno del Estado, pp.10310-10318

Agencias campesinas territorializando el agua de Usme en contextos de expansión urbana

PATRICIA GÓMEZ ZÁRATE
OCTAVIO GONZÁLEZ SANTANA

“Amor por todo aquello que existe” es muy probablemente lo que debería estar en el centro de nuestros procesos de territorialización, mediante la construcción de territorios que no fuesen simples territorios funcionales de reproducción (explotación) económica y dominación política, sino efectivamente espacios de apropiación e identificación social, en cuya transformación nos sintiésemos de verdad identificados y comprometidos. (Haesbaert, 2012, p.306)

INTRODUCCIÓN

Las ciudades crecen de manera continua y por ende suceden procesos de expansión urbana, que reclasifican los suelos rurales y ocasionan la anexión de terrenos con consecuencias importantes para las relaciones entre lo

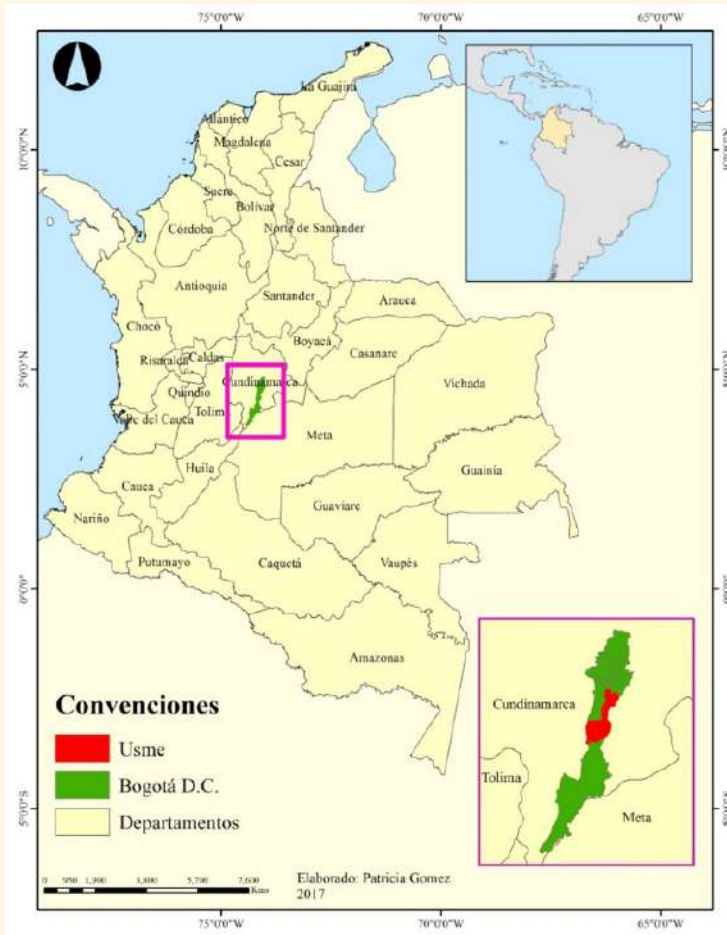
rural y lo urbano. Se presentan transformaciones en ambos espacios desde su propia especificidad, generando una “variedad de relaciones que modifican el contenido y la direccionalidad de sus vínculos en un proceso constante de creación de formas socioespaciales diversas, no lineales” (Ramírez y Arias, 2002. p.11).

Desde la modernidad capitalista la relación entre lo rural y lo urbano desde la modernidad capitalista se expone como una relación dicotómica, en la que suceden procesos de imposición sobre los territorios rurales (Rodríguez, 2014, p.200). Es así como se entiende de manera generalizada que las alternativas al desarrollo en la relación rural-urbano se construyen mediante formas de dominio y control del proceso de urbanización sobre las actividades campesinas; en función, por ejemplo de la apropiación de los recursos que están en sus territorios, mismos que son despojados para satisfacer las necesidades industriales y de servicios de las ciudades (Rodríguez, 2014, p.213).

Este contexto ha permitido un sinnúmero de reflexiones que principalmente hacen hincapié y énfasis en las transformaciones que lo urbano hace sobre lo rural, como son la usurpación de fuentes de recursos de otras regiones y la urbanización de suelos con aptitud agropecuaria (Barkin, 1980; Ramírez, 1995; Téllez, Weinstein, y Franco, 1980). Sin negar que esto sucede, nos resulta más importante los procesos de territorialización de los campesinos frente a la expansión urbana a través de una territorialización del agua, y de las agencias estratégicas, para sustentar su continuidad socioterritorial. Lo cual se ha venido desarrollando en el área rural de la localidad de Usme, Bogotá D.C., Colombia (Figura 1), en particular en las veredas La Requilina, El Uval y Los Soches, que se ubican en la zona que se conoce como borde urbano-rural del sur de Bogotá.

En este borde, las formas espaciales han sido alteradas por los diferentes procesos de expansión de la ciudad, ocasionando que el espacio urbano se haya ido acercando al rural, lo que ha hecho que se reflexione sobre esto y se asuma la persistencia de ser campesino a través del ser

Figura 1: Ubicación general



Fuente: Elaboración propia con base en información del IGAC.

y el hacer, por lo que se han redefinido las relaciones y las actividades económicas a través de las percepciones y los sentimientos en torno a la discusión de la situación del espacio rural frente al urbano; así como también las diferentes posiciones y agencias que se confrontan y se complementan. Por lo tanto, en este trabajo nos centramos en evidenciar que la configuración territorial está influenciada por los flujos entre el agua y los grupos sociales, que buscan la contención de la expansión urbana.

En la actualidad el sur de Bogotá se compone de tres localidades¹ que son Ciudad Bolívar, Usme y Sumapaz, de las cuales las dos primeras tienen la característica de tener espacio tanto urbano como rural. La localidad de Usme tiene 2,120 ha de suelo urbano y 18,483 ha de suelo rural, limita por el norte con las localidades de San Cristóbal y Rafael Uribe Uribe y Tunjuelito, por el sur con la localidad de Sumapaz, por el oriente con los municipios de Ubaque, Chipaque y Une (departamento de Cundinamarca) y por el occidente con la localidad de Ciudad Bolívar y el municipio de Pasca (departamento de Cundinamarca) (Secretaría de Hacienda, 2004, p.12). Este espacio se caracteriza por su importancia ecológica y cultural, puesto que hay ecosistemas estratégicos para la producción y conservación del agua, que principalmente facilitan este recurso en la parte sur de Bogotá. Lo anterior es gracias a que hace parte del páramo de Sumapaz (Figura 2), que se extiende sobre la cordillera Oriental de Colombia, al sur de Bogotá y tiene una superficie total de 333,000 ha.

1 Las localidades consisten en una división administrativa de la ciudad que agrupan varios barrios, en total Bogotá cuenta con 20 localidades (1 Usaquén, 2 Chapinero, 3 Santa Fé, 4 San Cristóbal, 5 Usme, 6 Tunjuelito, 7 Bosa, 8 Kennedy, 9 Fontibón, 10 Engativá, 11 Suba, 12 Barrios Unidos, 13 Teusaquillo, 14 Los Mártires, 15 Antonio Nariño, 16 Puente Aranda, 17 La Candelaria, 18 Rafael Uribe Uribe, 19 Ciudad Bolívar y 20 Sumapaz).

Una de las funciones principales de este páramo es la regulación hídrica de las cuencas altas de los ríos Tunjuelo, Sumapaz, Blanco, Ariari, Guape, Duda y Cabrera como oferentes de servicios ecosistémicos para Bogotá y los departamentos del Huila, Meta y Cundinamarca (Van der Hammen, M. C., Palacio, D., y Cano, C., 2015, p.12). La mayor parte del territorio de Usme es montañoso y sus pisos bioclimáticos varían de frío a páramo en la parte alta de los cerros surorientales, las temperaturas en promedio oscilan entre los 7 y 14 grados centígrados (Secretaría de Hacienda, 2004, p.12). En la actualidad la localidad de Usme tiene quince veredas² reconocidas por sus habitantes, su suelo

2 Es un tipo de subdivisión territorial de los diferentes municipios de Colombia, comprenden zonas rurales y en ocasiones tienen un centro microurbano.

Figura 2: Paisaje del páramo de Sumapaz



Fuente: Patricia Gómez, diciembre 2015

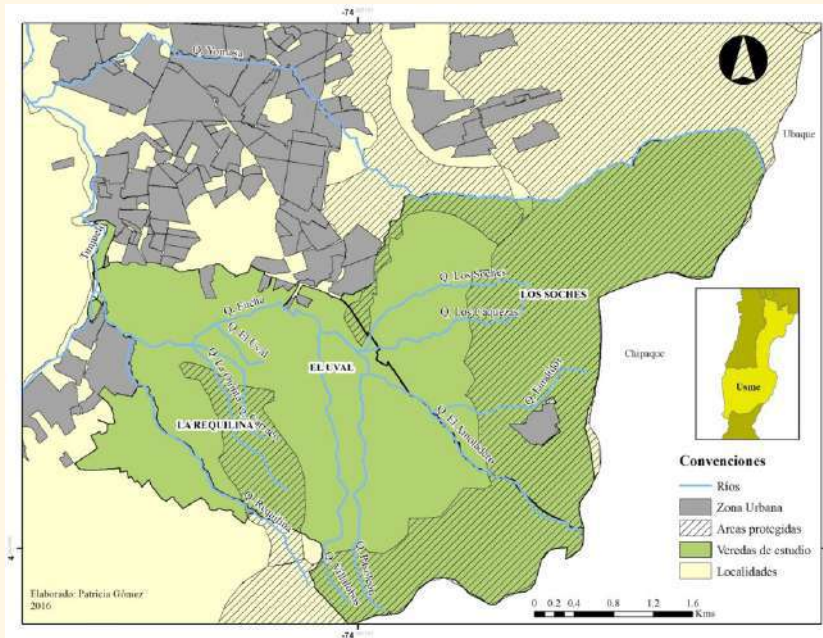
rural cubre 85% del área total de la localidad, éstas son: Arrayán, Las Margaritas, Chisacá, Los Andes, La Unión, El Hato, Curubital, El Destino, Olarte, Agualinda, Chiguaza, Corinto, Requilina, Uval y Soches.

Las veredas de estudio (Figura 3) están en el lugar de encuentro entre espacios urbanos y rurales³, por lo que las presiones se deben principalmente a un conjunto de proyectos de expansión urbana vinculados con los procesos de asentamientos formales e informales, que han venido generando procesos de reconversión de suelos rurales en urbanos. Los procesos de urbanización formal, que iniciaron en el año 2000, han consistido en una provisión de suelo urbanizado para vivienda de interés social en una operación urbana de gran escala. La urbanización dada de manera informal y espontánea, es decir, por decisión individual de personas y no dentro del marco de alguna política de planeación urbana, en contraposición o disensión con las formas de poblamiento rurales, da cuenta de la importancia e influencia de los pobladores en el territorio, así como de las interrelaciones de los actores y de los contextos.

Otras presiones que identificamos son los proyectos mineros ambientales e hídricos; expansión de la frontera agrícola; la no legalidad de la propiedad de las fincas campesinas y la contaminación de los cuerpos de agua. Dentro

3 Desde los planes de ordenamiento territorial, el suelo rural se define como los terrenos que tienen usos agrícolas, ganaderos, forestales o de explotación de recursos naturales (Secretaría de Hacienda, 2004, p.19). Sin embargo, estas definiciones no han sido impedimento para realizar cambios sobre la vocación de los suelos y expandir la frontera urbana sobre terrenos de las veredas de Usme.

Figura 3: Área de estudio. Veredas La Requilina, El Uval y Los Soches



Fuente: Elaboración propia con base en información de la Alcaldía de Bogotá y de campo.

de estas presiones y en función particular del conflicto por el acceso al agua, surgen los acueductos verdes⁴ de la localidad como respuesta social al conflicto en las veredas a mediados de los años setenta del siglo pasado, cuando se incrementó la población y se tecnificaron las actividades agropecuarias. De manera más reciente, los conflictos territoriales que afectan el acceso y uso del agua se relacionan con usos industriales. Un ejemplo de ello son los cauces

4 Es una figura de surtimiento de agua a través de redes administradas directamente por las comunidades organizadas, que utilizan aguas procedentes de microcuencas cercanas. Surgieron como respuesta ante la ausencia del Estado y su obligación de garantizar el servicio.

de agua de la vereda La Requilina que tienen impactos directos de la minería debido a la sedimentación que queda en el agua por el funcionamiento de las canteras, también a causa del otorgamiento de permisos de usos de las microcuencas para las empresas mineras.

AFIANZAR LO RURAL EN EL ENCUENTRO ENTRE EL CAMPO Y LA CIUDAD

Los grupos sociales que construyen el territorio rural de Usme son campesinos minifundistas quienes producen alimentos que cubren gran parte de la seguridad alimentaria del área urbana de la capital del país. Campesinos que permanecen en el territorio con sustento en su identidad a través de la configuración territorial del agua mediante nuevas agencias que implican alianzas con instituciones gubernamentales para aportar propuestas de gestión comunitaria del agua como los acueductos veredales, y de ordenamiento y gestión territorial.

El asentamiento en Usme, principalmente se da gracias a procesos de migración a Bogotá y sus alrededores de personas provenientes de los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Tolima, en gran medida ocasionados por la violencia bipartidista⁵ de mediados del siglo XX. En gran parte, las veredas Los Soches, El Uval y La Requilina fueron receptoras de estas olas de migración. Además, en estos lugares también fue característico la presencia de grandes haciendas como El Carmen, Santa Helena, Versailles, El Hato, Monteblanco y La Lira⁶ (Herramienta Carto-

5 Período histórico de Colombia del siglo XX, donde hubo enfrentamientos entre simpatizantes del Partido Liberal y el Partido Conservador que se caracterizó por desplazamientos forzados de los habitantes de las zonas rurales.

6 Estas haciendas son una subdivisión de grandes haciendas anterior-

grafía Social. Febrero 8 de 2016), mismas que pertenecían a familias de apellidos Villate, González, Gutiérrez, Liberato, Melo, Arévalo, Peñalosa, Salazar, Tautiva, Cristancho y Martínez. Estas eran las familias que predominaban en Usme por cantidad y porque eran los que más tierras poseían. La falta de trabajadores en dichas haciendas hizo que personas en busca de trabajo conocieran la zona y se establecieran, gracias a que los dueños de las haciendas les daban una casa donde vivir y trabajo en las labores productivas. Sin embargo, los arrendatarios debían pagar por tener su ganado y la mitad de las cosechas era destinada a la hacienda (Urrea Uyabán et al., 2011, p.41). Esta forma de trabajo se llevó a cabo hasta la década de los años setenta del siglo pasado (Libardo López, entrevista personal. Diciembre 22 de 2015).

Las haciendas y su funcionamiento marcan la configuración territorial de Usme, puesto que las dinámicas económicas marcadas por este sistema han generado la presencia de los descendientes de sus dueños y de los grupos de personas o familias que llegaron como trabajadores. Estos actores son los dueños de parcelas o fincas pequeñas que predominan en la actualidad, situación que se dio gracias al proceso de parcelación que vivieron las grandes haciendas a partir de la segunda mitad del siglo XX. Este proceso de fragmentación se ha agudizado a causa de la recurrente división de las propiedades entre diferentes generaciones de herederos. Otro elemento que ha incidido en dicho proceso es la venta de la tierra, lo que ha permitido el establecimiento de otras familias ajenas al lugar.

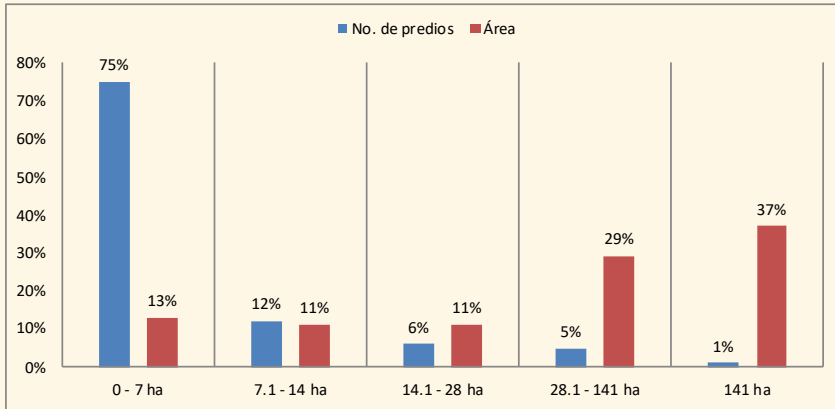
res, lo cual se dio por procesos de herencias principalmente.

La configuración del poblamiento que hemos expuesto permite dar inicio al reconocimiento de las relaciones que se han mantenido con los ecosistemas naturales, para dar cuenta de las prácticas y sus expresiones materiales y simbólicas, en función de la apropiación y permanencia del y en el territorio (Montañez, 2001, p.22) a través del manejo de procesos y conjuntos de estrategias (Toledo y Moguel, 2013, p.82). Las formas como se encuentran dispuestas las veredas en la actualidad dan cuenta de procesos de interacción con el medio y de las transformaciones que se han presentado desde la década de los ochenta. Las veredas La Requilina, El Uval y Los Soches están en inmediaciones de la zona urbana y en particular parte de los terrenos de La Requilina y El Uval son considerados de expansión urbana desde la administración pública de Bogotá.

El patrón de asentamiento que logramos identificar y entender a partir de reconocimiento y recorridos durante el trabajo de campo, consiste en disposición de espacios que se diferencian en dos tipos: el primero privado y el segundo comunitario. Entre los espacios de tipo privado señalamos la casa, la huerta y las zonas de cultivo y pastoreo, que suelen ser una sola unidad territorial; y entre los comunitarios están los caminos, las acequias y las pilas de agua. Las formas de combinación de estos espacios es el punto de partida para dar a entender las características del patrón de asentamiento que existe en las veredas de estudio (Figura 4).

La llegada, adquisición y repartición de tierras entre la descendencia ha sido la forma de asegurarle la permanencia en el territorio, lo que podemos definir como unas mediaciones espaciales que permitieron la territorialización gracias al poder persistir la reproducción del grupo

Figura 4: Predios rurales de Usme



Fuente: Elaboración propia con base en Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2010

social. Mismo que de manera adicional se sustenta en la existencia de vínculos familiares que traspasan los límites veredales, observables en el trabajo familiar para el cultivo de alimentos, en el mantenimiento de relaciones vecinales para el acceso y uso del agua y sobre todo el trabajo de relaciones comunitarias de tipo interno y externo en pro de contener los diferentes procesos de expansión urbana.

La configuración del poblamiento da cuenta de que las relaciones con los ecosistemas naturales se han mantenido producto del manejo de procesos y conjuntos de estrategias (Toledo y Moguel, 2013, p.82), lo que da cuenta de las prácticas y sus expresiones materiales y simbólicas, en función de la apropiación y permanencia del y en el territorio (Montañez, 2001, p.22). Permanencia que se sustenta en la relación sociedad y naturaleza en la que el ser humano participa como parte de un sistema social en un ambiente

Figura 5: Poblamiento en la vereda El Uval



Fuente: Patricia Gómez, diciembre 2015

particular generando transformaciones a través de la acción (Bifani, 2007, p.33). Asimismo, se redefinen relaciones, interacciones, actividades económicas y estrategias territoriales que originan nuevas formas de agencia para permanecer y continuar socioterritorialmente.

El territorio rural en Usme es un ámbito de diversidad socioterritorial, que tiene la capacidad de transformarse de acuerdo a la recreación y reproducción de las formas espaciales campesinas (Ramírez y Arias, 2002, p.14). Para esto es importante tener presente la no disociación entre movimiento y estabilidad, porque permite reconocer las transformaciones y la permanencia territorial del grupo social campesino, ya que se dan territorializaciones que consisten en “crear mediaciones espaciales que (...) proporcionen un efectivo poder sobre [la] reproducción como grupos sociales” (Haesbaert, 2011:82).

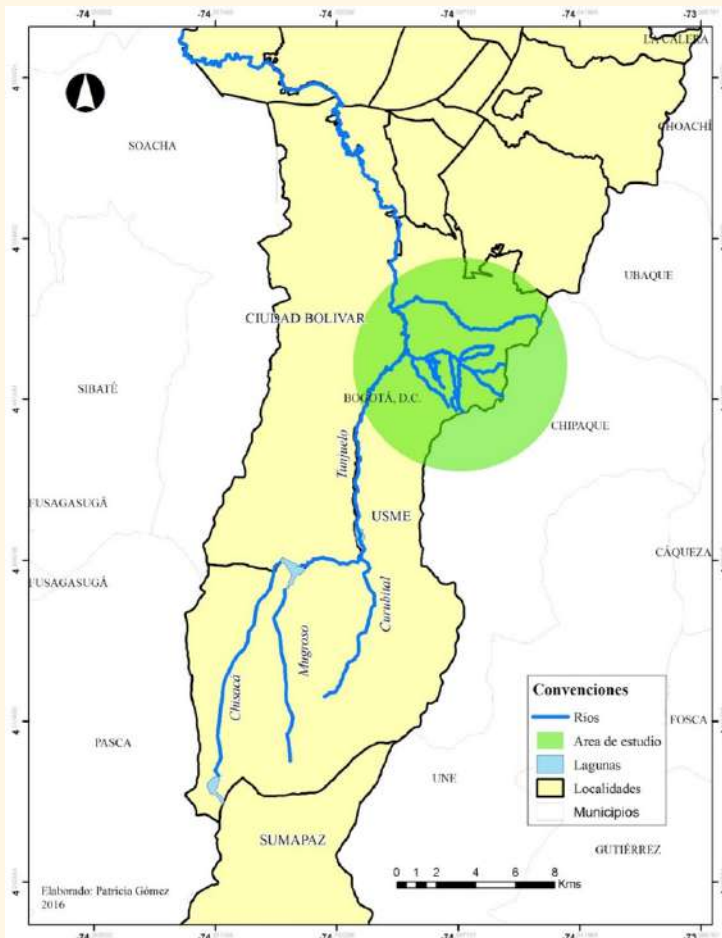
Esto es comprensible gracias a una visión relacional del concepto de territorio en el que se tienen en cuenta todas sus posibles funciones, es decir, entenderlo “como un híbrido, tanto entre el mundo material e ideal como entre naturaleza y sociedad, en sus múltiples esferas la económica, la política y la cultural” (Haesbaert, 2011, p.66). Con esto el territorio nos permite pensar en términos de complementariedad entre diferentes dimensiones sociales, y entre distintas dinámicas, esferas y escalas que se superponen y conviven. Reconociendo la existencia del dinamismo y de una constante construcción gracias a transformaciones que se concretan en procesos de reterritorialización. Y también la multiplicidad de relaciones, de actores y de territorios, lo que permite pensar en procesos de conexión y articulación.

APROPIARSE EL AGUA

Las distintas formas de acceso al agua se reflejan en la creación de tecnologías para el aprovechamiento de las fuentes de agua, sus usos, desusos y adaptaciones a nuevas circunstancias. Esto ha implicado un proceso de territorialización que evidencia acciones de control de flujos, y de establecimiento y dirección de redes (Haesbaert, 2011, p.249). Es por esto, que la relación con el agua es interactiva con el tiempo y el medio ambiente y tiene una considerable influencia de las actividades económicas y comunitarias. El agua que se reconoce, aprovecha, usa y cuida en las veredas La Requilina, El Uval y Los Soches de la localidad de Usme proviene de escurrimientos que son afluentes del río Tunjuelo (Figura 6). La importancia de los cauces de

agua se da de acuerdo al aprovechamiento que ha tenido y que tiene cada uno, lo que se relaciona con la cantidad de agua disponible y también con la distancia entre los cauces y las casas o los lugares de uso del agua como los cultivos.

Figura 6: Río Tunjuelo y Localidades del sur de Bogotá D.C.



Fuente: Elaboración propia con base en información del IGAC y de campo.

La territorialización a partir de los cauces de agua comienza con el establecimiento de las viviendas cerca a quebradas o nacimientos de agua, lo cual fue cambiando debido al crecimiento de la cantidad de población, lo que impidió continuar con esta forma de asentamiento, por lo que la construcción de viviendas dejó de tener como prioridad la cercanía a alguna fuente de agua. A partir de este momento, en el recuerdo de las formas de acceso al agua, está el transporte manual en vasijas desde la quebrada más cercana al lugar de la vivienda, o desde nacimientos de agua lo que podía ser al hombro o con la ayuda de burros. Esta agua se usaba en las labores de la casa, como el baño y los alimentos, en particular para lavar la ropa, era ésta la que se transportaba hacia las fuentes de agua, “se lavaba la ropa en la quebrada, haciendo piedra” (Elizabeth Gutiérrez, entrevista personal. Febrero 1 de 2016).

La necesidad del agua en las labores agrícolas ha sido la mayor razón para la implementación de tecnologías que permitieran intervenir el cauce natural de las quebradas y conducir el agua hasta las zonas de cultivo y/o pastoreo, y de paso a las viviendas. Como lo que se denomina localmente como tomas de agua, que consisten en una acequia o zanja construida comunitariamente, su uso se reconoce como servidumbre, es decir, que no importa la propiedad de tierra por donde sea su curso para que todos se beneficien. El agua conducida por estas tomas se usaba para todas las prácticas del consumo humano y para las actividades económicas como el riego de los cultivos y para el ganado, gallinas, cerdos y otros. Otra forma de garantizar la presencia del agua de forma permanente han sido unas pilas comunitarias donde se deposita agua que proviene de la represa La Regadera. Este sistema fue patrocinado por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá,

y construido a principios de la década de los ochenta, definiendo que el uso debía ser para preparar los alimentos, por lo que el agua era transportada en baldes o cubetas hacia las viviendas.

Estas y otras tecnologías del agua se enfocan en el transporte y acumulación del recurso, se siguen manteniendo, pero han sido transformadas a lo largo del tiempo, lo que se vincula con las transformaciones del ambiente y de las prácticas de las actividades económicas rurales. Por una parte, el uso de agroquímicos y fungicidas para el mejoramiento de los cultivos desde los años ochenta y su agudización a partir de los noventa, ocasionó contaminación en las fuentes de agua, a causa del escurrimiento de aguas con químicos. Por la otra el incremento de la ganadería y la ocupación de zonas de ronda por esta actividad, es causante de contaminación de varias quebradas que han sido fuente de las diferentes tomas, y asimismo la falta de saneamiento de algunas viviendas y la explotación minera. A partir de esto, han surgido mecanismos para evitar la contaminación del agua durante su conducción por las acequias, como lo es el uso de mangueras por algunos tramos de las acequias. Para tal efecto, se evalúan los lugares más críticos del tramo de la toma y se entuban con mangueras. La conexión principal es una manguera central que recorre todo el trayecto durante el cual se van conectando mangueras menores para el beneficio de cada finca. De esta manera, la manguera ha sido la forma más usada en los tiempos más recientes como manera de solventar las dificultades que se presentan.

Los acueductos veredales de Usme se crearon a partir de un proceso motivado por la necesidad de tener acceso a agua de mejor calidad para el consumo humano, mismo que

Imagen 3: conducción de agua por medio de una acequia



Fuente: Patricia Gómez, enero 2016

inicia a principios de la década de los ochenta, momento en que se construyen los primeros. En la zona de estudio los acueductos comenzaron a funcionar en la década pasada, hacia el año 2003 el de El Uval y La Requilina y en el año 2009 el de Los Soches. Estos acueductos son un nuevo sistema de acceso y uso del agua que en términos prácticos y descriptivos son un paso a paso en los que el agua es tratada.

Tabla 1: Acueductos veredales de Usme

VEREDA	ACUEDUCTO	POBLACIÓN ATENDIDA
La Unión, Los Andes	ASOPICOS DE BOCA-GRANDE E.S.P.	430
Corinto	MANANTIAL DE AGUAS CERRO REDONDO Y CORINTO	600
Arrayanes	ASOCIACIÓN ARRAYANES - ARGENTINA	405
Curubital	AGUAS CRISTALINAS (CURUBITAL)	350
Requilina, Uval	ASOAGUAS DORADAS E.S.P.	1290
Agualinda, Chiguaza	ASOAGUA LINDA E.S.P.	675
Los Soches	AGUAS CRISTALINAS (LOS SOCHES)	775
Las Margaritas	ACUAMAR	378
El Destino	J.A.A.V. EL DESTINO	1775
Olarte	ASOCIACIÓN DE USUARIOS AGUAS CLARAS OLARTE	840

Fuente: Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB-ESP

El funcionamiento de esta nueva forma de acceso y uso del agua se combina con las existentes en el territorio, por lo que en la actualidad coexisten dos formas de manejo del agua. Las quebradas y los nacimientos de agua son las fuentes para ambas formas de acceso, por lo que las diferencias se marcan en torno al tratamiento del agua, los usos, la forma de cuidado de las redes y a las relaciones que se generan en el proceso de gestión. El agua que se obtiene por medio de las redes del acueducto veredal tiene

un proceso de tratamiento para que sea potable, por lo cual es usada para consumo humano como puede ser cocinar y bañarse. En cambio, el agua de las tomas, acequias o mangueras se usa sin tratar en las actividades económicas. Por otra parte, la forma de manejo que se aplica desde el acueducto veredal implica un pago monetario por los usuarios, para suplir los gastos que se generan para el tratamiento del agua, el mantenimiento de las redes y las funciones administrativas. Por su parte, a través de las acequias ésta implica un pago con mano de obra para asegurar el funcionamiento de las redes, existiendo por tanto acuerdos comunitarios de cuidado.

TERRITORIALIZACIÓN CAMPESINA DEL AGUA

La multiplicidad de formas de territorialización ha configurado las maneras de acceso al agua, en lo cual comienzan a interferir las nuevas relaciones económicas que se desarrollan a partir de la década de los ochenta del siglo pasado, por lo que los actores rurales pasan de ser trabajadores de una hacienda a ser propietarios de espacios para habitar, en el que desarrollan actividades territoriales que implican acciones sociales, económicas y culturales. La capacidad de ser dueños de sus propios espacios de cultivo y pastoreo ha permitido ampliar las diferenciaciones entre los actores sociales, puesto que ya no sólo es una diferencia muy marcada entre el hacendado y el trabajador, sino que hay diferencias de acuerdo con el tamaño y ubicación de la propiedad, a la capacidad de siembra y al lugar en la cadena de producción. Estas diferencias entre actores dan cuenta de que los conflictos que emergen en torno al acceso al agua radican en una individualización de agencias, puesto

que la contaminación en las partes altas de las quebradas afecta a los dueños de fincas en las partes bajas, lo que a su vez genera agencias colectivas como los nuevos procesos organizativos para desarrollar formas alternas de acceso al agua a manera de adaptación a las nuevas circunstancias.

A pesar de la existencia de agencias individuales que han generado conflictos que pasan al nivel comunitario y ocasionan agencias en función de una solución, se dan agencias colectivas en relación a la gestión de cada uno de los procesos de acceso al agua, las cuales conciben una diferenciación que radica en la existencia de diferentes niveles que son comunitario e institucional. En el primero las relaciones entre las veredas es claramente presente en las dos formas de manejo del agua, lo cual se debe a que los cauces de agua por lo general no se encuentran en una sola vereda sino que atraviesan el territorio de varias, por lo que es necesario llegar acuerdos para el aprovechamiento de los cauces, así como en torno a conflictos de usos, es decir, afectaciones que son generadas por los usos que realiza una parte de la población. Con respecto al nivel institucional es la gestión del agua desde los acueductos veredales la que se desarrolla en este ámbito, pues su carácter de asociación es reconocido en las instituciones distritales y nacionales y a través de ellas se reciben beneficios para su funcionamiento.

CONCLUSIÓN

El sur de Bogotá se caracteriza por el encuentro, fluidez y transición entre lo rural y lo urbano, en una dinámica de expansión urbana sobre los territorios rurales, dentro de la cual la localidad de Usme, ubicada en la parte suroriental

de la ciudad en un lapso de un poco más de treinta años comenzó a intensificar la cercanía entre estos espacios diferenciados. Los estudios que se relacionan con este tipo de problemáticas se han sustentado en la oposición entre estos espacios, en la subordinación del campo a la ciudad y en la necesidad de articular los territorios rurales y urbanos. Sin embargo, nuestra investigación no se centra en este tipo de preocupaciones o problemáticas, sino que desde el principio ha propuesto reconocer las percepciones, posiciones y agencias campesinas en zonas rurales en el contexto de los procesos de expansión y de las dinámicas que suceden en la zona urbana, a partir de la apropiación del agua, con la intención de argumentar la continuidad socioterritorial de los campesinos de Usme (Bogotá), específicamente de las veredas La Requilina, El Uval y Los Soches.

Las implicaciones, afectaciones y agencias que se desarrollan frente al proceso de expansión urbana del sur de Bogotá, y las nuevas construcciones del territorio que se generan, han ocasionado que los campesinos se relacionan en y con el territorio en sus acciones conjuntas, por lo que establecen “alianzas y divergencias (...) a partir de sus acciones con otros, las que pueden derivar en tensiones o conflictos entre ellos, presentándose procesos colaborativos o de disputa en lugares y tiempos específicos” (Palacio, 2015, p.14-15), lo que provoca la creación de procesos autocríticos y autoreflexivos sobre las problemáticas que afectan los usos y las prácticas del agua, en los que además de reconocerse los perjuicios externos de la minería y la cercanía de los barrios urbanos, se aceptan los de origen internos. Estos procesos de autoreflexión son muestra de la consciencia que existe de la importancia del agua, lo que sustenta las agencias en pro de cuidados hacia la conservación de este recurso. De esta manera la territo-

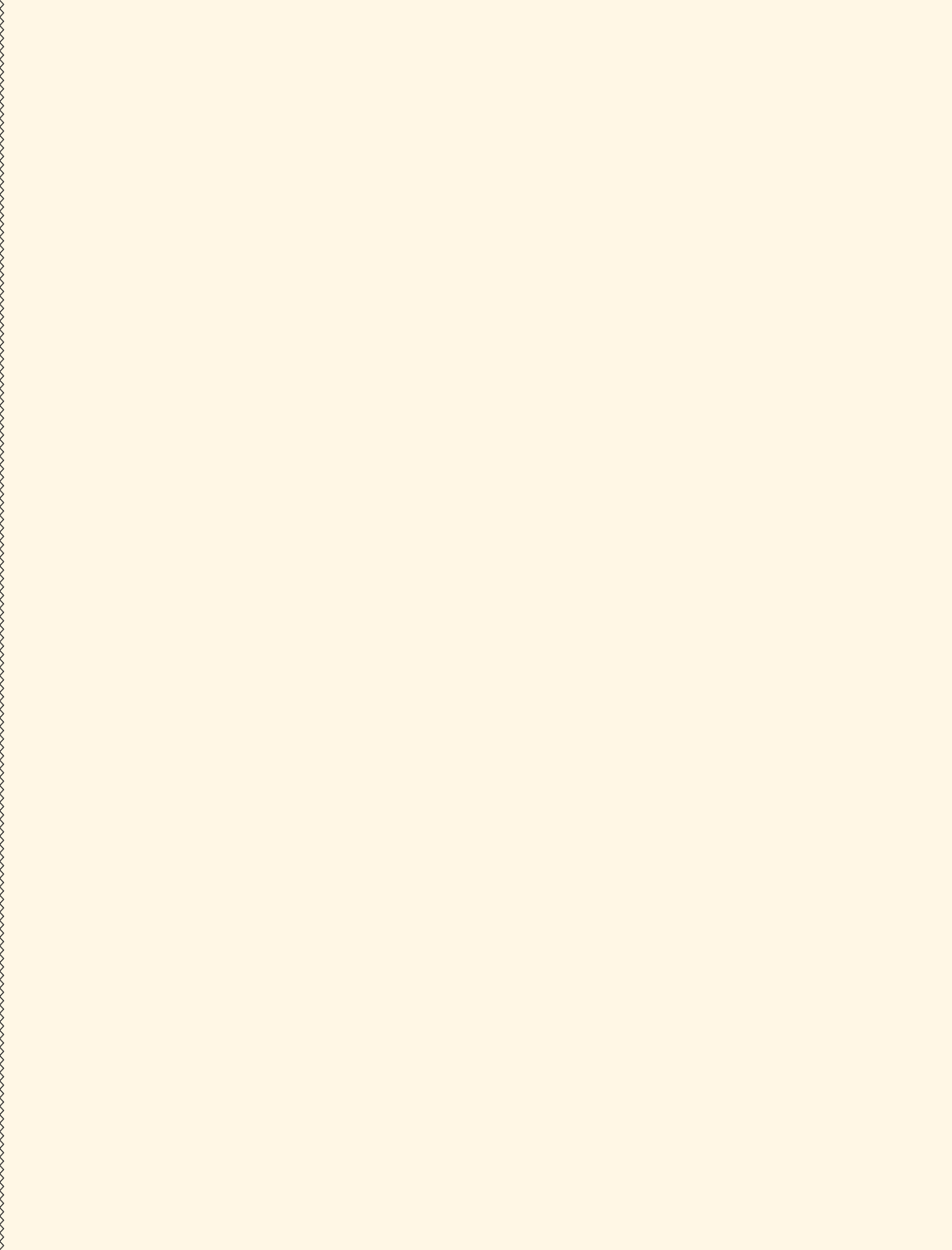
rialidad campesina se sustenta fuertemente en los cauces de agua y en ésta como elemento vital para su reproducción física, pero sobre todo para su continuidad socioterritorial, es decir, que el agua es un elemento territorializador de las comunidades campesinas de La Requilina, El Uval y Los Soches.

La territorialización a partir de las formas de acceso al agua da cuenta de que hay convivencia entre diversas formas de territorio que se acumulan de manera histórica y a su vez dan paso a nuevas territorializaciones que se van originando en función de mantener una continuidad social en el espacio, como forma de agencia estratégica. Es así como aparte de la apropiación del agua el proceso de configuración territorial en las veredas de Usme se sostiene en el amor por el campo, lo que por medio del arraigo genera motivaciones de identificación social para plantear y desarrollar agencias nuevas que tienen como estrategia permanecer territorializando y manteniendo la territorialidad, a través de dar a conocer su existencia en la zona rural del sur de Bogotá y de nuevas actividades económicas y de producción de alimentos. Para lo cual es necesario la permanencia en las veredas, puesto que su desplazamiento a otros lugares generaría una desterritorialización y según Haesbaert una siguiente territorialización, sin embargo esta no permitiría seguir manteniendo los aspectos estables que los identifica como campesinos de la zona rural del sur de Bogotá, al no poder mantener el contacto directo con el agua, no desarrollar las actividades agropecuarias y no conservar los vínculos familiares y vecinales a través de la cercanía.

REFERENCIAS

- Barkin, D. (1980). El Estado y la penetración del sistema urbano en el campo mexicano. En I. Restrepo (Ed.). *Conflicto entre ciudad y campo en América Latina* (pp. 249–274). México: Centro de Ecodesarrollo,
- Bifani, P. (2007). *Medio Ambiente y Desarrollo*. México: Universidad de Guadalajara.
- Haesbaert, R. (2011). *El mito de la desterritorialización. Del “fin de los territorios” a la multiterritorialidad*. D.F, México: Siglo XXI.
- Haesbaert, R. (2012). *Del mito de la desterritorialización a la multiterritorialidad. Cultura y Representaciones Sociales*, 15, 9–42.
- Montañez, G. (2001). Razón y pasión del espacio y el territorio. En *Espacios y territorios. Razón, pasión e imaginarios*, (14–33). Bogotá: UNILIBROS.
- Palacio, D. (2015). *Redes, actores y gobernanza. Desde un enfoque relacional*. Bogotá D.C., Colombia: Fondo Adaptación, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Ramírez, B. (1995). *La región en su diferencia: Los valles centrales de Queretaro, 1940-1990*. Mexico: Red Nacional de Investigación Urbana, UAM-Xochimilco, Universidad Autónoma de Querétaro.
- Ramírez, B. & Arias, P. (2002). Hacia una nueva rusticidad. *Ciudades. Análisis de La Coyuntura, Teoría e Historia Urbana*, 54, 9–14.

- Rodríguez, C. (2014). Relaciones campo-ciudad y la construcción de alternativas al desarrollo en Latinoamérica. En F. Hidalgo, F. Houtart & P. Lizárraga, (Eds.). *Agriculturas campesinas en Latinoamérica. Propuestas y desafíos* (pp.199– 215). Quito, Ecuador: CLACSO.
- Téllez, C., Weinstein, S., & Franco, X. (1980). La urbanización del campo. Su efecto sobre el crecimiento urbano en Cuba. En I. Restrepo (Ed.). *Conflicto entre ciudad y campo en América Latina* (pp.67-84). México: Centro de Ecodesarrollo.
- Toledo, V. & Moguel, P. (2013). Ecología, geografía y producción rural: El problema de la conceptualización de la naturaleza. En *La ecología política, la ecología cultural y la historia ambiental a través de Relaciones, Estudios de historia y sociedad* (pp. 77–95). Zamora, Michoacán: El Colegio de Michoacán A.C.
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2010). *Diagnóstico de las Áreas Rurales de Bogotá, D.C. Localidad de Usme, 9*. Bogotá D.C.: Alcaldía Mayor de Bogotá.





RIESGO Y VULNERABILIDAD



El cambio climático en la incidencia de desastres en América Latina y el Caribe

ROBERTO ARIEL ABELDAÑO ZUÑIGA

INTRODUCCIÓN

La industrialización es uno de los procesos más significativos de la historia de la humanidad debido al desarrollo socioeconómico y al bienestar que ha implicado esto para muchas naciones en el mundo. Se acepta que la industrialización ha influenciado casi todos los aspectos de la vida diaria de las personas en alguna medida. Sin embargo, la humanidad ha sido testigo -y aún lo es- de que el desarrollo y el crecimiento que se consigue con la industrialización son difíciles de sostener sin una adecuada conservación de los recursos naturales, con el impacto ambiental que ello conlleva.

En la actualidad, la sociedad está consciente de los problemas de cambio climático que enfrenta, de la trascendencia global de estos problemas, y de sus consecuencias para las futuras generaciones. Es por ello que, desde hace algunos años se han sumado esfuerzos internacionales para enfrentar el cambio climático y para reducir sus consecuencias.

Entre las consecuencias que se atribuyen al cambio climático, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2017), declaró que un incremento en la emisión de gases de efecto invernadero en la atmósfera implica un incremento en las temperaturas sobre la superficie terrestre. Ese incremento en las temperaturas genera un aumento en el riesgo de sequías en algunas regiones del planeta, y un aumento en la intensidad de las tormentas en otras regiones del planeta.

En ese mismo sentido, la National Aeronautics and Space Administration (NASA) expresó que la combinación de los procesos de aumento de la temperatura sobre la superficie terrestre, la disminución de la diferencia de temperaturas entre el ecuador y los polos, y el aumento de la humedad global, confluye en una intensificación creciente de los ciclos de sequías e inundaciones y en el aumento en la frecuencia de formación de tormentas tropicales y de huracanes (Riebeek, 2005).

Adicionalmente, el Consejo Mundial del Agua puso recientemente en la agenda internacional el vínculo existente entre la problemática del agua y su relación con el cambio climático (World Water Council, 2018). El Consejo estableció que, debido a los efectos del cambio climático, el

suministro de agua está en riesgo en el 63% de las ciudades del mundo. Ello se debe a que los desastres relacionados con el cambio climático exacerban los efectos y los desafíos existentes para el desarrollo de las comunidades y para la gestión de los recursos hídricos en muchas regiones del planeta.

Entre las iniciativas internacionales por reducir los efectos del cambio climático, en los años más recientes las políticas reunieron esfuerzos globales para confrontar el cambio asumiendo que este es uno de los principales obstáculos para el desarrollo sostenible de las naciones (United Nations, 2015). El punto central de esas políticas es la distribución compartida de la carga (*burden sharing*, en inglés), lo que implica la división internacional de responsabilidades y esfuerzos para enfrentar el cambio climático.

Partiendo de esas premisas, los objetivos de este capítulo son brindar un panorama temporal de las iniciativas internacionales para enfrentar el cambio climático y realizar un análisis de la incidencia de los desastres relacionados al cambio climático en los países de América Latina y El Caribe (ALC).

LA PROBLEMÁTICA DEL AGUA Y SU RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO

En el año 2009, UNESCO ha puntualizado que el cambio climático tiene un impacto directo sobre el agua, donde se deben tener en cuenta al menos los siguientes 4 elementos (World Water Assessment Programme & UNESCO, 2009):

El impacto del cambio climático en el ciclo del agua: El cambio climático afecta directamente el ciclo del agua y, a través de él, la cantidad y calidad de los recursos hídricos, a través de la reducción de los caudales en los ríos, afectando la disponibilidad y calidad del agua potable, como también la disponibilidad del agua para la flora y la fauna, la producción de energía (hidroeléctrica), entre otros.

El cambio climático también crea variaciones en los niveles y flujos de agua en la superficie de la tierra, en glaciares y en los lagos, humedales y embalses. El impacto directo del cambio climático en el ciclo del agua podría significar que algunas regiones se volverán más secas y se convertirán en regiones áridas y semiáridas, o incluso en desiertos; estos cambios podrían ser amenazantes para las vidas de las personas que dependen de los recursos naturales.

El agua está en la raíz de una dinámica de vulnerabilidad social compleja: La gestión de los recursos hídricos afecta casi todos los aspectos de la economía, en particular, la salud, la producción, la seguridad alimentaria, el abastecimiento de agua, el saneamiento, la energía, la industria y la sostenibilidad ambiental.

La variabilidad climática, la gestión de los recursos hídricos y el desarrollo económico están recíprocamente relacionados (Ali & Erenstein, 2017; Misra, 2014); en ese sentido, los desastres afectan el suministro de agua y posteriormente se dificulta el desempeño económico.

Las respuestas al cambio climático deben enfocarse en el agua: Los cambios adversos en las aguas interjurisdiccionales y transfronterizas pueden poner en peligro la seguridad alimentaria, sanitaria, económica, política y ciudadana

en algunas regiones. Algunos estados tuvieron que invertir en sistemas y servicios de agua como una estrategia para contrarrestar los efectos de la falta infraestructura social y económica. La reconstrucción después de grandes desastres también es una oportunidad para abordar los déficits de infraestructura preexistente de larga data.

La respuesta política al cambio climático requiere acciones a todos los niveles: local, nacional e internacional: El cambio climático ha obligado a prestar atención a los problemas críticos de la gestión de los recursos hídricos desde la esfera política en todos los niveles. Las decisiones y las políticas que se pueden implementar para la mitigación del cambio climático y para la adaptación al mismo podrían tener profundas consecuencias para la disponibilidad y la demanda de agua a largo plazo; sin embargo, lo que se ha observado hasta el momento es un amplio dominio de las acciones de mitigación. Esto depende en gran parte del financiamiento que los gobiernos destinan para la gestión de los recursos hídricos.

LA NECESIDAD DE ESTABLECER ACUERDOS INTERNACIONALES

En el año 1896, el químico sueco Svante Arrhenius publicó el primer artículo que postulaba una teoría de cambio climático sobre la superficie de la tierra a partir de la influencia del gas carbónico en el aire (Arrhenius, 1896). En 1903, Arrhenius recibía el Premio Nobel de química por sus contribuciones al estudio del cambio climático. Esto, sin dudas fue un gran puntapié para el desarrollo de la investigación referida a las consecuencias climáticas de la actividad humana. En poco tiempo se logró demostrar que, al duplicarse la

carga atmosférica de dióxido de carbono debido al desarrollo acelerado de las industrias, se produciría un incremento en la temperatura global cercano a los 6°C.

A principios del siglo XX, esos avances generaron una necesidad emergente para la época: era menester una acción internacional política basada en fundamentos científicos. Sin embargo, esto no fue inmediato, ya que se demoró hasta fines de la década de 1970, cuando se celebró en Ginebra la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima convocada por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) (World Meteorological Organization, 1979). De esta Conferencia se emitió un acta de 800 páginas que giran en torno al calentamiento global y cómo este afecta a la actividad humana reconociendo al cambio climático como un problema grave a nivel global. En ese documento también se estableció la creación de un Programa Mundial sobre el Clima, bajo la responsabilidad conjunta de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Consejo Internacional para la Ciencia. Actualmente, tiene el nombre de World Climate Research Programme (World Climate Research Programme (WCRP), 2018).

LA PREOCUPACIÓN POR LA CAPA DE OZONO

En el año 1985 se creó la Secretaría del Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, la cual puso en marcha en el año 1987 el Protocolo de Montreal, en Canadá, el cual se refiere a las sustancias que agotan la capa de ozono. Este protocolo tiene el objetivo de facilitarles a los países la puesta en práctica de una batería de medidas orientadas a proteger la capa de ozono de los

efectos adversos resultantes de su modificación, y de esa manera contribuir a su recuperación, protegiendo la salud humana y el medio ambiente y reduciendo al mínimo el impacto sobre el clima.

En 2017, a 30 años de la creación del Protocolo de Montreal, las Partes integrantes de este tratado han reconocido que el compromiso y la contribución de los países para el logro de los objetivos planteados en este tratado se ha demostrado con énfasis recién en los últimos diez años, es decir entre 2007 y 2017 (United Nations Environment Programme, 2017). Esta declaración al respecto estaría marcando la temporalidad necesaria para que un tratado de estas características demuestre resultados verdaderamente tangibles.

LA CREACIÓN DEL GRUPO INTERGUBERNAMENTAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

En el año 1988, la Asamblea General de las Naciones Unidas emitió la Resolución 43/53 denominada “Protección del clima mundial para las generaciones presentes y futuras” (Asamblea General de las Naciones Unidas, 1988). En esa resolución, Naciones Unidas expresó su preocupación por el aumento en el nivel de los mares y la amenaza contra los recursos hídricos de parte de los efectos del cambio climático. Allí se determinó la creación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (Intergovernment Panel on Climate Change, IPCC por sus siglas en inglés).

Este Panel fue creado por la Organización Meteorológica Mundial y el Programa Ambiental de Naciones Unidas y representa a un grupo de expertos internacionales que

tienen el objetivo de analizar la información científica disponible referida al cambio climático, evaluar las consecuencias sociales, económicas y ambientales y formular estrategias de respuesta (mitigación y adaptación) sobre bases científicas para la toma de decisiones políticas (IPCC, 2017).

Este organismo cuenta con tres grupos de trabajo, el grupo uno analiza tópicos referidos a cambios en el aire, en los suelos y en los océanos, precipitaciones, glaciares y nivel de los océanos el sistema climático y el cambio climático. El grupo dos se encarga del abordaje de temas relacionados a la vulnerabilidad, adaptación y desarrollo sostenible, considerando a los sectores que refieren a los recursos hídricos, entre otros y considerando a las subregiones del planeta. Por su parte, el grupo tres tiene la responsabilidad de analizar las opciones para la mitigación del cambio climático (IPCC, 2017).

CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

A partir de 1990, la Asamblea General pone en marcha el proceso de gestación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), que finalmente se aprobaría en el año 1992 luego de cinco períodos de sesiones. El texto de aprobación de la Convención reconoce que “la naturaleza mundial del cambio climático requiere la cooperación más amplia posible de todos los países y su participación en una respuesta internacional efectiva y apropiada, de conformidad con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas, sus capacidades respectivas y sus condiciones sociales y económicas” (Naciones Unidas, 1992, p.2).

El objetivo que planteó esta iniciativa fue el de lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Finalmente, la CMNUCC entró en vigor en el año 1994; allí se acordó que en su primer período de sesiones, la Conferencia de las Partes (COP) evaluaría si los compromisos adquiridos eran adecuados o no.

LAS CONFERENCIAS DE LAS PARTES DE LA CONVENCION MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Desde la primera conferencia de las Partes de la CMNUCC en Berlín en el año 1992 se realizaron 23 Conferencias que se detallan a continuación (United Nations, 2018):

Tabla 1. Evolución temporal de las Conferencias de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Año	Conferencia de las Partes
1995	COP 1 Berlín (Alemania). En la COP 1 se reconoció que los compromisos asumidos eran insuficientes para estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera y se acordó poner en marcha un protocolo que precisara acciones cuantificables.
1996	COP 2 Ginebra (Suiza). Se establecen las negociaciones del nuevo Protocolo.
1997	COP 3 Kyoto (Japón). Se aprueba el protocolo de Kyoto (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 1998); sin embargo su real entrada en vigor se daría años más tarde.

Año	Conferencia de las Partes
1998	COP 4 Buenos Aires (Argentina). Primer compromiso de un país latinoamericano. Argentina como país en desarrollo no estaba obligada a cumplir las metas cuantitativas fijadas por el Protocolo de Kioto. Pese a ello ratificó el acuerdo, previa aprobación del Congreso Nacional el 13 de julio de 2001, a través de la Ley Nacional 25438.
1999	COP 5 Bonn (Alemania).
2000-2001	COP 6 La Haya (Holanda). Las negociaciones inician en 2000, sin embargo se paralizan para continuar en 2001 en Bonn nuevamente.
2001	COP 7 Marrakech (Marruecos).
2002	COP 8 Nueva Delhi (India).
2003	COP 9 Milán (Italia).
2004	COP 10 Buenos Aires (Argentina). En esta Conferencia, Rusia ratifica su ingreso al Protocolo de Kyoto, con lo que estaban dadas las condiciones para su puesta en vigor.
2005	Entra en vigor el Protocolo de Kyoto, con el objetivo de reducir el total de las emisiones de gases de efecto invernadero a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990 en el período de compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012 (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 1998).
2005	COP 11 Montreal (Canadá) y Primera Reunión de las Partes del Protocolo de Kyoto.
2006	COP 12 Nairobi (Kenia) y Segunda Reunión de las Partes del Protocolo de Kyoto.
2007	COP 13 Bali (Indonesia) y Tercera Reunión de las Partes del Protocolo de Kyoto.
2008	COP 14 Poznan (Polonia) y Cuarta Reunión de las Partes del Protocolo de Kyoto.
2009	COP 15 Copenhague (Dinamarca) y Quinta Reunión de las Partes del Protocolo de Kyoto. Aquí se planteó la continuidad del Protocolo de Kyoto hasta 2020.

Año	Conferencia de las Partes
2010	COP 16 Cancún (México) y Sexta Reunión de las Partes del Protocolo de Kyoto.
2011	COP 17 Durban (Sudáfrica) y Séptima Reunión de las Partes del Protocolo de Kyoto.
2012	COP 18 Doha (Qatar) y Octava Reunión de las Partes del Protocolo de Kyoto. Se aprueba la continuidad del Protocolo de Kyoto hasta 2020.
2013	COP 19 Warsaw (Polonia) y Novena Reunión de las Partes del Protocolo de Kyoto.
2014	COP 20 Lima (Perú) y Décima Reunión de las Partes del Protocolo de Kyoto.
2015	COP 21 París (Francia) y Undécima Reunión de las Partes del Protocolo de Kyoto. En el Acuerdo de París se estableció un plan de acción mundial que pone el límite del calentamiento global muy por debajo de 2°C sobre los niveles preindustriales (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2015).
2016	COP 22 Marrakech (Marruecos), Duodécima Reunión de las Partes del Protocolo de Kyoto y Primera Reunión de las Partes del Acuerdo de París.
2017	COP 23 Bonn (Alemania), Decimotercera Reunión de las Partes del Protocolo de Kyoto y Primera Reunión de las Partes del Acuerdo de París [Continuación].

Fuente: United Nations Climate Change Meetings. United Nations (2018).

CONSIDERACIONES SOBRE EL PROTOCOLO DE KYOTO Y EL ACUERDO DE PARÍS

El ingreso efectivo de los países de ALC al Protocolo de Kyoto se dio en 2005, pero estos países en desarrollo no estaban obligados a cumplir las metas cuantitativas, las cuales sí estaban fijadas para los países con mayor industrialización.

En 2015, Amanda Rosen calificó al Protocolo de Kyoto como un acuerdo de malas soluciones en el momento adecuado, dado que estuvo lleno de equivocaciones desde el diseño mismo (Rosen, 2015). Según Rosen el hecho de cumplir con una meta de reducción del 5% para 2012 resultaba poco para celebrar, cuando se necesita un objetivo de reducción del 50% para 2020. La autora identificó 4 fallas clave en el diseño del Protocolo de Kyoto, a las cuales atribuye su fracaso (Rosen, 2015):

El primero tiene que ver con el marco temporal, al establecer un período de compromiso de cinco años que entra en vigor diez años después de su firma. Esto promovió políticas que se centraron en la elección de los resultados más fáciles de obtener, en lugar de involucrarse en los cambios económicos y sociales de fondo necesarios para un esfuerzo sincero para detener el cambio climático, por parte de los países.

En segundo lugar, Kyoto comprometía objetivos vinculantes pequeños y no progresivos de reducción de las emisiones. Eso limitó los incentivos para la innovación y la experimentación, de manera que no se establecieron cuáles eran las mejores prácticas para la reducción de los gases de efecto invernadero.

En tercer lugar, la elección de medir las reducciones de las emisiones utilizando valores de emisiones netas en lugar valores de emisiones brutas ha alentado a los estados a un juego de “pasarse la pelota” en términos de acogerse a recortes sinceros.

En cuarto lugar, el alcance “abierto” del acuerdo que prometía la posibilidad de compromisos futuros daría continuidad a los defectos de diseño. Los únicos cambios reales que se realizaron en la enmienda de Doha en 2012 fueron los objetivos dados por los países y el objetivo general. El objetivo de la reducción de las emisiones se mantuvo en un corto plazo, lo que comprometía a una reducción promedio del 18% para 2020 implicaba un período breve de sólo 8 años. El hecho de que Canadá, Estados Unidos, Rusia, Nueva Zelanda y Japón no hayan ratificado su compromiso con el nuevo período, en palabras de la autora, debería ser tomado como un signo desalentador.

Cabe destacar que Estados Unidos es el segundo país con mayor emisión de gases contaminantes en el mundo, después de China (Banco Mundial, 2014). En su momento el presidente Bill Clinton firmó el Protocolo de Kyoto, pero al enviarlo al Congreso para su ratificación, éste último no lo ratificó. En 2001 Estados Unidos se retiró del Protocolo. En 2015 el presidente Obama a través de la Agencia de Protección Medioambiental propuso el objetivo de reducir de las emisiones en un 30% para 2030; pero en 2017 al inicio del mandato del presidente Trump, él mismo planteó el abandono del acuerdo de París.

Además de esa declaración, debe tenerse en cuenta que Naciones Unidas ha advertido que los esfuerzos que han comprometido los 200 países firmantes del acuerdo no serán suficientes para cumplir sus metas cuantitativas, dado que se ha estimado que es necesario un esfuerzo del 25% adicional hasta el año 2030. Es que con la aplicación de los compromisos actuales, a finales de este siglo, el aumento de la temperatura media global podría llegar hasta los 3.4°C, lo cual se encuentra sobre la barrera de los 2°C que se ha fijado para que los efectos del calentamiento global sean manejables (Naciones Unidas, 2016).

LA ADHESIÓN DE LOS PAÍSES LATINOAMERICANOS Y CARIBEÑOS A LOS ACUERDOS INTERNACIONALES

En el ámbito regional latinoamericano y caribeño, en el año 2011 se puso en marcha la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC), la cual fue concebida como un mecanismo intergubernamental de diálogo y concertación política (Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC), 2017). Su membresía incluye a treinta y tres países de América Latina y el Caribe, y surgió con el compromiso de avanzar en el proceso gradual de integración de la región, que involucra alrededor de 600 millones de habitantes.

Desde su creación, la CELAC ha encaminado un diálogo incipiente en temáticas relacionadas fundamentalmente a la integración regional, el desarrollo social y económico, la energía y el medio ambiente. Como resultado de la reunión de Ministros de Medio Ambiente de la CELAC, llevada a cabo en el año 2012 en Quito, se emitió una declaración en la que se reconoce la necesidad de avanzar en la cons-

trucción de nuevos modelos de desarrollo sostenible. En la misma, se reafirmó la importancia que los acuerdos multilaterales de medio ambiente tienen para cada uno de los Estados de la región, en especial los relativos al cambio climático, a la diversidad biológica y a la lucha contra la desertificación y sequía. Así también se ratificó el compromiso para avanzar en la transición hacia el desarrollo con el uso sostenible de los recursos naturales y la protección del medio ambiente, sin que ello implique restricciones encubiertas al comercio de la región impuestas por parte de los estados más ricos.

Respecto de la ratificación de los compromisos internacionales por parte de los estados que forman parte de la CELAC, en la Tabla 2 se observa que todos han ingresado al Protocolo de Montreal, y que a excepción de Colombia, Surinam y Trinidad y Tobago, los demás estados han ratificado el Acuerdo de París. La cuarta excepción es Nicaragua que accedió, pero aún no ha firmado el Acuerdo.

Respecto de las emisiones de CO², en el año 2014 los países más emisores fueron Brasil, México y Argentina en orden decreciente, cabe señalar que estos tres países acumularon en ese año el 64.5% del total de las emisiones de CO² de la región (Tabla 2). Sin embargo, las diferencias relativas entre las emisiones de cada país desde el año 2000 al año 2014 expresadas en porcentaje, evidencian que Ecuador, Haití y Perú son los países que más aumento registraron en ese período, superando el 100% de aumento relativo en esos 14 años; mientras que Brasil, Argentina y México aumentaron un 61.5%, 43.5% y 20.6% respectivamente.

Tabla 2. Emisiones de CO² (kt) entre los años 2000 y 2014 y status de acuerdo en el Protocolo de Montreal y en el Acuerdo de París de los países de la CELAC.

País	Emisiones de CO ² (kt)		Cambio relativo 2000-2014 (%)	Protocolo de Montreal	Acuerdo de París (F)	Acuerdo de París (R)
	2000	2014				
Antigua y Barbuda	344.7	531.7	54.3	1992	2016	2016
Argentina	142,136.6	204,024.5	43.5	1990	2016	2016
Bahamas	1,668.5	2,416.6	44.8	1993	2016	2016
Barbados	1,188.1	1,272.4	7.1	1992	2016	2016
Belice	396.0	495.0	25.0	1998	2016	2016
Bolivia	11,067.0	20,410.5	84.4	1994	2016	2016
Brasil	327,983.8	529,808.2	61.5	1990	2016	2016
Chile	58,815.0	82,562.5	40.4	1990	2016	2017
Colombia	57,923.9	84,091.6	45.2	1993	2016	-
Costa Rica	5,474.8	7,759.4	41.7	1991	2016	2016
Cuba	26,083.4	34,836.5	33.6	1992	2016	2016
Dominica	102.7	135.7	32.1	1993	2016	2016
Ecuador	20,718.6	43,919.7	112.0	1990	2016	2017
El Salvador	5,742.5	6,285.2	9.5	1992	2016	2017
Granada	190.7	242.0	26.9	1993	2016	2016
Guatemala	9,915.6	18,327.7	84.8	1989	2016	2017
Guyana	1,609.8	2,009.5	24.8	1993	2016	2016
Haití	1,367.8	2,860.3	109.1	2000	2016	2017
Honduras	5,031.1	9,471.9	88.3	1993	2016	2016
Jamaica	10,307.9	7,422.0	-28.0	1993	2016	2017
México	398,382.9	480,270.7	20.6	1988	2016	2016
Nicaragua	3,762.3	4,862.4	29.2	1993	-	(Ac) 2017
Panamá	5,790.2	8,800.8	52.0	1989	2016	2016
Paraguay	3,689.0	5,702.2	54.6	1992	2016	2016
Perú	30,296.8	61,744.9	103.8	1993	2016	2016

País	Emisiones de CO ² (kt)		Cambio relativo 2000- 2014 (%)	Protocolo de Montreal	Acuerdo de París (F)	Acuerdo de París (R)
	2000	2014				
Rep. Domi- nicana	19,790.8	21,540.0	8.8	1993	2016	2017
Saint Kitts y Nevis	172.3	231.0	34.0	1992	2016	2016
San Vicente y las Grana- dinas	146.7	209.0	42.5	1996	2016	2016
Santa Lucía	330.0	407.0	23.3	1993	2016	2016
Surinam	2,196.5	1,991.2	-9.3	1997	2016	-
Trinidad y Tobago	23,839.2	46,273.9	94.1	1989	2016	-
Uruguay	5,306.1	6,747.3	27.2	1991	2016	2016
Venezuela	152,422.5	185,220.2	21.5	1989	2016	2017

Notas: (kt) equivale a 1000 toneladas; (F) Firmado; (R) Ratificado; (Ac) Acceso.

Fuente: Datos del banco Mundial sobre las Emisiones de CO² (2014); Ozone Secretariat (2017); y United Nations Climate Change (2018).

CAMBIO CLIMÁTICO, DESASTRES Y DESARROLLO SOSTENIBLE EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Existe evidencia sobrada para argumentar que el cambio climático pone en jaque al desarrollo sostenible de las naciones, ya que ese cambio provoca una frecuencia cada vez mayor de desastres, con pérdida de vidas humanas y de activos estructurales que golpean con mayor fuerza a los países con menor desarrollo (Adger et al., 2003; Caballeros Otero y Zapata Martí, 1995; Daoud et al., 2016; Swart et

al., 2003). Por ello, las Naciones Unidas han delineado un plan, consecutivo a los Objetivos de Desarrollo del Milenio, conocido como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (United Nations, 2015) que opera en consonancia con los tratados internacionales preexistentes en materia de cambio climático.

Los ODS se pusieron en marcha en 2016 y plantean 17 objetivos que incluyen dimensiones y metas relacionadas al cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible y la paz y la justicia, entre otras.

Una de las metas planteadas en los ODS implica el apoyo a las regiones más vulnerables para adaptarse al cambio climático, a integrar medidas de reducción del riesgo de desastres en las políticas y estrategias nacionales, y a limitar el aumento de la temperatura media global a 2°C respecto de los niveles preindustriales. Esto resalta el complejo entramado de relaciones entre el cambio climático, los desastres y el desarrollo sostenible en la región. Ahora bien, la idea de que los desastres afectan al desarrollo de las naciones en dos vías ha sido desarrollada por algunos autores argumentando que un desastre puede conducir a la pobreza por un lado, mientras que por otro lado la pobreza genera condiciones de vulnerabilidad para hacer frente a los desastres (Daoud et al., 2016; Lopez-Calva y Ortiz-Juarez, 2009). Esto tiene una importante implicancia para su abordaje empírico, al menos en los países latinoamericanos y caribeños, ya que esta complejidad de relaciones en dos vías crea un entramado que se torna difícil de capturar empíricamente.

Esto es particularmente importante para esta región, ya que las características geográficas propias de ALC la tornan muy propensa a la ocurrencia de desastres de ocurrencia frecuente y además de alta intensidad, fundamentalmente en eventos de origen hidrometeorológicos. Así en la región de El Caribe y en la costa mexicana del pacífico es frecuente la formación de tormentas tropicales, ciclones y huracanes; en la región centroamericana y amazónica son frecuentes las inundaciones y las tormentas; en las regiones precordilleras son frecuentes los aludes y deslizamientos; y las sequías afectan a zonas desérticas del norte de México y algunas regiones de la región trasandina de Perú, Bolivia, Argentina y Chile (Aguilar et al., 2011; Corona y Ramírez, 2012; Farfán et al., 2012; Galindo Serrano y Alcántara Ayala, 2015; González, 2013; Inzulza-Contardo y Díaz Parra, 2016; Larios-Tlali et al., 2015; Magaña et al., 2013; Ruiz-Martínez et al., 2013; Sánchez-Núñez et al., 2011; Sandoval-Ayala y Soares-Moraes, 2015).

INCIDENCIA DE DESASTRES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

En esta sección se analizan los datos reportados por la International Disaster Database (EM-DAT), la cual es mantenida desde el Centre de Recherche sur l'Epidémiologie des Desastres de L'École de Santé Publique de l'Université Catholique de Louvain, Belgique (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED. School of Public Health. Université Catholique de Louvain, 2016). Esta base abarca desastres tecnológicos (propiciado por humanos) y naturales.

La información data de 1900 y cada año se agregan alrededor de 300 eventos. Los datos registrados se basan principalmente en información de agencias de Naciones Unidas, oficinas gubernamentales, Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Medialuna Roja, organizaciones de investigación y seguros.

EM-Dat define como un desastre a “una situación o un evento que sobrepasa la capacidad local de afrontamiento, lo que requiere solicitar asistencia a nivel nacional o internacional; un acontecimiento a menudo repentino que causa un gran daño, destrucción y sufrimiento humano” (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED. School of Public Health. Université Catholique de Louvain, 2016). Para que un desastre sea ingresado en la base de datos analizada, se debe cumplir al menos uno de los siguientes criterios:

1. Diez (10) o más personas reportadas como fallecidas.
2. Cien (100) o más personas reportadas como afectadas.
3. Declaración de estado de emergencia.
4. Convocar asistencia internacional.

En la base de datos, los desastres se observan en dos grandes categorías: desastres naturales y tecnológicos. Éstos se desagregan por subgrupos y éstos, finalmente, se desagregan por tipos de desastre, de acuerdo con la operacionalización que se detalla en la Tabla 3 (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED. School of Public Health. Université Catholique de Louvain, 2016):

Tabla 3. Clasificación de los desastres según la base de datos Em-Dat.

Grupo	Subgrupos	Tipo
Desastres originados por amenazas naturales	Geofísico	Sismos
		Actividad volcánica
		Movimientos de masas de terreno
	Meteorológico	Tormentas
		Temperaturas extremas
	Hidrológico	Inundaciones
		Deslizamientos o aludes
		Acción de los oleajes
	Climatológico	Sequías
		Incendios forestales
	Biológicos	Epidemias
		Accidentes animales
	Extraterrestre	Impactos de meteoros
Desastres originados por amenazas tecnológicas	Tecnológico	Accidentes industriales
		Accidentes misceláneos
		Accidentes de transporte

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Centre de Recherche sur l'Epidémiologie des Desastres – CRED. L'École de Santé Publique de l'Université Catholique de Louvain, Bélgica.

La ocurrencia de desastres se caracterizó por subgrupos y por décadas. Se consideran como desastres relacionados al cambio climático a los que tienen origen meteorológico, hidrológico o climatológico (tormentas, temperaturas extremas, inundaciones, deslizamientos o aludes, acción de los oleajes, sequías e incendios forestales).

Las defunciones, lesionados y afectados, se operacionalizaron siguiendo las siguientes definiciones (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED. School of Public Health. Université Catholique de Louvain, 2016):

Defunciones: número de personas que perdieron la vida por causa de un evento relacionado a un desastre.

Personas lesionadas: número de personas que sufrieron lesiones físicas, trauma o enfermedades que requirieron asistencia médica inmediata como resultado directo de un desastre.

Personas afectadas: número de personas que requirieron asistencia inmediata durante el período de emergencia, por ejemplo, necesidades básicas de supervivencia como alimentos, agua, refugio, sanitización y asistencia médica.

Personas sin hogar: número de personas cuyas viviendas fueron destruidas o fuertemente dañadas, por lo que requirieron refugio luego de un desastre.

Afectados totales: son la suma de las personas lesionadas, más las afectadas, más las personas que perdieron sus hogares.

Por su parte, el *patrón de costos económicos* se determina a través de la variable que estima el daño total por cada evento, en dólares americanos al valor corriente (al momento de producirse el desastre). Esta variable valora todas las pérdidas económicas directas e indirectas relacionadas al desastre incluyendo a los siguientes sectores: social infraestructura, producción, ambiente y otros (Centre

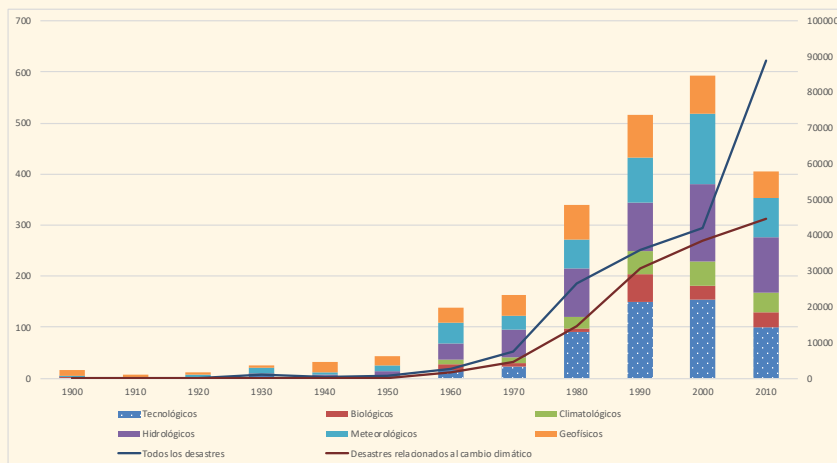
for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED. School of Public Health. Université Catholique de Louvain, 2016).

Los resultados de este análisis evidencian que en los 33 países que forman parte de la región, entre los años 1900 y 2016, se registraron 2,291 desastres (esta cifra constituye el denominador de análisis de estos resultados).

En el gráfico 1 se puede observar el aumento en la ocurrencia de los desastres a partir de la década de 1980, en el mismo se observa que el 66.2% del total de los registros corresponde al período comprendido entre 1980 hasta 2016. Además, del total de los desastres registrados en todo el período, el 52.3% estuvo relacionado al cambio climático (19% fueron de origen meteorológico, 26.7% de origen hidrológico y 9.6% de origen climatológico).

Por otra parte, en los países de la región, el daño económico total (estimado en valores corrientes) producido por los desastres relacionados al cambio climático ha aumentado con el correr de las décadas, y además se puede afirmar que estos desastres son los que más daños económicos han generado en la serie analizada. En conjunto en todo el período, la suma de los desastres de origen hidrológico, climatológico y meteorológico generaron el 65% del daño económico total por desastres en los países de la región (Figura 1).

Figura 1. Frecuencia de ocurrencia de desastres según subgrupos, y daños económicos producidos por los desastres por décadas. Período 1900-2016. Región de países de América Latina y El Caribe.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de Centre de Recherche sur l'Épidémiologie des Desastres – CRED. L'École de Santé Publique de l'Université Catholique de Louvain, Bélgica.

En este apartado se tomó como denominador a los 1,198 desastres relacionados con el cambio climático en ALC. Con respecto a los daños directos a la población, en el período que se analizó los desastres han producido un total de 177,245 defunciones y han afectado a un total de 238,818,206 personas en toda la región. Un total de 6,700,779 personas perdieron sus hogares como consecuencia de un desastre relacionado al cambio climático, y los daños económicos han sumado un total de 134,667.9 millones de dólares (a valor corriente) en todo el período.

Además, como se puede visualizaren la Tabla 4, las cifras de personas afectadas, afectados totales y de daño económico van en aumento conforme aumenta la ocurrencia de desastres con el transcurso de las décadas.

Tabla 4. Frecuencia de desastres, total de defunciones, personas lesionadas, afectadas, sin hogar, afectadas totales y daños económicos por desastres relacionados al cambio climático, según décadas. Países de América Latina y El Caribe. Período 1900-2016.

Década	Desastres relacionados al cambio climático	Defunciones	Personas lesionadas	Personas afectadas	Personas sin hogar	Total de personas afectadas	Daño en millones U\$S valor corriente
	n	total	total	total	total	total	total
1900	3	515	-	-	-	-	-
1910	3	1,799	-	-	94820	94,820	-
1920	6	664	-	-	1300	1,300	-
1930	14	13,886	6,500	6000	-	12,500	52.5
1940	8	40,493	300	-	4000	4,300	33.0
1950	20	5,697	200	270,000	-	270,200	122.0
1960	82	13,427	8,393	4,008,636	250,507	4,267,536	1,470.7
1970	94	13,426	11,599	28,727,166	908,400	29,647,165	4,607.2
1980	175	7,931	32,472	53,280,256	2,141,848	55,454,576	14,632.5
1990	230	57,080	20,413	31,756,081	1,764,245	33,540,739	30,782.3
2000	339	15,202	1,832,521	44,300,068	964,665	47,097,254	38,320.6
2010	224	7,125	12,746	67,844,076	570,994	68,427,816	44,647.1
Total	1,198	177,245	1,925,144	230,192,283	6,700,779	238,818,206	134,667.9

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Centre de Recherche sur l'Épidémiologie des Desastres – CRED. L'École de Santé Publique de l'Université Catholique de Louvain, Bélgica.

Esta afectación directa a la población (en términos de defunciones, lesionados y personas que pierden sus hogares) y a los activos estructurales de los países de la región de ALC, representan un verdadero obstáculo para su desarrollo sostenible.

CONSIDERACIONES FINALES

En este capítulo se señalaron los principales acuerdos internacionales que se gestaron para la gestión del problema que representa el cambio climático y cómo los países de la región de ALC se fueron involucrando en los principales acuerdos. Se establecieron los vínculos entre cambio climático, desastres y desarrollo sostenible en ALC, y también se analizaron los desastres relacionados al cambio climático registrados en la región en el período comprendido entre 1900 y 2016.

La gestión del cambio climático se ha vuelto un importante foco del debate político internacional con el correr del tiempo. Este proceso de involucramiento comenzó con los países más industrializados y poco a poco fue sumando esfuerzos que fueron encabezados por agencias de las Naciones Unidas. Sin embargo, en lo concerniente a la región de ALC, este proceso fue mucho más lento y con varias desigualdades, ya que tres países (Argentina, Brasil y México) producen casi dos tercios de las emisiones de CO² de toda la región y otros países con menor desarrollo industrial (Ecuador, Haití y Perú) son los que más emisiones de CO² incrementaron en los últimos 14 años. Esas desigualdades que se observan en América Latina y El Caribe representan verdaderos obstáculos para el desarrollo sostenible de sus países y revelan los defectos del diseño del Proto-

colo de Kyoto que ha señalado Rosen hace unos años. Además, la CELAC ha señalado que existen países en esta región que producen para países ricos y que incrementaron sus emisiones de CO² “produciendo para otros”.

En este capítulo, también se ha observado que el cambio climático en la región no es un proceso sin costo. Es un proceso que ha costado más de 134,667 millones de dólares y ha afectado a más de 238 millones de personas desde el año 1900. La ocurrencia de desastres relacionados al cambio climático muestra una tendencia creciente, y se sabe que si no se toman las medidas políticas adecuadas, en la próximas décadas la tendencia de desastres relacionados al cambio climático en los países con menor desarrollo seguirá en aumento (Quarantelli, 1999).

El desafío para los países de la región será entonces encontrar un equilibrio entre un desarrollo sostenible tanto en términos de gestión de los futuros riesgos de cambio climático, como de los riesgos relacionados con el clima en la actualidad, y la promoción de una industrialización que genere bajas emisiones de CO². Cabe entonces plantearse los siguientes interrogantes ¿cómo debe abordar la política internacional en América Latina y El Caribe este complejo entramado de relaciones entre cambio climático, desastres y desarrollo sostenible, sabiendo que el protocolo de Kyoto no ha sido suficiente? ¿Lo será el Acuerdo de París, a la luz de que en la actualidad hay más dudas que certezas sobre el futuro éxito de este tratado?

REFERENCIAS

- Adger, W., Huq, S., Brown, K., Conway, D., & Hulme, M. (2003). Adaptation to climate change in the developing world. *Progress in Development Studies*, 3(3), 179–195. <https://doi.org/10.1191/1464993403ps060oa>
- Aguilar, V. R. O., Merodio, G. G. G., & Ayala, I. A. (2011). Configuration and temporal dimension of vulnerability: Mestizo spaces and disasters in the Sierra Norte de Puebla. *Investigaciones Geograficas*, 75(March 2010), 61–74.
- Ali, A., & Erenstein, O. (2017). Assessing farmer use of climate change adaptation practices and impacts on food security and poverty in Pakistan. *Climate Risk Management*, 16, 183–194. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2016.12.001>
- Arrhenius, S. (1896). On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground. *Philosophical Magazine and Journal of Science*, 41(5), 237–276. Retrieved from http://www.rsc.org/images/Arrhenius1896_tcm18-173546.pdf
- Asamblea General de las Naciones Unidas. (1988). *Resolución 43-53* (43 No. 53). Geneva, Switzerland. Retrieved from <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/43/53>
- Banco Mundial. (2014). Emisiones de CO2 (kt). Retrieved February 10, 2018, from https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.CO2E.KT?year_high_desc=true

- Caballeros R., & Zapata, R. (1999). *The Impacts of Natural Disasters*. (World Bank, Ed.), *Economic aspects of natural disaster reduction sor sustainable development. World Conference on Natural Disaster Reduction*. Washington, D.C.: National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/6425>
- Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED. School of Public Health. Université Catholique de Louvain. (2016). EM-DAT The International Disaster Database. Retrieved November 21, 2016, from <http://www.emdat.be>
- Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC). (2017). CELAC | SELA. Retrieved February 20, 2018, from <http://www.sela.org/celac/>
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (1998). *Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Protocolo de Kyoto. Kyoto, Japan. Retrieved from <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (2015). *Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Cop21* (Vol. 21930). París, Francia. Retrieved from http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/l09s.pdf%5Cnhttps://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf

- Corona, N., & Ramírez, M. T. (2012). Técnicas histórico-etnográficas en la reconstrucción y caracterización de tsunamis: el ejemplo del gran tsunami del 22 de junio de 1932, en las costas del Pacífico mexicano. *Revista de Geografía Norte Grande*, (53), 107–122.
- Daoud, A., Halleröd, B., & Guha-Sapir, D. (2016). What is the association between absolute child poverty, poor governance, and natural disasters? A global comparison of some of the realities of climate change. *PLoS ONE*, 11(4), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153296>
- Farfán, L. M., Alfaro, E. J., & Cavazos, T. (2012). Characteristics of tropical cyclones making landfall on the pacific coast of Mexico: 1970-2010: 1970-2010. *Atmosfera*, 26(2), 163–182. Retrieved from <http://www.journals.unam.mx/index.php/atm/article/view/28075>
- Galindo, J. A., & Alcántara, I. (2015). Inestabilidad de laderas e infraestructura vial: Análisis de susceptibilidad en la Sierra Nororiental de Puebla, México. *Investigaciones Geograficas*, 2015(88), 122–145. <https://doi.org/10.14350/rig.43790>
- González, R. C. (2013). Punitive damages and their alternatives in Mexican environmental law. *Mexican Law Review*, 6(1), 45–74. [https://doi.org/10.1016/S1870-0578\(16\)30019-1](https://doi.org/10.1016/S1870-0578(16)30019-1)
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2017). Intergovernmental Panel on Climate Change. Retrieved February 19, 2018, from <http://www.ipcc.ch>

- Inzulza-Contardo, J., & Díaz, I. (2016). Desastres naturales, destrucción creativa y gentrificación: estudio de casos comparados en Sevilla (España), Ciudad de México (México) y Talca (Chile). *Revista de Geografía Norte Grande*, (64), 109–128. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022016000200008>
- Larios-Tlali, H., Torres-Benites, E., Quevedo-Nolascol, A., Martínez-Menes, M. R., & Salgado-Tránsito, J. (2015). Riesgo de inundación en la subcuenca del río La Antigua, Veracruz, México. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, VI(3), 39–56.
- Lopez-Calva, L. F., & Ortiz-Juarez, E. (2009). *Evidence and policy lessons on the links between disaster risk and poverty in Latin America: Methodology and summary of country studies*. New York. Retrieved from https://mpr.ub.uni-muenchen.de/18342/1/01_RPPLAC_POV.pdf
- Magaña, V., Clemente, L., & Vázquez, G. (2013). El pronóstico de lluvias intensas para la Ciudad de México. *TIP Revista Especializada En Ciencias Químico-Biológicas*, 16(1), 18–25. [https://doi.org/10.1016/S1405-888X\(13\)72074-6](https://doi.org/10.1016/S1405-888X(13)72074-6)
- Misra, A. K. (2014). Climate change and challenges of water and food security. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 3(1), 153–165. <https://doi.org/10.1016/j.ijbsbe.2014.04.006>
- Naciones Unidas. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático* (No. 84). New York. Retrieved from <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

- Naciones Unidas. (2016). PNUMA urge a cortar un 25% adicional las emisiones contaminantes para 2030. Retrieved February 20, 2018, from <https://news.un.org/es/story/2016/11/1367971#.WTG5V9yLmUk>
- Quarantelli, E. L. (1999). Implications for Programmes and Policies From Future Disaster Trends. *Risk Management*, 1(1), 9–19. <https://doi.org/10.1057/palgrave.rm.8240011>
- Riebeek, H. (2005). The rising cost of natural hazards. Retrieved February 19, 2018, from https://earthobservatory.nasa.gov/Features/RisingCost/rising_cost.php
- Rosen, A. M. (2015). The wrong solution at the right time: The failure of the Kyoto Protocol on Climate Change. *Politics & Policy*, 43(1), 30–58. <https://doi.org/10.1111/polp.12105>
- Ruiz-Martínez, G., Silva-Casarín, R., & Ruiz-Martínez, G. (2013). Comparación morfodinámica de la costa noroeste del estado de Quintana Roo, México. *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 4(3), 47–65.
- Sánchez-Núñez, J. M., Serrano Flores, M. E., Sangermán Jarquín, D. M., Navarro Bravo, A., Vera Alejandre, G. R., Cuevas Sánchez, J. A., & Macías Vázquez, J. L. (2011). Extreme hydrometeorological events and disasters in urban and rural communities in Motozintla, Chiapas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, (2), 167–181.

- Sandoval-Ayala, N. C., & Soares-Moraes, D. (2015). Vulnerabilidad y activos familiares frente a riesgos. caso de estudio en Ixil, Yucatán. *Revista LiminaR. Estudios Sociales y Humanísticos*, 13(1), 56–68.
- Swart, R., Robinson, J., & Cohen, S. (2003). Climate change and sustainable development: Expanding the options. *Climate Policy*, 3(SUPPL 1), 19–40. <https://doi.org/10.1016/j.clipol.2003.10.010>
- United Nations. (2015). Sustainable Development Goals. Retrieved from <http://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>
- United Nations. (2018). United Nations Climate Change. Retrieved February 10, 2018, from <http://unfccc.int/meetings/items/6240.php>
- United Nations Environment Programme. (2017). Ozone Secretariat. Retrieved February 18, 2018, from <http://ozone.unep.org/>
- World Climate Research Programme. (2018). World Climate research Programme. Retrieved February 19, 2018, from <https://www.wcrp-climate.org/>
- World Meteorological Organization. (1979). World Climate Conference. In World Meteorological Organization (Ed.), *Proceedings of the World Climate Conference. A Conference of Experts on climate and mankind* (p. 804). Geneva, Switzerland. Retrieved from https://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_537_en.pdf

- World Water Assessment Programme, & UNESCO. (2009). *Climate Change and Water. An overview from the World Water Development Report 3: Water in a Changing World. A United Nations World Water Assessment Programme Special Report*. Perugia, Italy. <https://doi.org/10.1038/469447f>
- World Water Council. (2018). Water and climate change. Retrieved February 18, 2018, from <http://www.worldwatercouncil.org/es/agua-y-cambio-climatico>

Riesgo de desastre por deslizamiento de laderas en la cuenca del Río Nautla, Veracruz

ANDRÉS DE LA ROSA PORTILLA
LAURA C. RUELAS MONJARDÍN

INTRODUCCIÓN

Aproximadamente el 75% de la población mundial vive en zonas que han sido impactadas al menos una vez, por un fenómeno que ha dado como resultado un desastre y estos van en aumento. Los desastres están íntimamente relacionados con los procesos de desarrollo humano. Por una parte, ponen en peligro el desarrollo y por la otra, las decisiones en materia de desarrollo que toman los diversos actores pueden generar nuevos riesgos de desastre. A pesar de esto, apenas se ha empezado a reconocer las consecuencias que tiene para el desarrollo humano el estar sujeto a una exposición tan alta a las amenazas natura-

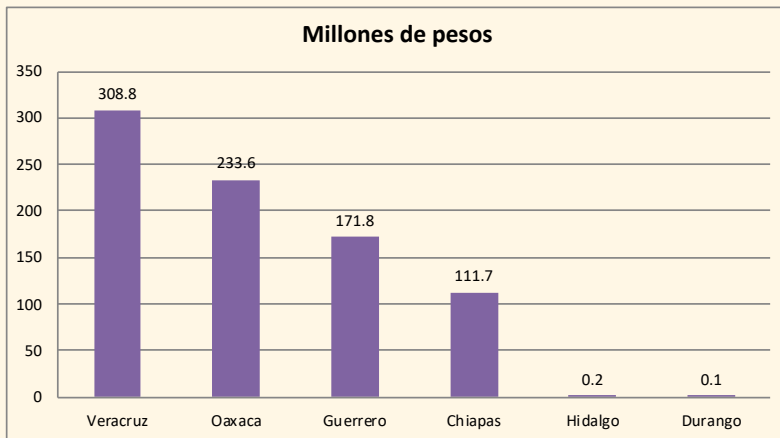
les(Maskrey, 2004). Tan solo en 43 años, se ha duplicado el registro de desastres (por diversas causas en 84 países (Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres et al., 2016a).

En los cinco continentes se ha manifestado un aumento de desastres, destacando Asia, América y África respectivamente (Emergency Events Database, 2016). Los Países de América Latina y el Caribe no son la excepción. En términos de la cantidad total de desastres intensivos para el periodo de 1990-2011, en un extremo están México y Perú, con 161 y 130, respectivamente y en el otro están Costa Rica con 4, Uruguay con 1 y Guyana con cero. De este total de desastres, el 62% de los registrados como intensivos estuvieron asociados con fenómenos hidrometeorológicos y climáticos, donde se incluyen los deslizamientos y el 38% restante, con eventos geológicos como: sismos, tsunamis y erupciones volcánicas. Entre 1990 y 2011, la mayoría de las personas fallecidas y afectadas, están asociadas con deslizamientos (26%), huracanes (21%) y sismos (19%), respectivamente. En el mismo periodo se registraron más de 16 mil personas fallecidas por manifestaciones intensivas de riesgo asociadas con eventos hidrometeorológicos y climáticos. De las cuales, 12,770 (79%) ocurrieron en 4 países, que son: México, Nicaragua, Honduras y Venezuela (Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres y OSSO, 2013).

DESASTRES EN MÉXICO

Por su situación geográfica, México está expuesto de manera franca a los fenómenos hidrometeorológicos. De 1981-2011, fue el país que más pérdidas económicas

Figura 1: Impacto económico (daños y pérdidas) de origen geológico en 2013 por Estado.



Fuente: Impacto Socioeconómico de los Desastres en México durante 2013, CENAPRED, 2014.

directas registró, las cuales ascendieron a más de 40 mil millones de dólares (Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres, 2013).

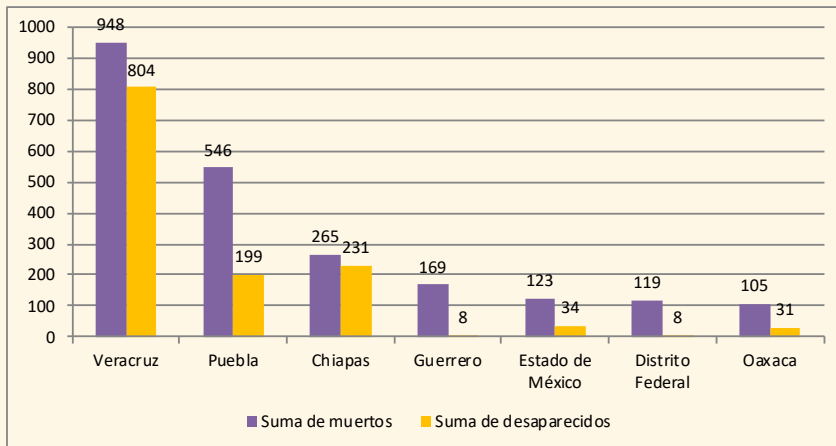
Las pérdidas por desastres ocurridos en la República Mexicana en 2013 ascendieron a 61,009 millones de pesos. Esta cifra es la más alta desde 1999 y equivale aproximadamente a 203 veces el presupuesto anual del Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN). El FOPREDEN es el fondo creado por el gobierno federal, en 2010, para fomentar la prevención de los efectos devastadores de los fenómenos naturales. En 2013, 9 de cada 10 desastres ocurridos en México fueron de origen hidrometeorológicos y 4 estados concentraron los daños y pérdidas en este rubro, siendo Guerrero con (39%), Veracruz (10%), Durango y Sinaloa (5%). Si bien fenómenos hidrometeo-

rológicos como los ciclones tropicales traen consigo una enorme cantidad de agua (lluvia), son también uno de los detonadores naturales más importantes en México para la inestabilidad de laderas, la que a su vez causa el deslizamiento de éstas. En 2013, los deslizamientos de ladera (dentro del grupo de fenómenos geológicos) fueron los que mayor daño y pérdida provocaron, representando el 79.2%. Veracruz, registró el mayor impacto en el ámbito económico (Figura 1), con 308.8 millones de pesos (MDP), seguido de Oaxaca con 233.6 MDP (García et al., 2014).

DESASTRES EN VERACRUZ

De 1970 a 2013, Veracruz fue el estado que más muertes (948) y desaparecidos (804) registró (Figura 2) por deslizamientos (Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres et al., 2016b). Aunque el 2013 fue la tercera temporada menos activa de ciclones tropicales de los últimos 19 años, fue un año histórico en lo que se refiere a los efectos que ocasionaron, antes, durante y posterior a la temporada de lluvias y ciclones tropicales y frentes fríos. En este mismo año, la entidad se vio afectada por el encañamiento sucesivo de una serie de eventos meteorológicos que inició por el lado del Pacífico, con la tormenta tropical (TT) “Barbara”, para continuar en la Cuenca Atlántica con las TT “Barry” y “Fernand”, la depresión tropical Ocho y el huracán Ingrid, así como los frentes fríos 1, 4, 6, 7 8, 10, 11, 12 y 14 como extra tropicales; dando como resultado lluvias por arriba de la media en la mayor parte del Estado (Acevedo y Llanos, 2014).

Figura 2: Estados con más muertes y desapariciones de 1970-2013 por deslizamientos.

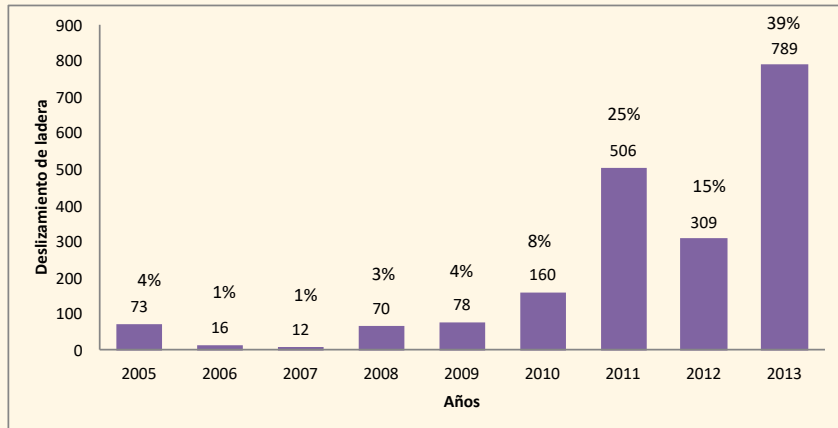


Fuente: Disaster Information Management System (Desinventar), 2016.

Estos fenómenos hidrometeorológicos que ocasionan lluvias intensas están muy ligados a la incidencia de deslaves, los cuales se suscitan principalmente en zonas serranas. Estos deslizamientos también son conocidos como movimientos en masa, deslaves o derrumbes, los cuales se presentan en terrenos con cierta pendiente natural o artificial, en donde la fuerza de gravedad genera movimientos de masas de roca, detritos o tierra, ladera abajo (Cruden, 1991).

Con base en datos del Centro de Comunicaciones de la Secretaría de Protección Civil de Veracruz (CECOM) y de la Evaluación de Daños y Necesidades (EDAN) que realizan los Municipios, entre los meses de junio a noviembre de 2013 se registraron 789 deslizamientos. Se superaron los registrados en 2012 (166 deslizamientos), 2011 (506) y 2010 (160), a pesar de la severidad de los huracanes

Figura 3: Deslizamientos de ladera en Veracruz 2005-2013.



Fuente: Rodríguez-Elizarrás y Morales, 2014

Karl y Mathew (Figura 3). El 44% de los deslizamientos del 2013, ocurrieron con la TT Barry; afectando principalmente las cuencas del río Nautla (el mayor impacto) con una ocurrencia de 150 deslizamientos (19%), río la Antigua con 92 (11%), Actopan con 89 (11%) y Papaloapan con 84 (10%), respectivamente (Morales y Rodríguez, 2014).

MARGINACIÓN, VULNERABILIDAD Y EXPOSICIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO NAUTLA

El riesgo de desastres mencionado está determinado por tres factores, el peligro, el grado de exposición y la vulnerabilidad. El peligro se encuentra en los agentes perturbadores, la probabilidad de que este constituya un daño, depende del grado de exposición (cercanía que guarden con el daño) y la vulnerabilidad de los bienes expuestos (propensión de personas u obras físicas a ser afectados),

además de la incapacidad de autoprotegerse (fragilidad) y restituirse por sí solos (resiliencia) que presenta la sociedad y sus bienes (Protección Civil de Veracruz, 2016).

Generalmente, se considera que los desastres se suscitan exclusivamente por los peligros derivados de los fenómenos ocurrentes (huracán, terremoto, entre otros). Sin embargo, es la sociedad la que se expone al encuentro de dichos fenómenos, manifestando usualmente diversos grados de vulnerabilidad. Por lo que los desastres no son naturales. Son producto de condiciones de vulnerabilidad y exposición derivados en gran medida por aspectos de desarrollo (socioeconómicos) no resueltos, destacando la marginación y pobreza, entre otros (García Arróliga et al., 2006)

En México de 1980 a 2014, la población en condición de alta marginación ha recibido las mayores afectaciones a causa de los desastres presentados, estimándose que de los municipios declarados en desastre en este periodo, el 40% cuenta con alta marginación (Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2015).

Con frecuencia, la población más vulnerable es aquella de escasos recursos que tarda más en recuperarse (o no se recupera) después de un desastre, por lo cual, la vulnerabilidad está asociada con marginación (Pachauri et al., 2014). En el caso de la cuenca del río Nautla, el 50% de los municipios cuenta con un grado de marginación (Consejo Nacional de Población, 2011) de alto a muy alto y el otro 50% tiene un grado de marginación (GM) medio. Analizando la población y su GM, hay que observar las particularidades de cada municipio. Para lo cual, se utilizó el grado de marginación por localidad (Consejo Nacional de Población, 2012).

De manera general, el 88.5% (606) de las localidades en la cuenca del río Nautla tienen un GM muy alto y alto (Tabla 1). En lo particular, destaca el municipio de Altotonga que cuenta con el mayor número de localidades con GM muy alto (34) y Atzacan que cuenta con el mayor número de localidades con GM alto (152); Tatatila destaca por que, con apenas 16 localidades con muy alto GM, esto representa el 42% de sus localidades.

Tabla 1: Grado de marginación por localidad en la cuenca del río Nautla.

Municipios/ Grado de Marginación y Localidades	Muy alto	%	Alto	%	Medio	%	Bajo	%	Muy bajo	%	Total general
Altotonga	34	28%	52	11%	1	2%	0	0%	0	0%	87
Atzacan	18	15%	152	31%	4	7%	0	0%	0	0%	174
Tatatila	16	13%	21	4%	1	2%	0	0%	0	0%	38
Martínez de la Torre	14	12%	33	7%	13	23%	6	33%	1	25%	67
Tlapacoyán	11	9%	37	8%	4	7%	0	0%	2	50%	54
Misantla	8	7%	63	13%	14	25%	3	17%	0	0%	88
San Rafael	5	4%	32	7%	10	18%	5	28%	0	0%	52
Nautla	3	2%	11	2%	2	4%	1	6%	0	0%	17
Las Vigas de Ramírez	3	2%	11	2%	1	2%	0	0%	0	0%	15
Tlacolulan	3	2%	6	1%	0	0%	0	0%	0	0%	9
Jalacingo	2	2%	34	7%	0	0%	0	0%	0	0%	36
Las Minas	1	1%	10	2%	1	2%	0	0%	0	0%	12
Villa Aldama	1	1%	8	2%	0	0%	0	0%	0	0%	9
Perote	1	1%	7	1%	2	4%	1	6%	1	25%	12
Tenochtitlán	1	1%	4	1%	1	2%	0	0%	0	0%	6
Tecolutla	0	0%	4	1%	2	4%	2	11%	0	0%	8
Total general	121	100%	485	100%	56	100%	18	100%	4	100%	684

Fuente: Índice de marginación por localidad, Consejo Nacional de Población, 2012

GESTIÓN DEL RIESGO POR CUENCA

Las cuencas hidrográficas constituyen un complejo territorio de ecosistemas. La pertinencia de entender y gestionar el territorio a través de sus cuencas ha llevado a los países a definir sus límites acordes a ellas, a priorizarlas para planear actividades, en la toma de decisiones y también a utilizarlas como unidades de gestión para establecer soluciones integrales a problemas ambientales (Cotler, 2010).

La cuenca hidrográfica puede analizarse desde tres recursos naturales renovables de mayor importancia, que son: vegetación, suelo y agua (este último recurso como integrador). De esta forma, la cuenca se constituye como una de las unidades espaciales más definidas y clasificadas del territorio en forma natural, para lo cual necesita gestión para su ordenamiento y desarrollo. Antes de pretender entender su funcionamiento, se requiere reconocer que la cuenca es un sistema conformado por componentes que interaccionan funcionalmente en el tiempo y espacio, interactuando con otros sistemas del entorno como la sociedad (Benegas y Faustino, 2008).

A través de la planeación puede prevverse la aparición o reducción del impacto de los desastres en las cuencas. Ello, mediante un plan que impulse el desarrollo sostenible de la misma reconociendo la relación existente entre desarrollo y desastres, ya que éstos incrementan la vulnerabilidad de la población, especialmente de la más marginada o pobre. Por consiguiente, se requieren medidas de diversa índole para una eficiente reducción del desastre, existiendo dos estrategias para la gestión del riesgo. La primera, consiste en reducir el impacto de la amenaza, mediante la implementación de medidas estructurales. La segunda, también en reducir la vulnerabilidad humana, por medio del mejoramiento de la capacidad de respuesta y la preparación de la población. En este sentido, incorporar a la gestión integral de cuencas el análisis de riesgos es más que justificado (Moreno y Renner, 2007). Esta gestión, desempeña un papel fundamental en la reducción del riesgo ya que, permite planear el uso del agua y el suelo por el hombre. Sin embargo, cualquier acción que se pretenda llevar a cabo, requiere conocer espacialmente la amenaza del fenómeno, las zonas vulnerables y por consiguiente los niveles de

riesgo. Este tipo de evaluación integral contribuye a orientar la ubicación de la infraestructura e indica la construcción apropiada o las medidas necesarias para minimizar los posibles daños que pudieran causar fenómenos naturales amenazantes; de manera que se mejore o se preserve el entorno y se reduzca la vulnerabilidad (social) ante dichas amenazas (Saborío, 2009).

Debido a lo ya expuesto y a que la cuenca del río Nautla ha sido la más afectada por el fenómeno de deslizamientos de laderas en 2013, es necesario una adecuada evaluación de las amenazas, requiriendo la identificación y clasificación tipológica de los deslizamientos en su contexto, siendo preponderante la identificación de las zonas que presentan susceptibilidad de deslizamiento y que pueden generar riesgos de desastres en dicha cuenca, además de identificar sus posibles amenazas a la población más vulnerable con altos índices de marginación.

OBJETIVOS

General: Identificar a la población con un índice de marginación más alto, susceptible al impacto por deslizamientos en ladera del periodo 2013-2015, dentro de la cuenca del río Nautla.

ESPECÍFICOS:

1. Realizar un análisis Geoestadístico de ocurrencia de deslizamientos en ladera 2013-2015, en la cuenca del río Nautla.

2. Realizar un análisis de Densidad Geográfica de deslizamientos en ladera 2013-2015, en la cuenca del río Nautla.
3. Realizar un análisis Geoestadístico de las localidades y la población con mayor índice de marginación (más vulnerable), en las zonas con mayor presencia de Ocurrencia y Densidad de deslizamientos en ladera 2013-2015, en la cuenca del río Nautla.

METODOLOGÍA

La cuenca del río Nautla (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010b), se encuentra dentro de la Región Hidrológica (27) Norte de Veracruz (Comisión Nacional del Agua, 2007), “Tuxpan-Nautla” (Figura 4); limita al noreste con el parteaguas del río Solteros; al oeste con la cuenca del río Tecolutla; al sur con las cuencas de los ríos La Antigua y Actopan y la cuenca de Totolcingo (Ruelas y Martínez, 2013). Es una cuenca predominantemente rural, dado que de 1,522 localidades que la conforman, 1,499 tienen menos de 2,500 habitantes, lo que representa el 98% del total. El 50% de los 16 municipios que se encuentran total o parcialmente en la cuenca (en la porción de Veracruz, que es prácticamente el 90%), presentan grados de marginación alto y muy alto. Entre ellos se encuentran los municipios de Altotonga y Tatatila (Nava et al., 2013b). Dado que los sistemas de información geográfica resultan indispensables para lograr los objetivos planteados, en esta investigación todos los datos fueron proyectados en UTM (Universal Transversal de Mercator) zona 14, Datum WGS 84. los

análisis geográficos realizados fueron llevados a cabo con Arcgis 10.5 (ESRI, 2015), la extensión Spatial Analyst, la caja de Geoprocesamientos y la extensión Xtools 9.4; para después ser exportados a Excel 2013, en donde se graficaron los resultados, como se detalla a continuación.

Figura 4: Localización de la cuenca del río Nautla en las Regiones Hidrológicas.



Fuente: Regiones Hidrológicas de México, CONAGUA 2007 y Red Hidrográfica INEGI, 2010.

ANÁLISIS DE OCURRENCIA

Para realizar este análisis se utilizó la georreferencia satelital de deslizamientos ocurridos del 2013 al 2015, realizada por la Secretaría de Protección Civil, del Estado de Veracruz (Protección Civil de Veracruz, 2015). Dichos puntos de referencia son recortados espacialmente (incluyendo

base de datos) a la poligonal de la Red Hidrográfica escala 1:50,000 de la cuenca del río Nautla (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010b), para después proceder a la intersección espacial de los puntos recortados con las subcuencas de dicha cuenca. Esto nos permite obtener por cada punto de deslizamiento (ocurrencia) el indicativo de en qué subcuenca ocurrió, los resultados se exportan a Excel para analizar y graficar los datos por subcuenca. El mismo proceso se realiza utilizando los puntos georeferenciados de las subcuencas, pero ahora son intersectados con las microcuencas (UAQ-FIRCO, 2006). Estas fueron actualizadas con respecto a su parteaguas a escala 1:50,000, con base en un modelo digital de elevación (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2013) derivado de tecnología LIDAR (Light Detection And Ranging) con una resolución de 15m; después, son exportados los resultados a excel, en donde pueden analizarse y graficarse. Al final, se obtiene una base de datos, en donde cada deslizamiento georreferenciado contiene información espacial de la cuenca, subcuenca y microcuenca en la que se encuentra. Por lo que es posible identificar, analizar y graficar el número de deslizamientos ocurridos de acuerdo con su ubicación.

ANÁLISIS DE DENSIDAD GEOGRÁFICA

Para realizar este análisis se utilizó la georreferencia satelital de deslizamientos ocurridos del 2013 al 2015, realizada por la Secretaría de Protección Civil, del Estado de Veracruz. A dichos puntos se les calcula la “Densidad Geográfica por el método Kernel”.

Donde se considera cualquier cantidad aleatoria X que tiene densidad de probabilidad función f . La especificación de la función f da una descripción natural de la distribución de X , y permite probabilidades asociadas con X que se pueden encontrar a partir de la relación de dicha fórmula (Silverman, 1986). Para aplicar dicha fórmula a los puntos georeferenciados de deslizamientos se utilizó Arcgis y la herramienta Spatial Analyst/ Densidad / Densidad de Kernel; con lo que se obtuvo, un cálculo de magnitud por unidad de área (Km^2) a partir de entidades de punto (deslizamientos) mediante la función kernel para adaptar una superficie suavemente estrechada a cada punto. Con estos datos de magnitud, se procedió a darles un valor con respecto a sus límites numéricos con base en la clasificación de cortes Naturales de Jenks (ESRI, 2016).

La cual se basa en las agrupaciones naturales inherentes a los datos, caracterizándose por agrupar mejor los valores similares y maximizando las diferencias entre clases. Las entidades se dividen en clases cuyos límites quedan establecidos donde hay diferencias considerables entre los valores de los datos. Derivado de esto, se obtuvieron 5 categorías de densidad: muy alta, alta, media, baja y muy baja. Después, se interseccionaron estas categorías con la cuenca, subcuencas y microcuencas, con el fin de obtener la densidad en cada una de las regiones. Se calculó la superficie (hectáreas) de la densidad con respecto a las intersecciones realizadas y se exportaron a excel para ser analizados y graficados.

ANÁLISIS GEOESTADÍSTICO DE MARGINACIÓN DE LAS LOCALIDADES Y LA POBLACIÓN MÁS VULNERABLE

Para realizar este análisis se utilizó el resultado del análisis de densidad. El cual fue intersectado con las localidades obtenidas del Marco Geoestadístico Nacional 2016 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2016). Posteriormente se realizó una unión espacial de base de datos con el Censo de Población y Vivienda (ITER) 2010 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010a) a través de la herramienta para la tabla de atributos, uniones y relaciones, en donde se ligaron los datos con la clave de dichas localidades. Posteriormente, se realizó el mismo procedimiento (Unión espacial de base de datos) a la base de datos ya obtenida y a la base de datos sobre Índice de Marginación por localidad al 2010 (Consejo Nacional de Población, 2012). Se obtuvo una base de datos final con ubicación geográfica con datos de Municipio, Localidad, Densidad Geográfica de deslizamientos, población (número de habitantes) y su Grado de Marginación. Dicha base de datos se exportó a Excel para analizar y graficar los resultados.

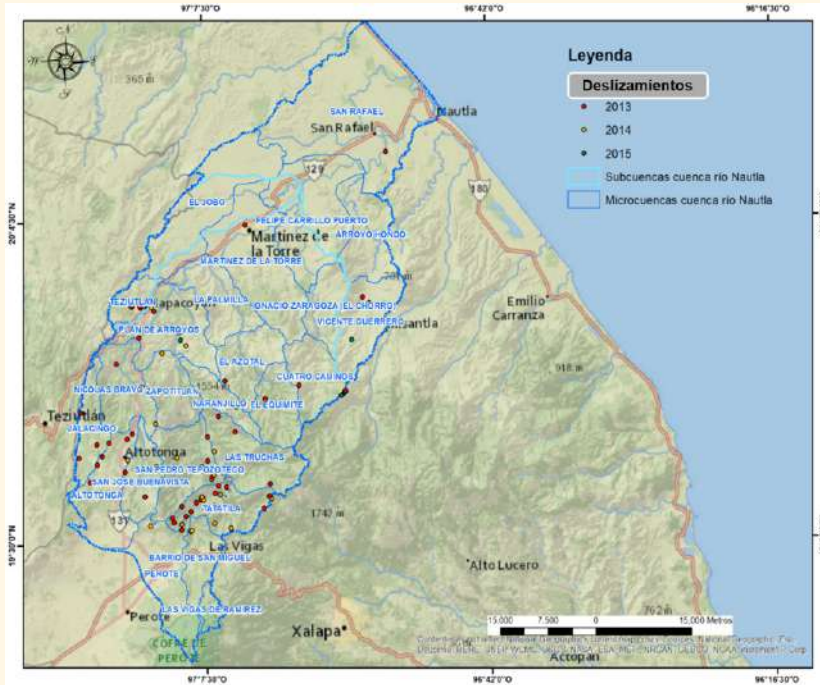
RESULTADOS

ANÁLISIS DE OCURRENCIA

El análisis de Ocurrencia de deslizamientos en la cuenca del río Nautla, arroja que el 87% de los fenómenos (71) ocurridos en el periodo de estudio se han suscitado en la subcuenca del río Bobos. El mismo análisis arroja que la mayor ocurrencia (18) de deslizamientos se suscita en la microcuenca Tatatila concentrando el 22%, seguida de San Pedro Tepozoteco con 8 eventos (10%), Altotonga con 7

eventos (9%), Cuatro Caminos con 6 eventos (7%) y Plan de arroyos con 6 eventos (7%); estas 5 Microcuencas (Mapa 2), de un total de 20 que presentan ocurrencia de deslizamientos, concentran el 55% de los eventos.

Figura 5: Deslizamientos y microcuencas en la cuenca del río Nautla.



Fuente: Análisis y Elaboración propia.

ANÁLISIS DE DENSIDAD GEOGRÁFICA

El análisis de Densidad Geográfica de deslizamientos en la cuenca del río Nautla, indica que la subcuenca del río Bobos concentra el 96% de la superficie (28,397 ha) con Densidad de deslizamientosalta. También concentra el 92% de la superficie (64,892 ha) con Densidad de deslizamien-

Densidad.

POBLACIÓN MÁS VULNERABLE Y ANÁLISIS GEOESTADÍSTICO

Existen 22,4456 habitantes con grado de marginación alto y muy alto en la zona con Densidad alta de deslizamientos. Destaca el Municipio de Altotonga con el 50% de los habitantes (11,232), seguido de Tatatila con el 23% de los habitantes (5,316) en la misma zona (Tabla 2).

Con respecto a las localidades, el Municipio de Tatatila acumula el 39% de las localidades (33) con Densidad alta, seguido de Altotonga con el 30% de localidades (25) con la misma Densidad.

Tabla 2: Población más vulnerable con grado de marginación muy alto y alto por localidad

Municipios	Localidades	%	Población	%
Altotonga	25	30%	11,232	50%
Tatatila	33	39%	5,188	23%
Las Minas	11	13%	2,662	12%
Misantla	4	5%	1,660	7%
Tlacolulan	3	4%	1,013	5%
Tenochtitlán	4	5%	401	2%
Las Vigas de Ramírez	4	5%	300	1%
Total	84	100%	22,456	100%

Fuente: Análisis y Elaboración propia.

Al analizar los datos de Densidad alta de deslizamientos en localidades y su población con grado de marginación muy alto (Tabla 3), destaca el Municipio de Altotonga con el 52% de las localidades (17) y el 84% de los habitantes

(6,352), seguido de Tatatila con 36% de las localidades (12) y el 9% de los habitantes (673).

Tabla 3: Población vulnerable con grado de marginación muy alto

Municipios	Localidades	%	Población	%
Altotonga	17	52%	6,352	84%
Tatatila	12	36%	673	9%
Las Minas	1	3%	376	5%
Las Vigas de Ramírez	2	6%	90	1%
Tenochtitlán	1	3%	54	1%
Total General	33	100%	7,545	100%

Fuente: Análisis y Elaboración propia.

Al analizar los mismos datos, pero con el Grado de marginación alto (Tabla 4), se obtuvo que el 41% de las localidades (21) con el 30% de los habitantes (4,515) se localizan en el Municipio de Tatatila; mientras que en el Municipio de Altotonga se encuentra el 16% de las localidades (8) y el 33% de los habitantes (4,880) con este grado de marginación.

Tabla 4: Población vulnerable con grado de marginación alto.

Municipios	Localidades	%	Población	%
Altotonga	8	16%	4,880	33%
Tatatila	21	41%	4,515	30%
Las Minas	10	20%	2,286	15%
Misantla	4	8%	1,660	11%
Tlacolulan	3	6%	1,013	7%
Tenochtitlán	3	6%	347	2%
Total	51	100%	14,911	100%

Municipios	Localidades	%	Población	%
Las Vigas de Ramírez	2	4%	210	1%
Total	51	100%	14,911	100%

Fuente: Análisis y Elaboración propia.

Por último, al ubicar las localidades con mayor grado de marginación (Muy Alto y alto), en las microcuencas con Densidad alta de deslizamiento (Tabla 5), se obtuvo que el 71% de las localidades (12) con Muy Alto Grado de Marginación y con el 92% de la población (3,106) se encuentra en las Microcuenca San Pedro Tepozoteco. Sin embargo, la Microcuenca Tatatila en lo que respecta al Grado de Marginación Alto, tiene el 84% de las localidades (27) lo que representa el 82% de los habitantes (5,981).

Tabla 5: Población más vulnerable por microcuenca con Densidad alta de deslizamientos.

Grado de marginación Microcuencas	Muy alto				Alto				Subtotal por Microcuenca			
	Localidades	%	Población	%	Localidades	%	Población	%	Localidades	%	Población	%
Pedro Tepozoteco	12	71%	3,106	92%	5	16%	1,309	18%	17	36%	4,415	41%
Tatatila	5	29%	266	8%	27	84%	5,981	82%	32	66%	6,247	59%
Total General	17	100%	3,372	100%	32	100%	7,290	100%	49	100%	10,662	100%

Fuente: Análisis y Elaboración propia.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Derivado de los resultados, la recomendación de Gestión del Riesgo en la Cuenca del río Nautla derivado de los deslizamientos en ladera y con fines de protección de la población más vulnerable, señalan que las acciones de planeación del uso del territorio deben llevarse a cabo de manera prioritaria en la subcuenca del río Bobos, específicamente en las microcuencas San Pedro Tepozoteco que

involucra a los Municipios de Altotonga, Las Minas y Tatatila; así como en la Microcuenca Tatatila que involucra a los Municipios de Tatatila y las Minas, tomando en cuenta sólo la superficie con Densidad alta de deslizamientos, tal y como se expuso.

De la misma forma, debe gestionarse el riesgo de manera puntual en las 49 localidades con mayor grado de marginación (Muy Alto y alto) dentro de las Microcuencas que presentan Densidad alta de deslizamientos, a efecto de prever desastres en una población de 10,662 habitantes; dichas localidades son fáciles de ubicar ya que se cuenta con una base de datos completa (incluye el nombre) para poder identificarlas de manera puntual. Las localidades ubicadas en estos dos municipios forman parte del 50% de los municipios que tienen grado de marginación alto y muy alto en la cuenca del río Nautla (Nava et al., 2013^a).

Quedado que difícilmente se tienen los recursos suficientes para atender todo el estado de Veracruz con respecto a la problemática de los deslizamientos y demás fenómenos adversos que se suscitan, los resultados aquí presentados pueden contribuir a priorizar la atención a dichas poblaciones. Al igual que la cuenca del río Nautla, existen otras cuencas, como la de los ríos La Antigua, Actopan y Papaloapan, donde los deslizamientos presentan mayor frecuencia (Guzmán and Morales, 2014).

Derivado de ello, esta investigación coadyuva a la focalización de recursos y acciones para la prevención y disminución del desastre que se suscita derivado de estos fenómenos y su interacción con las poblaciones más vulnerables. Por lo que los recursos del FOPREDEN se podrían

utilizar de manera más eficiente y efectiva. Además de brindar información estadística y geográfica para la toma de decisiones en la gestión del riesgo en la cuenca.

Por último, esta investigación permite plantear la pregunta ¿Cuáles son las características de estas dos microcuencas que las hacen tan susceptibles a los procesos de remoción en masa?; para lo cual, con esta investigación como base es posible plantear un próximo reto para determinar la precipitación, textura y tipo de suelo, pendientes, cambios de uso de suelo derivado de acciones antropogénicas, entre otros factores; los cuales, nos permitirán realizar un modelo predictivo para plasmarlo en la cuenca y en el Estado a fin de identificar territorios con las mismas características en donde pudieran suscitarse los deslizamientos de laderas, realizando con esto una Planeación Prospectiva, siendo Proactiva en la gestión del riesgo de desastre.

REFERENCIAS

- Acevedo, R. F. & Llanos, A. J. (2014). Eventos meteorológicos más significativos en 2013. En N. Guzmán & W. Morales (eds.) *La Gestión del Riesgo por deslizamientos de laderas en el Estado de Veracruz, durante el 2013*. Xalapa, México: Gobierno del Estado de Veracruz.
- Benegas, L. & Faustino, J. (2008). Cogestión de cuencas hidrográficas: experiencias y desafíos. En Seminario Internacional de Cogestión de Cuencas Hidrográficas: Experiencias y Desafíos 14-16 Oct 2008 Turrialba (Costa Rica), ASDI, San José (Costa Rica) CATIE, Turrialba (Costa Rica).

- Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2015). *Desastres en México: impacto social y económico* [Online]. México: Secretaría de Gobernación. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). Recuperado: <http://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/318-INFOGRA-FADESASTRESENMXICO-IMPACTOSOCIALYECONMICO.PDF>
- Comisión Nacional del Agua. (2007). *Regiones Hidrológicas, escala 1:250,000. República Mexicana*. México: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), Subdirección Técnica.
- Consejo Nacional de Población. (2011). Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010. México: Consejo Nacional de Población (CONAPO).
- Consejo Nacional de Población. (2012). Índice de marginación por localidad 2010. México: Consejo Nacional de Población (CONAPO).
- Cotler, H. (2010). Perspectivas sobre las cuencas hidrográficas de México. En H. Cotler, (Ed.) *Las cuencas hidrográficas de México. Diagnóstico y Priorización*. CD.MX.: 1ra. Edición. Pluralia Ediciones e Impresiones SA de CV.
- Cruden, D. M. (1991). A simple definition of a landslide. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 43(1), 27-29.
- Emergency Events Database. (2016). *Emergency Events Database (EM-DAT)* [Online]. Bruselas, Bélgica: The international Disaster Database. Recuperado: <http://emdat.be/database>

- ESRI. (2015). ArcGis. 10.4.1 ed. *Red Lands*, California, EUA.
- ESRI. (2016). *Rupturas naturales (Jenks)* [Online]. Available: https://pro.arcgis.com/es/pro-app/help/mapping/symbols-and-styles/data-classification-methods.htm#ESRI_SECTION1_B47C458CFF6A4EE-C933A8C7612DA558B
- García, N., Méndez, K. & Reyes, R. (2014). *Impacto Socioeconómico de los Desastres Naturales en México durante 2013*. Ciudad de México, México: CENAPRED.
- García, N., Cambranis, R. & Estrada, K. (2006). *Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos: evaluación de la vulnerabilidad física y social*. México: CENAPRED,
- Guzmán, N. & Morales, W. (2014). *La Gestión del Riesgo por deslizamientos de laderas en el Estado de Veracruz, durante el 2013*, Xalapa, México: Gobierno del Estado de Veracruz.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010^a). Censo de población y vivienda. Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010b). *Red hidrográfica escala 1:50,000 edición 2*. Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2013). *Continúo de elevaciones mexicanas*, CEM 3. Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2016). *Marco Geoestadístico*, junio 2016. Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
- Maskrey, A. (2004). Reducing Disaster Risk. A Challenge for Development, PNUD.
- Morales, W. & Rodríguez, S. (2014). Deslizamientos de laderas desencadenados por meteoros del 2013. "Casos de estudio". En Z. Lagunes & V. Barrera (Eds.) *La Gestión del Riesgo por deslizamientos de laderas en el Estado de Veracruz, durante el 2013*. Xalapa, México: Gobierno del Estado de Veracruz.
- Moreno, A. & Renner, I. (2007). *Gestión integral de cuencas: la experiencia del Proyecto Regional Cuencas Andinas*. International Potato Center.
- Nava, M., Domínguez, J. & Ruelas, L. (2013^a). Antecedentes históricos de la cuenca del río Nautla. En L. Ruelas, M. Nava, A. Travieso, J. Domínguez, H. Martínez & D. Álvarez (Eds.) *Diagnóstico para la planeación y el manejo integral de los recursos: El caso de la cuenca del río Nautla*. Primera ed. D.F., México: El Colegio de Veracruz, Instituto Tecnológico Superior de Xalapa, Juan Pablos Editor.

- Nava, M., Domínguez, J. & Ruelas, L. (2013b). Contexto socioeconómico de la cuenca el río Nautla. En L. Ruelas, M. Nava, A. Travieso, J. Domínguez, H. Martínez & D. Álvarez, (Eds.) *Diagnóstico para la planeación y el manejo integral de los recursos: El caso de la cuenca del río Nautla*. Primera ed. D.F., México: El Colegio de Veracruz, Instituto Tecnológico Superior de Xalapa, Juan Pablos Editor.
- Pachauri, K., Allen, M., Barros, V., Broome, J., Cramer, W., Christ, R., Dasgupta, P. (2014). *Climate change 2014: synthesis Report. Contribution of working groups I, II and III to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*, Geneva, Switzerland: IPCC.
- Protección Civil de Veracruz. (2015). *Deslizamientos de ladera georeferenciados 2013-2014*. Xalapa, México: Secretaría de Protección Civil (PC). Gobierno del estado de Veracruz. PC. 2016. *Atlas Estatal y Municipal. Xalapa, Veracruz, México: Secretaría de Protección Civil (PC). Gobierno del estado de Veracruz*. Recuperado: <http://www.veracruz.gob.mx/proteccioncivil/servicio/atlas-estatal-municipal>
- Ruelas, L. & Martínez, H. (2013). Medio físico. En L. Ruelas, M. Nava, A. Travieso, J. Domínguez, H. Martínez & D. Álvarez. (Eds.) *Diagnóstico para la planeación y el manejo integral de los recursos: El caso de la cuenca del río Nautla*. Primera ed. D.F., México: El Colegio de Veracruz, Instituto Tecnológico

gico Superior de Xalapa, Juan Pablos Editor.

- Saborío, J. (2009). Metodología para la gestión de cuencas hidrográficas siguiendo el enfoque del riesgo integral. *Revista Geográfica de América Central*, (43), 25-36.
- Silverman, B. (1986). *Density estimation for statistics and data analysis*: CRC press.
- UAQ-FIRCO. (2006). *Delimitación de Microcuencas de la República Mexicana, 1:50,000*. Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), Red Regional de Recursos Bióticos.
- Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres & OSSO, C. (2013). Impacto de los desastres en América Latina y el Caribe 1990-2011: tendencias y estadísticas para 16 países. Ginebra, Suiza: Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres
- Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres. (2013). *Del riesgo compartido a un valor compartido. Un argumento empresarial a favor de la reducción del riesgo de desastres*. Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres. Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres., Ginebra, Suiza: Oficina de las Naciones Unidas para Reduc-

ción de Riesgo de Desastres

Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres, PNUD, LA-RED & OSSO-Corporación. (2016a). *Desinventar, Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2015 Consolidated database*. Recuperado: http://www.desinventar.net/index_www.html.

Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres, PNUD, LA-RED & OSSO-Corporación. (2016b). *Desinventar, México, Inventario Histórico de Desastres por Tipo de Desastre: Landslide*. Recuperado: http://www.desinventar.net/index_www.html

El agua en Oaxaca: un recurso vulnerable

ÁLVARO GONZÁLEZ RÍOS

INTRODUCCIÓN

Conforme al cálculo de la precipitación normal 1981-2010, anualmente México recibe del orden de 1,449,471 millones de metros cúbicos de agua en forma de precipitación. Con los últimos cálculos hidrológicos disponibles al 2014, se estima que el 72.5% se evapotranspira y regresa a la atmósfera. El 21.2% escurre por ríos y arroyos, donde adicionalmente se tienen entradas y salidas con los países vecinos. El 6.4 % restante se infiltra y recarga los acuíferos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional del Agua, 2015).

De acuerdo a la Comisión Nacional del Agua -CONAGUA-, considerando la precipitación normal entre 1981-2010, México capta alrededor de 1,489 mil millones de metros cúbicos al año de agua en forma de precipita-

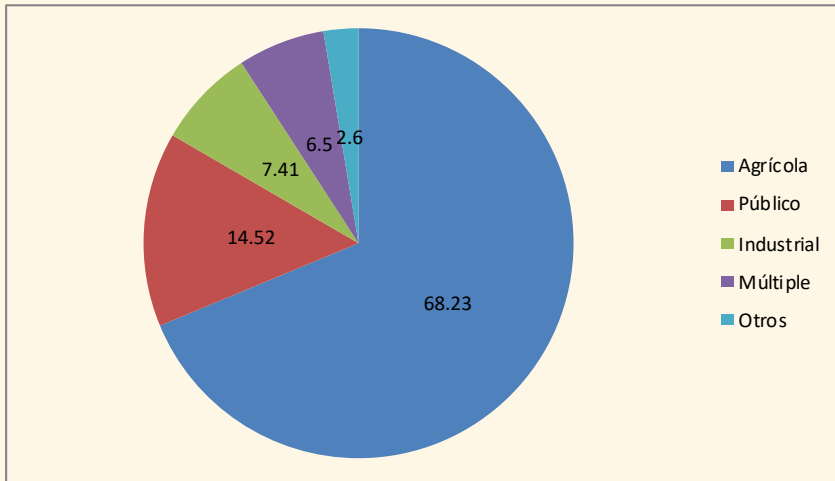
ción, de los cuales 67% cae entre junio y septiembre, sobre todo en la región sursureste (Chiapas, Oaxaca, Campeche, Quintana Roo, Yucatán, Veracruz y Tabasco), donde se recibe 49.6% de la lluvia. De este total se aprovecha poca agua, pues 73% se evapora y regresa a la atmósfera, a nivel nacional y solo 22% escurre por los ríos o arroyos y se infiltra al subsuelo de forma natural y recarga los acuíferos un 6% (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional del Agua, 2015).

México tiene 471.5 mil millones de metros cúbicos de agua dulce renovable por año y está considerado como un país con baja disponibilidad de agua debido al crecimiento demográfico y su concentración progresiva en centros urbanos. En términos de la disponibilidad por habitante, las cifras van a la baja de manera preocupante: en 1950 se estimaban 18,000 metros cúbicos de agua por habitante, disminuyendo a 3,692 en 2015. Otro dato preocupante corresponde al notable incremento del consumo diario por habitante: en 1955 era de 40 litros, elevándose hasta 280 en 2012 (Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C., 2017).

En cuanto a su empleo¹, los datos de CONAGUA señalan que por mucho los usos agropecuarios superan al resto de otras formas de utilización del agua; una visión óptica nos da una idea al respecto.

1 En México los usos del agua se han clasificado en dos grandes grupos: el uso consuntivo, que en términos sencillos se refiere al consumo de agua por parte de los diferentes sectores, y el uso no consuntivo, que involucra el uso de la energía motriz del agua para producir electricidad (hidroeléctricas). (Agua.org.mx. En <https://agua.org.mx/cuanta-agua-tiene-mexico/>

Figura 1. Los usos nacionales del agua



Fuente: Elaborada con datos de CONAGUA en Agua.org.mx 2017.

Un aspecto clave para comprender la importancia del agua, es su valor en relación al proceso de Cambio Climático; su relevancia es señalada en un estudio en estos términos:

En México, donde el agua se ha declarado al más alto nivel como un “recurso estratégico... y asunto de seguridad nacional”, los impactos del cambio climático en este recurso son una amenaza clara para dicha seguridad. Los esfuerzos de la Conagua para enfrentar los impactos del cambio climático se inscriben en el marco general de la respuesta de México ante dicho fenómeno global. Para coordinar dicha respuesta, en el 2005 se creó la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), que actualmente congrega a 11 Secretarías y el INEGI, e integra seis grupos de trabajo, enfocados respectivamente en la adaptación; la mitigación;

REDD+; los gases de efecto invernadero; negociaciones internacionales; y el Programa Especial de Cambio Climático (PECC). (Colin y Comisión Nacional del Agua-PREMIA 2013, p.8).

En síntesis, la combinación de agua disponible y el crecimiento poblacional apuntan a una doble tendencia; de una parte, hay un aumento en el consumo nacional global, pero con cada vez menores índices de disponibilidad por habitante. El promedio nacional del volumen de agua renovable en 2014 fue de 447, 260 hm³/año, donde cada hectómetro cúbico equivale a un millón de metros cúbicos. A nivel de per cápita por habitante, el promedio fue de 3, 736 hm³/año. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional del Agua, 2015, p.14).

Asimismo, resalta la jerarquía del agua en el proceso de cambio climático, ubicándola como un potencial factor de riesgo para la seguridad nacional y sus implicaciones en la ocurrencia de desastres socioambientales.

En la porción sureste, afirma la CONAGUA, la relativa abundancia de agua acentúa la necesidad de brindar protección a centros de población contra inundaciones, la gestión del drenaje para la producción agrícola en distritos de temporal tecnificado, y la combinación en la operación de las presas de los grandes complejos hidroeléctricos de la generación de energía eléctrica con el control de avenidas en épocas de lluvia. En términos de consumo per cápita de agua renovable, Oaxaca presenta uno de los índices más altos del país, con 170 metros cúbicos por habitante, con variaciones regionales (Instituto Nacional de Estadística y Geografía-Comisión Nacional del Agua, 2015).

No está de más remarcar que “El conocimiento de la cantidad y la calidad del agua es de vital importancia para el abastecimiento de agua potable municipal e industrial, el control de avenidas, el diseño y operación de presas, la generación de energía hidroeléctrica, la irrigación, las actividades recreativas relacionadas con el agua, la navegación fluvial, el cuidado y preservación de flora y fauna, el drenaje, el tratamiento de aguas residuales y la potabilización” (Viessman et al. 1989, loc. cit en en Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional del Agua, 2015, p.15).

Finalmente, al ser un recurso indispensable para el desarrollo del país, cuenta con un marco legal específico, del que se mencionan algunos de sus contenidos centrales a continuación.

MARCO LEGAL DEL AGUA.

De acuerdo a la Constitución Nacional, en el artículo 27 se establece que el agua es propiedad de la Nación a través del Estado, (ríos, mares, lagos y lagunas); así como las aguas del subsuelo. Existiendo instituciones designadas para su manejo y cuidado, mediante normas y reglamentos diversos. El artículo cuarto establece: “Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos

finés”. En la Constitución Mexicana se establece también que el Estado la puede concesionar a las entidades federativas, sus municipios y a los ciudadanos, atendiendo al artículo 28 constitucional.

Las disposiciones legales reglamentarias sobre el agua se asientan en la Ley General de Aguas y su Reglamento, compuesta por 10 Títulos temáticos, cada uno conformado por un conjunto de artículos, más los de carácter transitorio. Dicha Ley fue promulgada en 1992 y ha sido modificada en diversas ocasiones desde entonces. Dicha Ley es reglamentaria del Artículo 27 Constitucional.

En términos legales, corresponde a la Comisión Nacional del Agua, organismo dependiente de la SEMARNAT, su manejo y administración y la aplicación del marco legal, que puede incluir su concesión a los municipios y a los ciudadanos: “Con la Ley de Aguas Nacionales de 1992 se contempla que solamente haya concesiones de agua a los particulares y asignaciones a entes públicos. Asimismo, en el artículo 115 constitucional, se establece la atribución de los municipios, así como sus funciones y facultades”.

Para su operación, el país se encuentra dividido en 37 Regiones Hidrológicas y estas conforman 13 Regiones Hidrológicas Administrativas, como se expone en su artículo 3ero. Las Regiones Hidrológicas Administrativas, a su vez, están formadas por 731 cuencas hidrológicas, consideradas como las unidades básicas para la gestión de recursos hídricos. Los límites de las regiones hidrológicas respetan la división política municipal para facilitar la administración e integración de datos socioeconómicos.

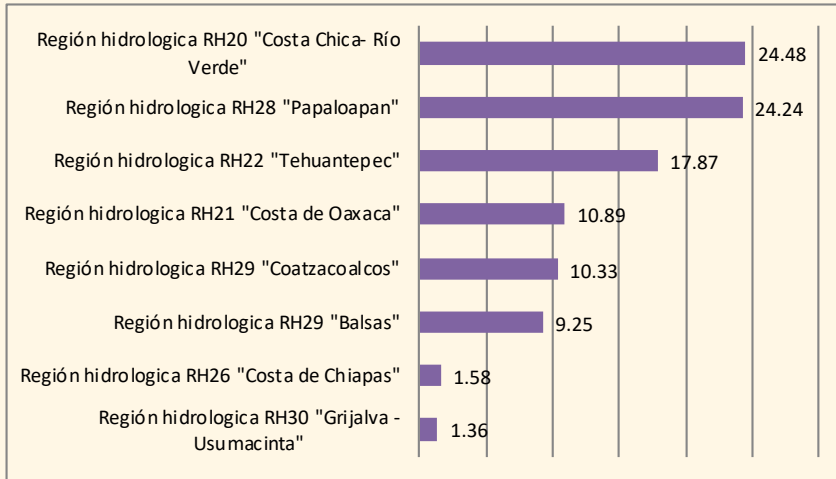
Una atribución importante de la CONAGUA, según establece en la Ley General de Aguas y su Reglamento, es la instancia de Conciliación y Arbitraje, que consta de un procedimiento expresado en un protocolo de 11 pasos, a partir del que se busca conciliar los intereses en caso de existir conflictos o desavenencias por el agua.

Actualmente se plantea modificar la Ley General de Aguas a través de la llamada “Ley Pichardo”, que en esencia es la misma que en su momento presentó el ex director de la CONAGUA, antes de su renuncia obligada, denominada “Ley Korenfeld”, cuyo propósito final es allanar el camino para entregar de manera absoluta el servicio de agua en detrimento de la autonomía de los municipios y núcleos agrarios.

CONTEXTO ESTATAL DEL AGUA EN OAXACA.

En contraste al promedio nacional, Oaxaca es una de las entidades con mayores recursos de agua del país, la quinta de manera exacta, lo cual, combinado a su aún relativa baja concentración de población urbana, permite una alta disponibilidad de agua por habitante. La precipitación media estatal es de 1,550 mm anuales, donde las lluvias se presentan en verano, si bien sus ciclos están ya alterados, perdiéndose la regularidad de las mismas. Los aguaceros se distribuyen con diferentes volúmenes en las 8 Regiones Hidrológicas, En la entidad el volumen de extracción de aguas superficiales y subterráneas combinado es de 18,321,245,276 metros cúbicos anuales, donde las descargas de aguas residuales anuales alcanzan los

Figura 2. Porcentaje de cobertura estatal de las Regiones Hidrológicas de Oaxaca.



Fuente: Elaborada con datos de SEMARNAT-CONAGUA 2015.

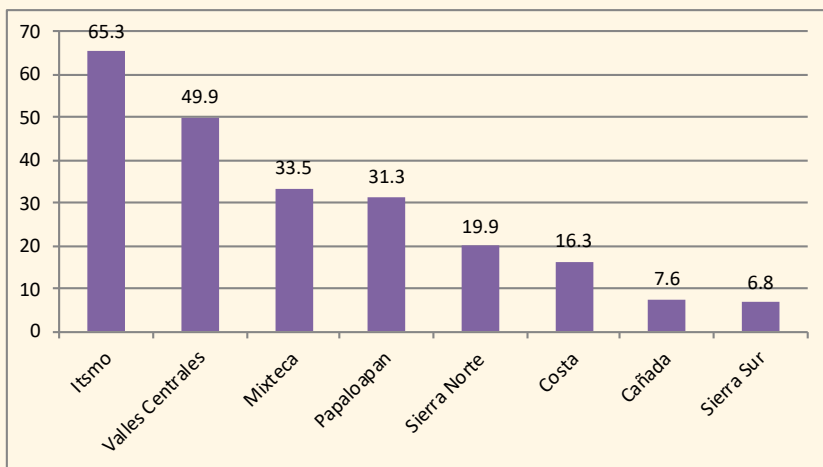
161,055,093 metros cúbicos (Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C., 2017). El mayor volumen de aguas residuales corresponde a las regiones hidrológicas Costa Chica-Río Verde y Papaloapan, mientras que en términos de demanda a esas dos regiones se agrega la de Tehuantepec. (López y Bautista, s/f) En términos de superficie el porcentaje de cobertura estatal de las ocho regiones hidrológicas es el siguiente:

A nivel de corrientes fluviales superficiales, destacan en la RH 20 los ríos Atoyac y el Verde; el río Papaloapan en la RH 28, la segunda cuenca nacional por su caudal; en la RH 22 se localizan las lagunas Superior e Inferior y el río Tehuantepec. Los ríos Astata, Copalita y Colotepec forman parte de la RH 21, mientras en la RH 29 corre el río

Coatzacoalcos, tercero nacional por su caudal y considerado como el más contaminado del país. Los ríos Atoyac y Tlapaneco corren en la RH 18; la Laguna del Mar Muerto, que desemboca al Pacífico, corresponde a la RH 23. Finalmente, la RH 30 alberga a la Laguna Superior, Laguna Mar Muerto, Laguna Inferior, Laguna Oriental, Laguna de Chacahua, Laguna de Corralero, Laguna Miniyua y la de Pastoría (Instituto Nacional de Estadística y Geografía-Comisión Nacional del Agua, 2007).

De acuerdo a la CONAGUA, las aguas subterráneas están conformadas por 21 acuíferos, de los cuales asegura la dependencia ninguno está sobreexplotado. Los principales son: Tuxtepec, Tehuantepec, Nochixtlán y Tonameca-Colotepec. Se asientan en la entidad además cuatro presas cuya construcción aparejó severos impactos sociales y ambientales: las de Cerro de Oro, Temascal y Benito Juárez, en las regiones del Papaloapan, Cañada e Istmo, respectivamente,

Figura 3. Volumen de extracción de agua anual por región.



Fuente: Elaborada con cifras de CONAGUA, 2011

más la situada en Yosocuta en la Mixteca. Actualmente la CFE está planeando construir un embalse con aguas del Río Atoyac-Verde, obra que afectará 1,958 hectáreas de las comunidades de Tataltepec de Valdez, Santiago Tetepec y Sta. Cruz Zenzontepec, en la Sierra Sur, más otras 290 por obras de construcción diversas. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía-Comisión Nacional del Agua, 2015)

En términos de extracción de agua, se ha estimado volumen total anual estatal de 225 millones de metros cúbicos, con variaciones en las ocho regiones de la entidad:

A pesar de la relativa abundancia de agua en ciertas partes del estado, que hacen de Oaxaca la quinta mayor reserva de agua subterránea del país, existen rubros preocupantes: “El estado de Oaxaca tiene la tercera cobertura más baja de agua potable (79%) después de Chiapas y Guerrero, y la más baja cobertura de saneamiento (71%). Junto a esto, están las proyecciones que indican la progresiva disminución de la disponibilidad de agua renovable de 6,084 a 5,660 metros cúbicos por habitante en el lapso 2014 a 20130, en la Región Hidrológica Administrativa “Pacífico Sur”, en la cual se circunscribe Oaxaca. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional del Agua, p.28).

“La Comisión” -Nacional del Agua-, en el ámbito de su competencia, promoverá las medidas preventivas y de control para evitar la contaminación de las aguas superficiales o las del subsuelo por materiales y residuos peligrosos”. Sin embargo, la situación dicha mucho de ser atendida eficientemente: Datos del Censo de Población y Vivienda 2010, nos muestran que en Oaxaca existían 902 mil habitantes sin servicio de agua potable, es decir, 23.9

por ciento de la población de la entidad. Información de la CONAGUA indican que la cobertura de agua potable a diciembre de 2011 en Oaxaca era del 77.4 por ciento. Para mejorar esos preocupantes rubros en 2014 se contrató un crédito con el Banco Mundial, para un programa de 5 años destinado a *“mejorar las condiciones administrativas y de distribución del recurso hídrico a fin de atender necesidades básicas de parte de la población que hoy cuenta de manera interrumpida con este servicio generando obstáculos en el desarrollo del estado y pérdidas productivas importantes”*, dijo Gloria M. Grandolini, directora del Banco Mundial para México y Colombia. *“El proyecto tendrá un costo de 93.5 millones de los cuales 38.5 millones serán proporcionados por el gobierno, a través del Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en las Zonas Urbanas (APAZU) de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), y 55 millones serán financiados por el BM”*. (Forbes México. 2014)

A la fecha poco se sabe de los resultados puntuales de esa iniciativa, igual que del crédito otorgado por el BM en 2016 de 80 millones de pesos para aumentar disminuir la población sin acceso al agua potable en colonias de la capital (Rodríguez, 2016). Algo que sí existe son los datos que indican un aumento de viviendas sin acceso al agua entre 2010-2014, pasando de 16.9% a 23%, o, en cifras absolutas, hablamos de 917.4 miles de personas en 2014 por 655.4 en 2010. Un rubro en el que ha habido mejoría en el lapso señalado es el aumento de la disposición de drenaje en la vivienda de 68.1 % en 2010 a 73.3% en 2014, pero disminuyendo el número de población beneficiada: 1,209.2 miles de personas por 1,065 en 2014 (Consejo Nacional de Evaluación, 2014).

Sobre el uso del agua en particular, tanto las corrientes superficiales como las subterráneas proporcionan a las poblaciones inmersas en sus cuencas diversos servicios básicos agropecuarios, pesqueros, industrial, recreativos y de consumo social principalmente. Asimismo, las aguas superficiales y subterráneas posibilitan la reproducción de la extensa y variada riqueza de flora y fauna estatal, donde algunos estudios estiman la presencia de 3,112 especies de invertebrados y 1,432 de vertebrados. (Yzunsa y Díez, 2016, p.11). Por su parte, la flora presente corresponde a 40% de la total del país. Algunos autores estiman que la riqueza florística oscila entre 8,000 a 9,999 especies, (Yzunsa, 2016, p.11) donde al menos 2,800 son objeto de algún uso social, destacando los fines alimenticios y medicinales, sin olvidar los recursos empleados para elaborar artesanías, la construcción e implementos de uso doméstico cotidiano (González, 2011).

Es importante resaltar que la mayor parte del acervo botánico que poseen los campesinos se refiere en específico a población indígena, dueña de ancestrales y detallados conocimientos sobre los recursos vegetales, sus usos diversos, el papel del agua en su reproducción y su ubicación y cuantificación, datos escasamente aprovechados y valorados por las instituciones. Se trata de conocimientos ancestrales transmitidos de generación en generación, pero en peligro de ser acaparados por grandes industrias alimentarias y medicinales, entre otras, o bien que enfrentan su extinción por los desplazamientos migratorios y los insignificantes recursos que sus productos tienen en los mercados. Otro rasgo distintivo de esos saberes es que en muchos casos el aprovechamiento y la transformación de los recursos vegetales es llevada a cabo primordialmente por mujeres y niños.

Desde luego, las crisis climáticas expresadas en inundaciones, heladas, ventiscas o por las sequías constituyen un ingrediente de alta vulnerabilidad para la reproducción de la riqueza de fauna y florística característica de la entidad, con implicaciones sociales para las economías campesinas dependientes de sus vínculos con esos recursos vitales para su vida.

Hablamos de una biodiversidad excepcional, resultando ser Oaxaca la entidad con mayor riqueza de plantas y animales de México, no solo por el número, sino también por los organismos exclusivos del territorio oaxaqueño. De los bosques y selvas depende en gran medida el bienestar colectivo al proveer de agua y regular los ciclos hidrológicos y climáticos, producir carbono y ayudar decisivamente en la conservación de los suelos. Existen estudios y diagnósticos que precisan dentro del gran espectro de los ecosistemas forestales a áreas o zonas forestales específicas cuya conservación y preservación como fuentes de agua, entre otras cosas, constituye una prioridad ambiental y biológica no sólo estatal o nacional, sino de relevancia internacional. Tal es el caso de las selvas tropicales de los Chimalapas, en el Istmo de Tehuantepec (zoques); los bosques templados y mesófilos de la Sierra Norte (zapotecos, chinantecos y mixes); las selvas de la Chinantla en Tuxtepec y Choapam (Chinantecos y zapotecos); los bosques xerófitos y selvas bajas en la Cañada (Cuicatecos, mazatecos y mixtecos); y las selvas tropicales secas de la cuenca de los ríos Copalita y Zimatán en la región Costa (Chontales de la Costa y pobladores mestizos). Cada una de estas áreas boscosas presenta problemas agrarios y sociales variados que ponen en peligro la integridad de los bosques y sus recursos (González, 2003).

Por su parte, el agua para usos productivos vía riego tecnificado, la construcción de canales rústicos o en la costa bajo el sistema de “chague” o de humedad, constituyen las principales vías para su aprovechamiento para la agricultura, ya sea con fines de mercado o para la auto subsistencia alimentaria. Sin embargo, no hay que omitir que desde tiempo atrás la agricultura campesina y/o indígena ha avanzado sobre áreas de bosque, perdiendo o alterando muchos de sus componentes originales, agregando insumos contaminantes y tóxicos, por lo que su práctica actual contribuye al deterioro socioambiental, si bien hablamos de sistemas productivos de cuyas virtudes da testimonio la simple sobrevivencia de los campesinos, así sea en un contexto poco favorable.

Sin embargo, la realidad muestra que en la práctica muchas veces el cuidado del agua por el estado no pasa del discurso al no contar con suficientes medios humanos y financieros para su efectiva protección. En Oaxaca para actividades de infraestructura productiva para el aprovechamiento sustentable de suelo y agua, se asignaron para 2017 solo 20.9 millones de pesos, no obstante ser el uso dominante del agua. (Diario Oficial de la Nación, 2016) A esto, debe sumarse que existen subejercicios en los diversos proyectos estatales de la Comisión Estatal del Agua. (NVI Noticias, 2018) Para algunos investigadores y especialistas, el drástico recorte a los subsidios al agua potable que impuso la CONAGUA para Oaxaca con una disminución de 83.5%, frente a 72.4% a nivel nacional en 2018, apuntan a una estrategia para su eventual privatización (Imparcial El. Oaxaca, 2018). Esta merma en el subsidio al agua potable

podiera ser parte de la estrategia federal de las reformas energéticas, para facilitar la explotación de hidrocarburos mediante el sistema del “fracking”, actividad que demanda gran cantidad de agua (Sin Embargo, 2018). Se trata de una medida que implica una sensible mengua al gasto federal en la inversión para agua potable, posibilitando que disminuya el tratamiento del líquido y las medidas y monitoreo para el combate a la contaminación.

RIESGOS Y VULNERABILIDADES DEL AGUA EN OAXACA.

Desde el 2010, los municipios con más de 2 mil 500 habitantes tienen la obligación de tratar sus aguas, aunque pocos son los que lo hacen, propiciando así la progresiva contaminación de las corrientes fluviales y las subterráneas. El 98% del río Atoyac se encuentra contaminado biológicamente, especialmente por bacterias coliformes fecales humanas y de animales provenientes de descargas municipales, industriales, comerciales y servicios domésticos. “Un informe realizado por el Tribunal Latinoamericano del Agua, señala que la alta contaminación del río conlleva múltiples daños y riesgos potenciales, entre ellos la contaminación del acuífero de la ciudad de Oaxaca de Juárez; los estudios revelan que las aguas subterráneas que se extraen de las proximidades del río, rebasan con mucho los niveles de contaminación permisible en agua para consumo humano” (NVI Noticias, 2018). Los riesgos son sumamente graves para los Valles Centrales, donde un estudio reciente señala que se estima la disponibilidad de agua será solo de 13 años más. El problema reside no en su escasez sino en la falta de infraestructura adecuada, amén de que la situada en el subsuelo “*se encuentra bajo grandes amenazas de*

contaminación y de sobre explotación que podrían terminar con ésta”, asevera el gerente operativo de la Comisión de Cuenca de los Ríos Atoyac y Salado (Luciana, 2017).

El río Papaloapan no canta mal las rancheras: en 2013 se denunciaba que estaba siendo contaminado por las aguas negras, las descargas tóxicas de la cervecera, una fábrica de alcohol, los ingenios azucareros procesadoras de piña y el más alarmante: desechos de Petróleos Mexicanos. Las infecciones en la piel son ya algo común entre la población. (Oaxacahoy, 2013) Obvio es decir que sí esas son las afectaciones por contaminación de dos de los principales ríos de la entidad, en el resto de su territorio se presentan condiciones similares o aún peores en sus regiones hidrológicas y mantos acuíferos.

El deficiente uso del agua y su infraestructura es una constante persistente a la fecha, altamente notable en las obras de producción hidroeléctrica en el río Papaloapan y las del distrito de riego de Tehuantepec, donde se han generado por su edificación e instrumentación severos procesos de deforestación, impactos ambientales a las lagunas, ríos y los ecosistemas marinos y un crecimiento urbano desordenado con procesos migratorios y desplazamientos de población indígena, que en aquel entonces no contaba siquiera con una normatividad que le permitiera frenar tales impactos a sus tierras y habitantes². (Cf, Rodríguez y Nemesio, 1995)

2 Para mayores detalles de los impactos a los pueblos indígenas por la implementación de la infraestructura hidroeléctrica en Oaxaca ver Nigh Ronald y Nemesio J. Rodríguez, 1995. México. PP. 120 y ss.

Las lagunas no escapan a los problemas de contaminación, donde dos ejemplos apuntan a situaciones de precariedad. En primer término, desde 2014 se reportaban severos daños en la laguna de San José Manialtepec, ubicada en el municipio de villa de Tututepec de Melchor Ocampo, en la costa oaxaqueña, provocando alta mortandad de peces y ganado bovino y ovino, Entonces se atribuyó esa situación a descargas de aguas residuales de la vecina planta tratadora de Santos Reyes Nopala, que nunca funcionó; la realidad es que no se ha realizado un estudio serio sobre el particular (Periodico e-consulta.com, 2018).

Otro ejemplo se da en el complejo lagunar Chachahua-Pastoría, Área Natural Protegida, donde derivado de una obra de infraestructura hidráulica mal planificada, bancos de arena cerraron la bocabarra de Cerro Hermoso, que mantenía el flujo entre la laguna y el mar. El estancamiento que se dio permitió el desarrollo de la bacteria *cochlostinium polykrikoides*, que ha ocasionado recurrentes mortandades de peces, especialmente virulentas en 2006, 2008, 2012 y 2013. Las comunidades dependientes de esos cuerpos de agua se ven impedidas de practicar la pesca, su fuente central de ingresos, junto al turismo.

Incompresiblemente el recurso agua no constituye una prioridad en materia de política pública, generando así condiciones de vulnerabilidad y riesgo para la reproducción social, incluidos los saberes ancestrales sobre el agua, la flora y fauna. Escasez de agua, irregularidad en el servicio por un organismo operador que arrastra deficiencias, así como las guerras por el agua que se arrecian en época de estiaje, son la consecuencia de la ausencia de políticas públicas para garantizar el abasto, distribución y cuidado del vital líquido.

Mención aparte merecen los impactos derivados del Cambio Climático, que han alterado visiblemente el régimen de lluvias tanto en su estacionalidad como en el tipo y frecuencia de sus manifestaciones naturales. El Cambio Climático es un proceso que siempre ha existido, pero la sociedad juega un papel determinante cada vez más en su desarrollo, aumentando sus efectos en el calentamiento global mediante procesos de deforestación, cambios de uso del suelo, emisiones de CO² y modificaciones drásticas a los paisajes naturales. México es un país naturalmente vulnerable a los cambios en el clima: por su ubicación geográfica, en la zona intertropical del hemisferio norte, que coloca a dos terceras partes del país en zonas áridas o semiáridas mientras una tercera parte está sujeta a inundaciones; por su exposición a ciclones tropicales en sus tres márgenes costeros; por la diferencia en elevación de su territorio; y por la distribución de la precipitación y diferencias en el escurrimiento, durante el curso del año y en espacio a lo largo y ancho del país. Dicha vulnerabilidad natural se ha visto exacerbada en años recientes. Se estima que, en la actualidad, el 15% de su territorio, el 68.2% de su población y el 71% de su PIB se encuentran altamente expuestos al riesgo de los impactos adversos directos del cambio climático (Banco Mundial en CICC, 2009).

Lo anterior se debe tanto a factores climáticos como la “vulnerabilidad social” (ordenamiento territorial y desarrollo urbano, la concentración de centros productivos e industriales en la zona árida en el norte del país y la desigualdad en los ingresos representada por el coeficiente de Gini, entre otros factores “humanos”), misma que combinada con condiciones climáticas extremas, suele producir desastres que son todo menos “naturales” (Landa et al, 2008).³

3 Para una comprensión de mayor alcance del vínculo sociedad y cam-

A este conjunto de riesgos hay que agregar los derivados de las heterogéneas condiciones estatales para el manejo geográfico del agua, al ser Oaxaca un mosaico de territorios étnicos sujetos a variadas disposiciones y factores socioculturales y agrarios (Calis, et.al. 2017), que en algunos casos cuentan con normas socioambientales de resguardo hasta la ausencia absoluta de las mismas. En estos territorios, el manejo del líquido está sujeto a factores culturales como la economía, la política y el parentesco (Calis, et.al., 2017).

Estamos así ante un panorama contextual plural en virtud de existir múltiples escenarios de vulnerabilidad internos como externos en relación a la administración y apropiación del agua en un espacio geográfico conformado por 16 grupos étnicos distribuidos en 570 municipios. El que haya comunidades con suficiente agua y otras no, genera crisis y tensiones entre ellas y abre las puertas a divisiones que facilitan las vías a una eventual privatización del líquido. Un ejemplo no único de los conflictos por acceso al agua que se originan por esta realidad se documentó entre la agencia municipal de Teipan, con abundancia del líquido y la cabecera municipal de Sta. Ma. Ecatepec, distrito de Yautepec, con insuficiencia de agua (Gysberg, 2013).

Otra fuente de problemas se da por la posesión del agua, como sucede de antaño en las comunidades mixes de Ayutla y Tamazulapam en la Sierra Norte, que disputan un estanque que provee de agua potable a tres mil personas, un resurgimiento del conflicto se dio en junio del año pasado con enfrentamientos violentos que generaron pérdida de vidas y lesionados. Por Ley el agua en disputa pertenece a la Federación, mientras Ayutla Mixe alega, con mapas de

bio climático, ver Herron Colin A. en Comisión Nacional del Agua-PREMI. México. 2013.

por medio, que el estanque se asienta en su territorio, y, por tanto, le corresponde su usufructo (Mateo, 2017). Afortunadamente los conflictos intermunicipales o entre comunidades agrarias para el aprovechamiento del agua son todavía minoritarios.

Un riesgo latente es la ausencia mayoritaria de cualquier tipo de normatividad municipal y agraria, especialmente para mitigar la contaminación o la perforación irregular de pozos, o la presencia de medidas de origen externo para regular el uso de los sistemas de riego.

La actual sequía en el Istmo de Tehuantepec ha generado que varias colonias carezcan del líquido, sin que la administración del agua potable haya dado siquiera alguna respuesta a los pobladores⁴. Este caso remite a una práctica de corte irregular, donde los municipios o los responsables del surtimiento de agua potable a colonias y poblados manejan su distribución bajo criterios de corte político.

Igualmente, un factor conflictivo a considerar es la desigual distribución del agua, así tenemos, siguiendo al autor de los datos por la región chontal, que los muchachos -Quiegolani- hicieron una encuesta en 13 comunidades sobre la situación del agua y resultó que sólo Quiegolani y San Pedro Sosoltepec no tienen problemas, porque tienen muchísima vegetación. Sin embargo, en Quiegolani sí ha disminuido el agua. Antes se usaba un manantial, ahora tres, aunque siempre sale agua de la llave. Pero otras comunidades como Ecatepec y San Miguel sí están sufriendo, cuenta Eva, originaria de la última comunidad (Gysberg, W., 2013).

4 Cf. detalles en Santiago Agustín. En <http://imparcialoaxaca.mx/istmo/122570/sin-agua-habitantes-de-santo-domingo-tehuantepec-oaxaca/>. Febrero 11, 2018. Oaxaca.

Estamos así frente a una condición de riesgos reales y potenciales en relación al acceso y manejo del agua, donde la falta de atención oportuna institucional y el desinterés de las comunidades y/o municipios en el control y cuidado del agua. Se añade a esto el factor costos, que agravan las carencias, en un contexto donde dominan la pobreza y los bajos ingresos, propiciando un panorama de riesgo social para el derecho de acceso al agua. Un estudio consigna que una familia destina la cuarta parte de sus ingresos para obtener agua (POSTA, 2018). En este sentido, plantear un mayor gasto familiar para el acceso al agua potable en el futuro constituirá un golpe a las ya de por sí deprimidas economías de la mayor parte de la población, cuyas condiciones sitúan a Oaxaca entre los tres estados más frágiles del país por su pobreza y pobreza extrema, con un significativo aumento de población en la primera categoría (Comisión Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, 2012).

Un factor más que incrementa la vulnerabilidad del recurso es la reciente decisión federal de reducir severamente las subvenciones para el agua potable, siendo mayores en Oaxaca que las del promedio federal, mencionado líneas arriba, con la intencionalidad aparente de abrir el espacio de manera absoluta para la privatización del servicio para su consumo. Esto no es una mera posibilidad en abstracto, puesto que existe ya el borrador de la llamada Ley Pichardo, donde se menciona la privatización del agua como una opción central de la propuesta para aprobar una nueva Ley Nacional de Aguas (Sin Embargo, 2018).

Un hecho que parece indicar las intenciones privatizadoras es la falta de recursos presupuestarios asignados, propiciando el deficiente mantenimiento de la infraestructura, aumentando así los riesgos para su preservación, con consecuencias negativas para la salud y la manutención de la biodiversidad. El remedio a eso es de acuerdo a la lógica federal, la concesión amplia del control del recurso a instancias privadas, como de hecho ya acontece con concesiones a particulares quienes a través de pipas y otros medios comercializan el agua de tiempo atrás.

A este panorama se añaden las presiones e impactos ambientales externos como las concesiones mineras; el sistema del “fracking”⁵ para acceder a los hidrocarburos, que implica la sobre explotación de mantos acuíferos; los daños ambientales y a la salud de esta técnica orillaron al estado de Nueva York a prohibirla de manera definitiva. (García, 2017). Otros riesgos socioambientales para el agua se derivan de los impactos contaminantes de las obras de infraestructura caminera, turística e hidrológica; la intención gubernamental de privatizar el agua para concederla a trasnacionales (Proceso, 2018) y el empleo inducido de agroquímicos y detergentes industriales, etc.

Como sí el anterior recuento de riesgos y vulnerabilidades fuera de poca monta, las recientes noticias en torno a manejos turbios en la operación de algunos módulos de riego en el Distrito de Riego de Tehuantepec, acrecientan las presiones y peligros que enfrenta el agua y su manejo transparente, al otorgar contratos a “empresas fantasmas”, siendo responsables tres “funcionarios” operativos, quienes

5 La fractura hidráulica es una técnica que se basa en la inyección a alta presión de agua y químicos tóxicos en pozos extractivos, con el fin de arrear las fracturas de los sustratos rocosos y así extraer gas o petróleo. García Hernández Juan Luis (2017).

han justificado millones de dólares a empresas fantasma vía licitaciones inexistentes sin que exista ninguna obra que lo justifique. Igualmente, la misma CONAGUA cae en la corrupción al no sancionar debidamente de acuerdo a sus términos de operación y la ley que rige para la obra pública⁶.

CONCLUSIONES.

No es posible señalar una sola causa de la vulnerabilidad del agua en Oaxaca, pues se deriva de un conjunto de factores de riesgo de carácter geo-ambiental entrelazados con decisiones de manejo político estatal y regional e ineficiencia e indolencia técnica para el mantenimiento adecuado de la infraestructura hidrográfica, el empleo de técnicas de alto impacto ambiental, la falta de una coordinación institucional, la tendencia a la disminución del gasto público, la carencia de intercambios de información, amén de algunos episodios de corrupción institucional. Asimismo, la concentración y dinámica demográfica afectan indicadores como la disposición per cápita de agua, los niveles de consumo y los niveles de contaminación de las corrientes superficiales y los mantos freáticos subterráneos.

Una visión a futuro apunta a que de no darse un viraje sensible que rencauce y coordine las políticas públicas sobre el agua, los riesgos, y por ende la vulnerabilidad del agua, irán en aumento, agravando las condiciones socioambientales actuales. No es fácil enumerar todos los factores de riesgo involucrados, ni jerarquizarlos, pero se pueden mencionar algunos de los más evidentes o relevantes:

6 Cf. nota de Nivón María de los Ángeles, de febrero 09, 2018, donde se precisan detalles de estas irregulares operaciones. En <http://www.primeralineamx/salpican-a-conagua-oaxaca-con-licitacion-de-obras-a-empresas-fantasmas/?platform=hootsuite>

A pesar de considerarse como un recurso estratégico al agua, y existir en el papel programas e instituciones involucradas, no existe una coordinación operativa real, destacando la ausencia de una estrategia de prevención orientada a disminuir los riesgos que en materia de cambio climático deben implementarse para minimizar los efectos catastróficos de los impactos meteorológicos como los ciclones, heladas y tormentas que ocasionan inundaciones, deslaves y la alteración misma de los cauces y sus componentes bióticos y abióticos.

La falta de una atención e inversión institucional suficiente imposibilita el mantenimiento, ampliación y tratamiento de la infraestructura para el manejo del agua; los recientes recortes para su atención solo empeoraran su actual condición.

Se cuenta con un marco legal que precisa las responsabilidades y atribuciones institucionales en torno al agua, pero no hay programas efectivos para mitigar los procesos socioambientales que pueden conllevar catástrofes sociales y ambientales severas. En los últimos años los ciclones, granizadas, heladas, deslaves, inundaciones, o, en el otro extremo, las sequías provocadas por las alteraciones de los ciclos naturales del agua en la entidad son una muestra palpable.

El acceso y control del agua genera y ha provocado en el pasado conflictos y disputas, a veces violentas, entre comunidades y municipios con sus agencias.

La intención para privatizar en un futuro cercano el servicio de agua potable mediante la legislación de una nueva Ley de Aguas, allanará el proceso para quitar auto-

nomía a los municipios al otorgar el servicio a particulares, abriendo la puerta a los aumentos de precios para su acceso y control (Cervantes, 2018).

La eventual concesión a manos privadas del agua potable necesariamente requerirá de consultas previas con los municipios y comunidades agrarias, al ser una medida que les afectará territorialmente. El que tales consultas sean mera simulación será un factor que sin duda acarreará inconformidades sociales de mayor o menor intensidad al pasar por alto los Derechos Humanos Indígenas consagrados en diversos protocolos internacionales signados por el estado mexicano y las normatividades federal y estatal respectivas.

La falta de un seguimiento normativo institucional efectivo, de recursos financieros suficientes, ahora severamente recortados, más el quehacer productivo de los municipios y los productores, junto a los conflictos regionales por el control y acceso al agua, añaden el factor social a la vulnerabilidad derivada de los procesos naturales.

En los últimos años han aumentado las catástrofes “naturales”, como las sequías⁷, huracanes, ciclones, provocando deslaves, inundaciones, daños sociales y materiales diversos. Estos fenómenos irán en aumento, siendo prioritario tomar medidas de política pública que promuevan medidas de mitigación entre los distintos sectores pobla-

7 La sequía puede ser categorizada en diversas definiciones, que a su vez pueden ser fases secuenciales del desarrollo de este fenómeno. Se tiene la sequía meteorológica (periodos de tiempo sin lluvia), agrícola (secado en semanas de la rizósfera o zona inmediata a las raíces vivas de las plantas), hidrológica (que afecta el suministro de agua del subsuelo y los niveles de los cuerpos de agua) y socioeconómica (afectaciones a la sociedad y sus actividades económicas) (Comisión Nacional del Agua, 2015).

cionales, especialmente a las autoridades municipales y funcionarios regionales de la CONAGUA y demás instituciones relacionadas al agua de una u otra forma.

No existen medidas programáticas ni de capacitación al público para aprovechar socialmente los enormes volúmenes de agua pluvial que terminan evaporándose o para ampliar el riego mediante canales u otros medios factibles.

Se carece de suficientes y eficientes programas de educación ambiental escolar y extraescolar para generar conciencia y medidas preventivas sobre el buen manejo del agua, considerando las autoridades municipales y los usuarios su disposición como un beneficio disponible no sujeto a cuidados específicos para minimizar la contaminación y los efectos catastróficos del recurso.

ALTERNATIVAS.

Ante todo, resulta necesario que la política pública en torno al agua se le otorgue un sitio prioritario en materia de inversión y desarrollo si no se desea agravar su vulnerabilidad al no brindar una eficiente y suficiente inversión para su infraestructura, así como evaluar y proyectar en programas institucionales los remedios para que el crecimiento demográfico y su concentración cada vez mayor en centros urbanos no repercuta en la disponibilidad y acceso de la ciudadanía al vital líquido. Entre algunas opciones, podemos mencionar las siguientes:

Instrumentar por la sociedad civil y el gobierno sistemas suficientes y eficientes para la captura de agua pluvial y el reúso de agua residual tratada en las localidades rurales y urbanas, para disminuir los altos volúmenes de agua evaporada y aprovecharla para su uso social.

Comprobar que, en caso de concesionar el agua potable a particulares, se realicen las consultas con municipios y comunidades de acuerdo a los términos que prescribe la Ley.

Optimizar las actividades institucionales de supervisión y prevención del recurso agua, mitigando los actuales medios de contaminación, para lo cual es primordial de entrada que al frente de las instituciones correspondientes estén conocedores del tema, no políticos o amigos de los ejecutivos y legisladores federales y estatales.

Regular que los programas de ordenamiento territorial municipales y comunitarios prohíban mediante reglamentos normativos los asentamientos humanos en los cauces de los ríos y sus alrededores para prevenir inundaciones, deslaves, daños materiales y lesiones a la población.

Antes de seguir construyendo infraestructura hidroeléctrica, se debe reorientar y dar mejor mantenimiento a la actual, pues el desperdicio del líquido por fugas y mal estado es el de mayor magnitud a nivel nacional y en Oaxaca.

Una opción que parece natural, pero es desaprovechada en gran medida, consiste en el aprovechamiento como eje rector del desarrollo de la enorme biodiversidad estatal, lo que permitirá fortalecer las economías campesinas, promover el ecoturismo, proteger los recursos natu-

rales y dotar de contenidos reales a los programas oficiales de desarrollo económico, salud y ambientales, tan proclives a copiar modelos externos omitiendo el vasto patrimonio socioambiental que ofrece el estado.

La importancia del agua, su manejo y cuidado, debe ser un tema obligatorio en los programas escolares desde la primaria hasta el nivel universitario, así como debe darse una intensa promoción en las redes de comunicación y sociales de manera constante.

Desde luego, resalta la necesidad de llegar al fondo de las actividades extralegales, producto de la corrupción que se pueda estar dando a través de funcionarios de los distritos de riego y sus módulos y el involucrado en las oficinas centrales de la CONAGUA-Oaxaca.

En resumen, se puede pronosticar que, si bien hay suficiente agua en Oaxaca, los riesgos se incrementarán en un futuro próximo de no tomarse medidas correctivas desde ahora. Por tanto, el agua enfrenta una situación de vulnerabilidad al no contar con una política pública efectiva e información al público para garantizar el buen mantenimiento del recurso básico de la vida misma: el agua.

REFERENCIAS

Altamirano, N. (2018). El río Atoyac de Oaxaca convertido en una cloaca; contaminado al 98%. Oaxaca. *NVI Noticias*. Recuperado de <http://www.nvinoticias.com/nota/68618/el-rio-atoya-de-oaxaca-convertido-en-una-cloaca-contaminado-al-98>.

Barragán, D. (2018). El PRI tiene lista una nueva Ley que privatiza a perpetuidad el agua; alertan sobre los riesgos. *Sin embargo*. Recuperado en www.sinembargo.mx/04-02-2018/3381027.

Cae 83.5% el subsidio federal para el agua potable en Oaxaca. (28 Enero, 2018). *El Imparcial*. Recuperado en <http://imparcialoaxaca.mx/oaxaca/117098/cae-83-5-el-subsidio-federal-para-el-agua-potable-en-oaxaca/>.

Calis J., et al. (2017). Riesgo, Territorio e Instituciones en la Antropología de las Catástrofes, aportes a una perspectiva en construcción. *Papeles de trabajo - Centro de Estudios Interdisciplinarios en Etnolingüística y Antropología Sociocultural*, (34).

Cámara de Diputados. (2016) *Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2015*. México: Diario Oficial de la Nación.

Cervantes J. (2018). Todo listo para privatizar y encarecer el agua. *Proceso*, México. Recuperado. En www.proceso.com.mx/519326/to.

Citlali Luciana. 2017. Tiene Oaxaca agua sólo para 13 años más. Oaxaca. *NVI Noticias*. Recuperado en <http://www.nvinoticias.com/>.

Consejo Nacional de Evaluación. (2019). *Medición de la Pobreza en Oaxaca. Porcentaje, número de personas y carencias promedio por indicador de pobreza, 2010-2014*. México.

- Emergencia ambiental en la Cuenca del Papaloapan. (2013). *Oaxaca Hoy*. Recuperado en <http://oaxacahoy.com/2013/03/emergencia-ambiental-en-la-cuenca-del-papaloapan/>
- Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C., (2015). *Visión General del Agua en México*. México. Recuperado en <https://agua.org.mx/cuanta-agua-tiene-mexico/>.
- Forbes México. (2014). Banco Mundial otorga 55 mdd para proyecto de agua en Oaxaca. Recuperado en <https://www.forbes.com.mx/banco-mundial-otorga-55-mdd-para-proyecto-de-agua-en-oaxaca/>.
- García, J. (2017). En sigilo, pero con todo su poder, el fracking rompe el subsuelo de México: se perforan ya 3,780 pozos. México, *Sin embargo*. Recuperado en <http://www.sinembargo.mx/>.
- Gobierno de México. *Estado de Oaxaca* Títulos y Volúmenes de aguas nacionales y bienes inherentes por uso de agua. México. Recuperado en www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/281815/18122017_oax.pdf.
- González Á. (1990). Agricultura Indígena y Modernización ¿Matrimonio Desastroso? *América Indígena*, 50 (2-3), 32.
- González, Á. (2011) Un Diagnóstico Breve. *Grupo Mesófilo* A.C. Recuperado en <http://grupomesofilo.org/estatales.php>.

- Gobierno Municipal de Monterrey. (2018). Aumenta precio del agua en Oaxaca. Nuevo León. Recuperado en www.posta.com.mx/oaxaca/aumenta-precio-del-agua-en-oaxaca.
- Guerrero, J. (2013). Mueren 4 toneladas de peces por contaminación en parque de Chacahua. Oaxaca. *Periodismo digital en Oaxaca*. Recuperado en <https://www.e-oaxaca.mx/2013/03/13/mueren-4-toneladas-de-peces-por-contaminacion-en-parque-de-chacahua/>.
- Gysberg, W. (2013). Privatización del Agua. Entrevistas en Suplemento Ecológica, Archivo: ecolo161a.
- Herron, A. (2013). *Agua y Cambio Climático en México 2007-2012: Análisis y Recomendaciones a Futuro*. México: CONAGUA-PREMIA.
- López, P. & Bautista, N. (S/f.). Diagnóstico de la Contaminación del Agua en el Estado de Oaxaca. *Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca*. Recuperado en <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/saneab/mexico-na/R-0157.pdf>.
- Rodríguez, O. (2016). Banco Mundial invertirá 80 mdp. Para reducir el déficit de agua en Oaxaca *Diario Milenio*. Recuperado en http://www.milenio.com/estados/inversion_banco_mundial_oaxacadeficit_agua_oaxaca_0_662333879.html.
- Nigh, R. y Rodríguez, N. (1995) *Territorios Violados*. México. Instituto Nacional Indigenista. Colección Presencias.

- Nivón, M. (9 Febrero, 2018). Salpican a COANGUA-Oaxaca con licitaciones de obras a empresas fantasmas. *Primera línea*. Recuperado en <http://www.primeralinea.mx/salpican-a-conagua-oaxaca-con-licitacion-de-obras-a-empresas-fantasmas/?platform=hootsuite>.
- Mateo I. (2017). Persiste guerra del agua entre Ayutla y Tamazulápam. *NVI Noticias*. Recuperado en <http://www.nvinoticias.com/nota/66268/persiste-guerra-del-agua-entre-ayutla-y-tamazulapam-oaxaca>.
- Periodico e-consulta.com (2018). Contaminación en laguna de Manialtepec-Oaxaca. Recuperado en <http://e-oaxaca.com/nota/2014-10-01/sociedad/contaminacion-en-laguna-de-manialtepec-oaxaca>.
- Robles, J. (2018). Subejercicio del CEA de Oaxaca por 18 mdp. *NVI Noticias*. Recuperado en www.nvinoticias.com/nota/82584/subejercicio-del-cea-de-oaxaca-por-18-mdp.
- Santiago, A. (11 Febrero, 2018). Sin agua habitantes de Santo Domingo Tehuantepec. *Diario Imparcial. Oaxaca*. Recuperado en <http://imparcialoaxaca.mx/istmo/122570/sin-agua-habitantes-de-santo-domingo-tehuantepec-oaxaca/>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional del Agua. (2017). *Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento*. México.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional del Agua. (2015). *Atlas del Agua en México 2015*. México.

Yzunsa, A. & Díez-Urdanivia, S. (2016). *Herbario de Plantas Domésticas de Oaxaca. La recuperación de saberes locales*. México: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”. DR Universidad Iberoamericana A.C.



Género y vulnerabilidad del agua ante la variabilidad climática en la Sierra Nevada de Puebla

VERÓNICA GUTIÉRREZ VILLALPANDO
BEATRIZ MARTÍNEZ CORONA
BENITO SALVATIERRA IZABA

INTRODUCCIÓN

VULNERABILIDAD SOCIAL: UNA REVISIÓN CONCEPTUAL

De acuerdo con Soares et al., (2012), tanto la literatura académica como los informes de las agencias internacionales que abordan el tema de la vulnerabilidad, parten de la premisa de que las variables económicas no son suficientes para entender dicho fenómeno y tampoco diseñar políticas a mitigarlo y bloquear los mecanismos que promueven su reproducción intergeneracional. Autores como Caroline Moser (2008), Neil Adger (2003), Ruben Kaztman (1999), Carlo Figueira (1998), Roberto Pizarro(2001), Piers Blaikie(1996), Gustavo Busso(2001) y José Manuel

Macías (1992), entre otros estudiosos del tema, desde sus respectivos campos de investigación coinciden en que el crecimiento económico per se no produce, necesaria y linealmente, desarrollo social, y recuerdan que las instituciones y el sistema social son elementos fundamentales para el acceso a los beneficios económicos y otros recursos fundamentales para movilizar la reducción de vulnerabilidad (Soares et al., 2012). Coincidiendo con estos autores, proponemos que el programa de Prospera a cargo de la Secretaría de Desarrollo Social, constituye una plataforma importante en el componente de medio ambiente, que puede favorecer la adaptación si se incluye la perspectiva de género y recursos para el fortalecimiento de capacidades de las mujeres beneficiadas y la implementación de tecnologías apropiadas de acuerdo a sus necesidades y con ello atender la disminución de la vulnerabilidad ante el fenómeno del cambio climático.

Los orígenes teóricos de la vulnerabilidad social parten del estudio de desastres relacionados con fenómenos naturales, por parte de disciplinas como la geofísica, la ecología humana y la ecología política y se realizaron en el contexto de la investigación en ciencias sociales sobre desastres y en salud con enfoques epidemiológicos (Álvarez et al., 2017, p.87). En estos estudios se percibe la vulnerabilidad como el grado en el cual una unidad potencialmente expuesta es susceptible a sufrir daño por la exposición a una perturbación o estrés, y la capacidad o bien la falta de capacidad de esta unidad potencialmente expuesta a hacer frente a esta situación, recuperarse o bien adaptarse, también es definido como el grado de pérdida potencial ante un desastre o evento dañino (Cutter et al. 2003, Miller et al. 2010, Álvarez et al., 2017, p.87).

Cardona (2001) en un abordaje holístico, menciona que la vulnerabilidad tiene tres grandes componentes: la fragilidad física, la fragilidad socioeconómica y la capacidad de resistencia. La fragilidad física está determinada por la concentración espacial de la población e infraestructura económica, la complejidad de las interconexiones de los elementos de las estructuras urbanas y rurales, los efectos sinérgicos de esta concentración y la falta de normas y cumplimientos para la seguridad de la población que incrementan la exposición y los riesgos (Álvarez et al., 2017, p.99). La fragilidad socioeconómica se estudia a través de las condiciones de vida, cumplimiento al bienestar a través de servicios y recursos (Álvarez et al., 2017, p.99). En lo que respecta a la capacidad de resistencia, incluye los aspectos de adaptación y recuperación, así como la capacidad de la población de enfrentar los riesgos y las emergencias (Cilento, 2005).

Para Sánchez y Egea (2012) la vulnerabilidad es un proceso complejo, encuentran que la vulnerabilidad no debe verse solamente como una característica y la definen como un proceso en el cual puede estar inmersa cualquier persona, grupo o comunidad que un momento determinado se encuentre en una situación desfavorecida o de desventaja con respecto a otras personas, grupos o comunidades; y que tiene en cuenta los recursos que poseen para enfrentar los riesgos y sus consecuencias. Se puede entender como un proceso encarado por una persona, grupo o comunidad en desventaja social o ambiental en el que cabe identificar los siguientes elementos (1) existencia de riesgos externos a la persona, grupo o comunidad; (2) proximidad a los mismos; (3) posibilidad de evitarlos; (4) capacidad y mecanismos para superar los efectos de estos riesgos; (5) situación final resultante, una vez enfrentadas

las consecuencias de la actuación de dichos riesgos. Por lo tanto, la vulnerabilidad como proceso es dinámica e implica la evaluación, integral, histórica, social, política económica y cultural en que se desarrolló con la consecuente dificultad de establecer interrelaciones entre los diferentes ámbitos, escalas y temporalidad (Álvarez et al 2017, p.101).

El enfoque que más se ha utilizado para evaluar la vulnerabilidad social a escala locales es el de los medios de vida sustentables (MVS), en el que se trata de definir e integrar cuales son los capitales de la población, es decir el nivel de acceso a los recursos sociales y naturales para enfrentar alguna situación adversa y para procurar el bienestar poblacional y utilizar los recursos de manera sustentable (Álvarez et al 2017, p.102).

Kaztman (2000, p.281) se refiere a vulnerabilidad social como la incapacidad de una persona o de un hogar para aprovechar las oportunidades disponibles en distintos ámbitos socioeconómicos, para mejorar la situación de bienestar o impedir su deterioro, es decir que para un mayor bienestar debe de existir la capacidad de acceder y utilizar recursos y activos. Algunos recursos son necesarios para tener el acceso a otros y no pueden pasarse por alto el hecho que existen factores que impiden que las oportunidades se puedan aprovechar, denominados pasivos (Filgueira y Kaztman 1999; Kaztman, 2000; Morales et al, 2017). De acuerdo con Soares et al., (2012), Filgueira (2001) hace un relevante aporte a la comprensión de la vulnerabilidad social al deslindarlo de la dicotomía pobre-no pobre, y proponer una dinámica de configuraciones vulnerables, susceptible de movilidad social descendente, las cuales pueden encontrarse en sectores marginados o no. Algunos ejemplos de su propuesta son: “La condición determinada por la mater-

nidad adolescente, de la madre a cargo de la familia monoparental, los sectores de trabajadores desplazados por la obsolescencia de saberes específicos, las parejas jóvenes con hijos en edades inferiores a 10 años, a intrínsecamente dinámica” (Filgueira, 2001, p.7). Desde esta perspectiva, la vulnerabilidad social es una condición negativa, resultante de la intersección de dos conjuntos: a) uno a nivel “macro”, relativo a la estructura de oportunidades, y b) el otro a nivel “micro”, referido a los activos de los actores (Soares et al., 2012). Soares et al (2012) mencionan que Katzman (1999) coincide con Filgueira, al referirse al nivel de vulnerabilidad de un hogar como su capacidad de confrontar las fuerzas que lo afectan, la cual depende de la posesión o control de activos; es decir de los recursos requeridos para el aprovechamiento de las oportunidades que brinda el medio en que se desenvuelve. Asimismo, mencionan que con relación a la primera variable contenida en el concepto de vulnerabilidad social, las “estructuras de oportunidades” se definen como probabilidades de acceso a bienes, servicios o al desempeño de sus actividades. Estas oportunidades inciden sobre el bienestar de los hogares y están estrechamente vinculadas entre sí, de tal suerte que el acceso determinados bienes, servicios o actividades provee recursos que facilitan a su vez el acceso a otras oportunidades. La estructura de oportunidades proviene del mercado, del estado y de la sociedad (Soares et al., 2012). Tradicionalmente, el mercado ha sido considerado como uno de los principales factores que asignan recursos. De hecho, existe el consenso generalizado sobre la conveniencia de concentrar los esfuerzos nacionales en la creación de condiciones que permitan el funcionamiento eficiente del mercado, como una condición para aumentar la competitividad nacional en un mundo globalizado. Dicha propuesta es avalada por

los organismos internacionales de mayor influencia en la elaboración de lineamientos para el manejo de las economías (Filgueira, 2001, 1998, Kaztman, 1999 en Soares et al., 2012).

Asimismo, Soares et al (2012) mencionan que el rol que juega el estado sobre la estructura de oportunidades depende de la matriz institucional de cada país, de tal suerte que, cuanto más fuerte sean las instituciones, mayor será su relevancia en la incidencia sobre la estructura de oportunidades. El estado, a través de su impacto en la producción, distribución y uso de activos, facilita el acceso a los canales de movilidad e integración social. Las funciones del estado están relacionadas a facilitar un uso más eficiente de los recursos que ya dispone el hogar: proveer nuevos activos o regenerar aquellos agotados, además el estado es un agente clave en tanto regulador de las otras dos esferas: mercado y sociedad, y por su rol vinculante entre las mismas (Filgueira, 2001, 1998; Kaztman, 1999 y Soares et al, 2012).

El segundo nivel de variables del concepto de vulnerabilidad social se conforma por los activos de los actores. Los activos se refieren a la posesión, control, movilización de recursos materiales y simbólicos que permiten al individuo desenvolverse en la sociedad. Ello involucra capital físico, financiero, humano social y natural. Conceptualizar, comprender y analizar la formación, uso y reproducción de los activos para el estudio de la vulnerabilidad social es un elemento clave en la definición de las posibilidades de construir procesos tendientes a minimizar la vulnerabilidad y crear situaciones dinámicas de bienestar (Filgueira, 2001, Soares et al., 2012).

Busso (2001, p.8) define la vulnerabilidad como un proceso multidimensional que confluye en el riesgo o probabilidad de un individuo, hogar o comunidad de ser herido, lesionado o dañado ante cambio o permanencia de situaciones internas y/o externas “, resultado en un nivel de vulnerabilidad que puede relacionarse a la exposición a riesgos de origen natural y social, ante tal exposición deben integrarse componentes como “los activos, las estrategias de uso de los activos y el conjunto de oportunidades que ofrece el mercado, el estado y la sociedad civil a los individuos, hogares y comunidades” (Busso 2001, p.13), dicho elementos son claves para identificar la capacidad de respuesta ante los riesgos (alta, media y baja), al conformarse por los activos que poseen, su diversidad y su uso (Morales et al, 2017). De acuerdo con Soares et al, (2012) las condiciones de vulnerabilidad que menciona Busso (2001) se refieren a la capacidad de respuesta de los individuos, hogares o comunidades, resultante de la relación entre el “entorno” y el “interno”, como consecuencia a la exposición a algún tipo de amenaza. El “entorno” ofrece un conjunto de oportunidades vinculadas a los niveles de bienestar a los cuales los individuos acceden en un determinado territorio y periodo de tiempo. Lo “interno” enfatiza la cantidad, calidad y diversidad de los recursos, activos o capitales que pueden ser movilizados para enfrentar la amenaza, lo cual hace referencia directamente a “la capacidad de respuesta” de los individuos, hogares o comunidades (Soares et al, 2012).

De acuerdo con Soares et al. (2012) el aporte de Blaikie et al. (1996) al concepto de vulnerabilidad consiste en la afirmación de que las amenazas no son naturales, sino son los sistemas sociales y políticos que crean las condiciones en las cuales las amenazas tienen un impacto diferencial sobre diferentes grupos en la sociedad, a través

de la utilización de los recursos naturales para las actividades económicas, y las amenazas están entrelazadas con los sistemas humanos al afectar los activos y los medios de vida de las poblaciones. De esta manera no se puede plantear la vulnerabilidad en general, sino el concepto debe estar siempre acompañado con la pregunta: ¿vulnerable a qué? Es decir, la vulnerabilidad, al contrario de la pobreza se construye y manifiesta en el contexto de una amenaza real. De acuerdo con Soares et al (2012), este planteamiento lleva a una conclusión importante, relativa a que las personas serán vulnerables en diferentes grados a diferencia de amenazas, de tal suerte que una persona puede ser vulnerable a la pérdida de la propiedad o de la vida por causa de inundaciones, pero no manifiesta la vulnerabilidad ante fenómenos de sequía (Blaikie y colabs, 1996). Macías (1992) coincide con Blaikie y colabs. (1996) al rescatar los contenidos temporal y espacial implícitos en el concepto, en los cuales se manifiestan las condiciones generadoras de la situación susceptible. De esta manera la vulnerabilidad está supeditada a la disponibilidad de recursos y de mecanismos ágiles para acceder a ellos (Soares et al, 2012).

El grupo intergubernamental de Expertos sobre el cambio climático (IPCC) definen la vulnerabilidad como la propensión o predisposición a ser afectado negativamente y comprende elementos como la sensibilidad o susceptibilidad a ser dañado y la falta de capacidad de respuesta y adaptación (Morales, et al; 2017). Cardona (2001) considera la vulnerabilidad como “la predisposición o susceptibilidad física, económica, política o social que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir daños en caso de un fenómeno desestabilizador de origen natural o antropogénico se manifieste” y también reconoce la ausencia de un parámetro general donde todos los enfoques, tanto de

las ciencias naturales, las ciencias aplicadas y ciencias sociales, pueden considerarse en uno mismo y asevera que para entender la vulnerabilidad, habrá que conocer las percepciones, actitudes, motivaciones de las personas, hogares y comunidades, ya que están determinadas por el tiempo y lugar específico. Las dimensiones y tipo de vulnerabilidad que propone son la física, económica, social, educativa, política, institucional, ambiental, cultural e ideológica (Morales et al, 2017).

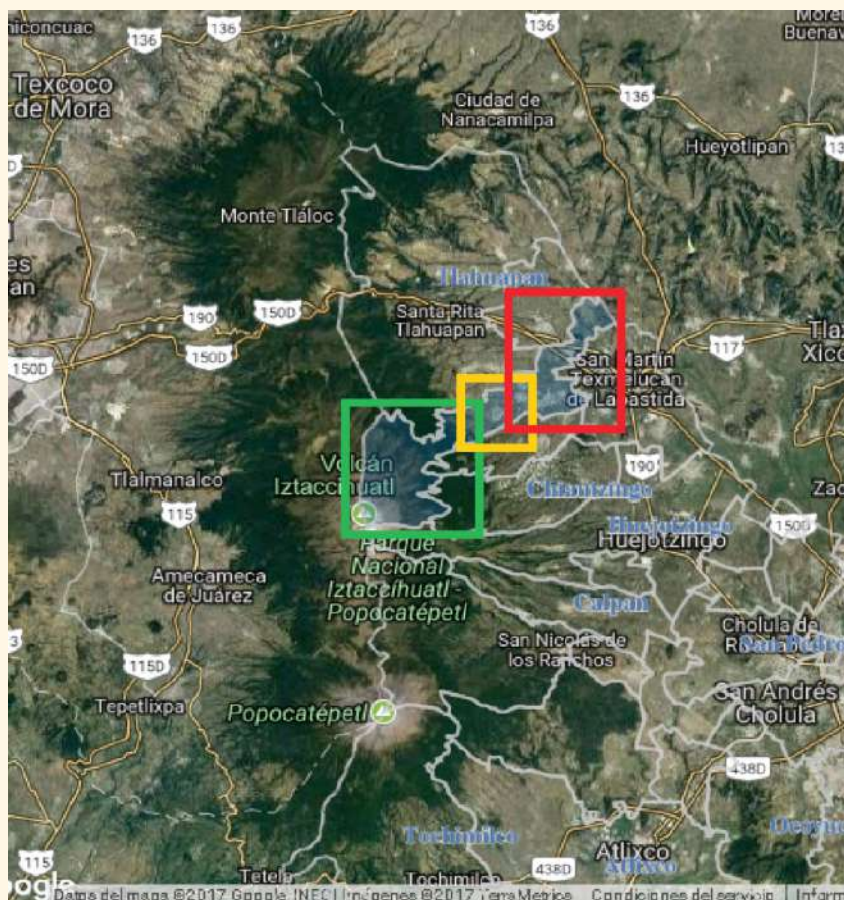
EL TERRITORIO, SU CLIMA Y SUS MEDIOS DE VIDA (GENERALIDADES)

El municipio de San Salvador el Verde, forma parte de la Sierra Nevada que a su vez se incluye en el sistema volcánico transversal, con una altitud de 2500 msnm. En este municipio se presenta la transición de los climas templados del valle de Puebla a los semifríos de las partes bajas de la Sierra Nevada; se identifican dos climas: clima templado subhúmedo y semifrío subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual entre 12 y 18 °C.; Temperatura del mes más frío entre -3 y 18 °C. Respecto a su hidrografía, pertenece a la cuenca del río Atoyac, una de las cuencas más importante del Estado. En la comunidad de San Andrés Hueyacatitla existe un relieve accidentado con praderas de alta montaña y gran diversidad de suelos.

El cultivo que predomina es el maíz y el frijol, también hay “palmeros” que son campesinos que se dedican al cultivo de flores y “cilantros”, campesinos que se dedican a la siembra de hortalizas. De 330 ejidatarios aproximadamente 50 se dedican al cultivo de flores y 30 al cultivo de hortalizas. La mayoría de los ejidatarios siembran maíz y frijol para auto-consumo. El cultivo de flores y hortalizas es reciente y surge

por la necesidad de ingresos. Mencionan que también se da bien la papa, pero no la siembran dado que dan prioridad a lo que más necesitan para alimentarse, es el caso del maíz y frijol. Los eventos climáticos que más les afectan son: el granizo, las heladas y la falta de lluvia.

Figura 1: Ubicación de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia.

METODOLOGÍA

Se aplicó un cuestionario estructurado con 40 preguntas a 240 mujeres beneficiarias de programa Prospera de tres comunidades del Municipio de San Salvador el Verde. Asimismo, se realizaron talleres con actividades lúdicas con la finalidad de identificar las vulnerabilidades percibidas por las participantes entorno al fenómeno del cambio climático.

RESULTADOS

Tabla 1. Comunidades, ubicación en la cuenca y grupos domésticos en el estudio.

Ubicación en la Cuenca	Comunidad	Grupos domésticos
Baja	Santa Cruz Analco	63
Media	Cabecera Municipal de San Salvador el Verde	33
Baja	San Andres Hueyacatitla	144
	Total	240

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2: Mujeres entrevistadas que han notado cambios y perjuicios por el clima

Comunidad	% de mujeres entrevistadas que ha notado cambios en el clima	% de mujeres entrevistadas a la que les han perjudicado estos cambios en el clima
Santa Cruz Analco	98.4%	96.7%
Cabecera Municipal de San Salvador el Verde	100%	90.9%
San Andrés Hueyacatitla	94%	94%

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3: Tasas de aumento de temperatura por cuenca y por periodo observado

Cuenca	Comunidad	Periodo	Más calor	Menos calor	total	Tasa C1, C2 y C3
1	Santa Cruz Analco	1997-2011	17	1	18	0.94444444
1	Santa Cruz Analco	2012-2014	23	1	24	0.95833333
1	Santa Cruz Analco	2015-2016	14	2	16	0.875
2	Cabecera Municipal de San Salvador el Verde	1997-2011	4	0	4	1
2	Cabecera Municipal de San Salvador el Verde	2012-2014	12	1	13	0.92307692
2	Cabecera Municipal de San Salvador el Verde	2015-2016	15	2	17	0.88235294

Cuenca	Comunidad	Periodo	Más calor	Menos calor	total	Tasa C1, C2 y C3
3	San Andrés Hueyacatitla	1997-2011	43	4	47	0.78723404
3	San Andrés Hueyacatitla	2012-2014	37	5	42	0.64285714
3	San Andrés Hueyacatitla	2015-2016	27	4	31	0.87096774

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4: Daños identificados por las mujeres de las tres comunidades entrevistadas

Cuenca	Comunidad	Daños en la producción	Daños en la salud	Daños ambientales	Daños económicos	No le han perjudicado	NR	Total
1 (baja)	Santa Cruz Analco	30	18	0	12	2	1	64
2 (media)	Cabecera Municipal de San Salvador el Verde	18	7	0	6	2	0	33
3 (alta)	San Andrés Hueyacatitla	97	20	2	15	4	5	143
TOTAL		145	45	2	33	8	6	240

Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

LA VULNERABILIDAD SOCIAL FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO CON ENFOQUE DE CUENCA

La vulnerabilidad social como resultado del cambio climático ha sido difícil de precisar, y frente a esta problemática Frech y Bury (2013) abordan la vulnerabilidad social en función de la dependencia a los ecosistemas y recursos, del valor que los pobladores le asignan y la importancia de preservarlos. Una de las principales necesidades y desafíos identificados es que las autoridades competentes no proponen y ejecutan estrategias de manejo y adaptación que incluyan la participación activa de la sociedad.

En este estudio utilizamos el enfoque de cuenca, mediante una metodología participativa para identificar los perjuicios percibidos por las mujeres entorno al cambio climático y observamos que su percepción coincide con la ubicación de su comunidad en la cuenca y las mujeres que más afectaciones han tenido por las variaciones climática se encuentran en la parte baja y pertenecen a la comunidad de Santa Cruz Analco, seguidas de las mujeres de las comunidades de la cuenca media, correspondiente a la Cabecera Municipal de San Salvador el Verde y finalmente las que se consideran menos afectadas se encuentran en la cuenca alta (San Andrés Hueyacatitla).

Con respecto a las tasas de mayor calor, analizadas por período de tiempo observamos que la mayor tasa de incremento de temperatura corresponde al período 2012-2014 tanto en la cuenca media y la cuenca alta. Sin embargo, en el caso de la cuenca alta el periodo observado por las mujeres de mayor temperatura corresponde al 2015-2016.

Los resultados y la metodología a través del uso de las percepciones se asemejan a lo observado por Rios et al (2011) que analizaron la vulnerabilidad al cambio climático mediante tres elementos: la exposición, la sensibilidad y la capacidad adaptativa de un sistema social a las variaciones climáticas.

Los autores emplearon las percepciones de los pobladores sobre las variaciones climáticas y realizaron entrevistas estructuradas con enfoque de capitales en la comunidad, que consiste en evaluar recursos y capacidades de la comunidad para enfrentar amenazas y reducir la vulnerabilidad.

En los resultados que obtuvieron destaca que el cambio climático afectó las actividades agrícolas, salud, estado de la infraestructura y una baja capacidad adaptativa. Los daños que identificamos en este estudio fueron los siguientes en orden de importancia: Daños en la producción, daños en la salud y daños económicos. En México, Byón y Mier (2010) realizaron un diagnóstico sobre principales fuentes y componentes de vulnerabilidad al deterioro de las condiciones de vida de familias mexicanas en la Encuesta Nacional de familia y vulnerabilidad del 2006, y utilizaron dimensiones como la sociodemográfica (composición por edad y sexo, relaciones de parentesco y migración, escolaridad, capacitación, trabajo e ingresos, acceso a servicios sociales (educación, transporte etc.) así como los recursos físicos y financieros con los que cuentan los hogares.

El enfoque de vulnerabilidad que emplean permite conocer los recursos y activos disponibles a nivel individuo, familia y comunidad, además de la forma que interactúan en situaciones de riesgo y las estructuras de oportunidades

(familia, comunidad, mercado de trabajo y estado). En este estudio hace falta abundar sobre el tipo de recursos y activos disponibles en cada grupo doméstico.

Soares et al. (2001) analizaron la vulnerabilidad a través de un estudio de caso en el municipio de San Felipe de la Costa, Yucatán, lugar elegido por su vulnerabilidad derivada de eventos naturales como huracanes asociados al cambio climático, que habrían impactado en ecosistemas naturales y la economía del lugar. A través de una encuesta abordaron las percepciones de la población sobre el cambio climático, su efecto en la economía local el desempeño de las autoridades y formulación de nuevas alternativas, además emplearon la observación como una herramienta para comprender la interacción diaria de la población y retomaron datos demográficos como la composición social, el grado de estudios, la infraestructura, los servicios disponibles, entre otros. Gutiérrez Montes et al. (2014) estudian la vulnerabilidad como la susceptibilidad de los capitales comunitarios: humano, cultural, social, político, financiero, productivo o físico o construido y natural ante eventos extremos.

En esta investigación estamos comenzando a analizar los capitales de la comunidad ubicada a la cuenca alta y que corresponde a San Andrés Hueyacatitla. Los autores realizaron un índice de susceptibilidad de cada capital y un índice de susceptibilidad de la comunidad (ISC) asignando una condición de susceptibilidad alta, media o baja. El caso de estudios valido el marco de los capitales de la comunidad (CC) para abordar vulnerabilidades planteando el análisis entre el bienestar de las comunidades y los recursos naturales.

Soares y Vargas (2012) identificaron las expresiones de vulnerabilidad social frente al cambio climático incluyendo las percepciones de los diferentes actores empleando seis capitales del MCC 1) capital social, 2) capital humano, 3) apital político, 4) capital natural, 5) capital financiero y 6) capital físico construido. Las autoras mencionan la importancia de las políticas públicas y la necesidad de formular estrategias locales de adaptación partiendo de evaluar las vulnerabilidades locales y concluyen que los tipos y grados de impactos de cambio climático dependerán tanto de la exposición a las variables en cuestión, de los activos con los que puede hacer frente como de la capacidad adaptativa de la comunidad. La elaboración de una estrategia local de adaptación al cambio climático será el paso a seguir partiendo de las vulnerabilidades identificadas en estas comunidades.

Debido a que la zona de estudio se encuentra incluida en el área natural protegida Izta-Popo consideramos que es importante tomar en cuenta en concepto de vulnerabilidad que aplica la La CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas), quien define la vulnerabilidad al cambio climático como el potencial o la predisposición de un sistema a ser afectado adversamente por los impactos del cambio climático. Menciona también, que la vulnerabilidad está dada en función de la sensibilidad y la capacidad adaptativa de dicho sistema. La sensibilidad se refiere al grado en que un sistema resulta negativa o positivamente afectado por estímulos relacionados con el clima.

La vulnerabilidad social y ecológica genera el total de la vulnerabilidad del socioecosistema, es decir del sistema social y ecológico en su conjunto, por la interrelación e interdependencia entre los servicios ecosistémicos y los medios de vida de la población.

Como puede observarse el concepto de vulnerabilidad es inminentemente socioambiental. Entre los aportes que deja esta investigación es el abordaje del concepto de la vulnerabilidad desde el enfoque de cuenca y a través de la percepción de mujeres que participan en un programa social como prospera. Concluimos que el potencial de programas como Prospera en el componente de medio ambiente puede favorecer la adaptación si se incluye la perspectiva de género, el enfoque de cuenca, los recursos para el fortalecimiento de capacidades y la implementación de tecnologías apropiadas de acuerdo con sus necesidades y con ello atender la disminución de la vulnerabilidad ante el fenómeno.

REFERENCIAS

- Adger, N. (2003). Social Capital, Collective Action, and Adaptation to Climate Change. *Economic Geography*, 79(4), 387-404.
- Álvarez, G., Junghans C. & Ruíz L. (2017). Una visión conceptual de vulnerabilidad social y biológica ante el cambio climático en las áreas protegidas En L. Ruíz, G. Álvarez, N. Ramírez y B. Cruz (Eds.) Vulnerabilidad social y biológica ante el cambio Climático en la Reserva de la Biosfera Selva el Ocote (pp.87-116). Chiapas, México: El Colegio de la Frontera Sur y Consejo Nacional de Ciencia y

Tecnología

- Blaikie, P., Cannon T., David, I. & Wisner B. (1996). Vulnerabilidad, el entorno social, político y económico de los desastres. *Red de estudios sociales de prevención de desastres en América Latina*. Recuperado en <http://www.desenredando.org>.
- Busso, G. (2001). Vulnerabilidad social: nociones e implicaciones de política para Latinoamérica a inicios del siglo XXI. En Seminario Internacional: *las diferentes expresiones de la vulnerabilidad social en América Latina y el Caribe*, (pp.39). Santiago de Chile: CEPAL, Centro Latinoamericano y Caribeño de demografía CELALE- División de población.
- Cardona, O. (28 al 30 de Junio, 2001). La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. En ponencia: *International Work Conference on Vulnerability and Disaster, Theory and Practice*, (p.18). Wageningen, Holanda.
- Cilento, S. (2005). Capacidad de resistencia, vulnerabilidad y cultura de riesgos, *Espacio abierto* 14(2), 265-278.
- Filgueira, C. (1998). Welfare and Citizenship: New and Old Vulnerabilities. O'Donnell, G. y V. Tokman, *Poverty and Inequality in Latin America*, University of Notre Dame Press.
- French, A. and J. Bury. (2013). La vulnerabilidad social al cambio global. En Servicio Nacional de Áreas Naturales por el estado. *Los impactos del cambio climático global en áreas protegidas y sus zonas de*

influencia: el caso del parque nacional Huracan y de la Cuenca del Río Santa. Lima, Perú. Recuperado en [www. Cambioclimatico-bolivia.org](http://www.Cambioclimatico-bolivia.org)

Gutiérrez, I., Soares, D., Thibault M., Rivas G., Pinto G., Ramírez F. & López. L. (2014). Análisis de las susceptibilidades de los recursos comunitarios ante eventos climatológicos extremos en Sitalá, Chiapas: retos y enfoques conceptuales desde el enfoque de equidad social. En D. Soares, G. Millan e I. Gutiérrez (coord.), (pp. 143-185) *Reflexiones y expresiones de la vulnerabilidad en el sureste de México*. Morelos, México.

Kaztman, R. (1999). *Marco conceptual sobre los activos, vulnerabilidad y estructura de oportunidades*, Montevideo: PNUD, CEPAL.

Kaztman, R. (2000). *Notas sobre la medición de vulnerabilidad social*. BID- Banco Mundial-CEPAL. Recuperado en [www. Cepal.org](http://www.Cepal.org)

Macías, J. (1992). Significado de la vulnerabilidad social frente a los desastres. *Revista Mexicana de Sociología*, 54(4), 3-10. México: Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM,

Morales M. & Álvarez G. (2017). Vulnerabilidad social ante el cambio climático en la Reserva de la Biosfera Selva el Ocote. En L. Ruíz, G. Álvarez, N. Ramírez y B. Cruz (Eds.), *Vulnerabilidad social y biológica ante el cambio Climático en la Reserva de la Biosfera Selva el Ocote* (pp. 117-152). El Colegio de la Frontera Sur y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

- Moser, C. & Satterthwaite D. (2008). *Towards Pro-poor Adaptation to Climate Change in the Urban Centres of Low-and Middle-income Countries 3*, Washington, D.C.: IIED,
- Pizarro, R. (2001). *La vulnerabilidad social y sus desafíos: Una mirada desde América Latina, Estudios estadísticos y prospectivos* (Serie 6). Cepal, ECLAC, Naciones Unidas, División de Estadística y proyecciones económicas, Santiago de Chile.
- Ríos, S., Louman B. & Jiménez M. (2011) Vulnerabilidad al cambio climático en comunidades indígenas en cabécaraes de Costa Rica. *Recursos Naturales y Ambiente*, (63), 21-29.
- Sánchez, D., & Egea C. (2011). Enfoque de vulnerabilidad social para investigar las desventajas socioambientales. Su aplicación en el estudio de los adultos mayores. *Revista papeles de población*, 17, 151-185.
- Soares, D., Romero, R., López, R. & Arellano, J. (2012). *Vulnerabilidad Socioambiental frente al cambio climático en la cuenca del Río Huehuetán, Chiapas*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Comisión Nacional del Agua y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.



SALUD SOCIOAMBIENTAL



Los afluentes y su impacto en la salud humana

FRANK PULIDO-CRIOLLO
BEATRIZ ACOSTA-URIBE

INTRODUCCIÓN

Las dinámicas sociales actuales implican diversos factores estresantes que deterioran la salud del individuo, mientras no haya una relación positiva o contacto entre el ser humano y el ambiente.

En la actualidad, los individuos prefieren descansar no sólo en áreas verdes sino en aquellos sitios donde haya agua, no solamente por ser un área de recreación y de esparcimiento, sino también por su impacto favorable en la salud mental y el bienestar subjetivo. Material: Se seleccionaron a 724 personas mediante un muestreo de cuotas en tres balnearios [Playas de Jacatepec (n=194), San Martín (n= 219) y Zuzul (n= 311)] en Oaxaca, México. A quienes se les aplicó la Escala de Restauración Percibida (Korpela y

Hartig, 1996). Resultados: Las personas perciben positivamente los tres balnearios, aunque existen diferencias entre ellos Zuzul ($\alpha= 0.008$), Playas de Jacatepec ($\alpha= 0.013$) y San Martín ($\alpha= 0.020$).

También existe una diferencia entre las características sociodemográficas de los individuos y la percepción del ambiente (sexo [$p= 0.000$], los ingresos económicos de los turistas, [$p= 0.009$] y la escolaridad, $p= 0.007$). Conclusión: Este estudio confirma que estos afluentes pueden fomentar el turismo saludable en la región y que los seres humanos tienen una empatía por este tipo de lugares. No obstante, es necesario seguir estudiando las características sociodemográficas de los turistas con la percepción para crear programas de conservación del agua y desarrollo regional sostenible.

Existen diversos estudios que describen la relación entre ambiente y conducta, estos hallazgos muestran por qué algunas personas prefieren los ambientes naturales que los construidos, esto no solamente se debe por ser un área de recreación y de esparcimiento, sino también por impactar en la restauración psicológica. Esta relación entre conducta y ambiente sugiere que los humanos atribuyen emociones positivas a ciertos tipos de ambientes, siendo la naturaleza el espacio con mayor preferencia y, por lo tanto, con una percepción positiva del entorno (Kahn, 1997 y Guillone, 2000).

Martínez, Chiabai, Taylor y Gómez (2015) revisaron investigaciones acerca de esta relación, donde muestran un efecto positivo sobre la salud humana y el bienestar asociado a los espacios naturales, en especial con las áreas verdes y el agua.

Corraliza, Collado y Bethelmy (2010) sostienen, a partir de un estudio con 172 niños, que aquellos niños que están más cerca (en frecuencia y distancia) de la naturaleza tienden a tener un efecto protector ante los eventos estresantes de la vida cotidiana.

El término de Restauración Psicológica hace referencia al efecto que produce la exposición a ciertos tipos de ambientes sobre la cualidad de recuperación cognitiva y psicofisiológica. En otras palabras, la restauración significa el ejercicio de contemplar la naturaleza con la finalidad de mitigar la sobrecarga de información de la vida diaria (p.j. el ruido y el tráfico), que ayuda al individuo a ordenar sus pensamientos sin que genere un gran esfuerzo mental (Kaplan, 1995; Martínez, Montero y Córdova, 2014).

En este sentido, existe evidencia de que los espacios naturales tienen la capacidad restauradora en los visitantes. Rivera, Croes y Lee (2015) han explicado que hay una relación positiva entre el desarrollo turístico de los residentes de Aruba con el estado de felicidad, debido a los efectos sociales, económicos y culturales que observan los residentes por el desarrollo turístico. Pesonen y Komppula (2010) han encontrado en un grupo de mujeres de 45 a 54 años que habían vivido su infancia en el campo un interés por el turismo rural, lo cual era motivado por el descanso y el escape de la vida diaria.

Ferr, Durá y Garcés (2014) compararon a 149 adultos mayores que viajan con 40 adultos mayores que no viajan, mostraron que el grupo viajero tenía una mejor salud física y mental, así como una mejor capacidad para desempeñar

actividades instrumentales de la vida diaria, respecto al grupo no viajero. Por otra parte, los adultos mayores no viajeros acudían con mayor frecuencia a servicios de salud y dependencia de un cuidador.

Teniendo en cuenta la importancia de la relación que hay entre el ambiente y la conducta, el propósito del presente estudio consistió en identificar la percepción de restauración ambiental que tuvieron los turistas locales en tres balnearios localizados en Santa María Jacatepec, Oaxaca, y su asociación con algunas variables sociodemográficas.

CONTEXTO

El agua es de vital importancia para el desarrollo de las actividades humanas como las económicas, sociales y culturales. En México el 63% del agua es usada en este tipo de actividades, esta agua se extrae de ríos y lagos. Los ríos forman el 87% del agua en la superficie del territorio mexicano. Los principales ríos son: Grijalva-Usumacinta, Papaloapan, Coatzacoalcos, Balsas, Pánuco, Santiago y Tonalá.

El afluente Papaloapan “es el segundo río más caudaloso del país y tiene uno de los ecosistemas más ricos del planeta”. Su nombre proviene de dos vocablos náhuatl, papálot que significa mariposa y apan que significa río, el río de las mariposas. Este nace de la unión de dos ríos: el Tehuacán, que desciende de la Sierra Madre Oriental, y el Quiotepec que se desliza por la Sierra de Ixtlán en Oaxaca, para desembocar en el Golfo de México (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2016).

Los tres balnearios se encuentran en la región del Papaloapan. Esta región comprende 46, 517 km², de los cuales el 51 % pertenece al estado de Oaxaca, el 37 % a Veracruz y el 12 % a Puebla (Bonilla, 2014).

El presente estudio se ha realizado en tres balnearios, el primero fue en las Playas de Jacatepec, el segundo, San Martín y el tercero, Zuzul, todos pertenecientes al municipio de Santa María Jacatepec en la cuenca del río Papaloapan, Oaxaca, México.

En el primer sitio “Zuzul”, este cuenta con un ojo de agua- manantial y cabañas para ofrecer hospedaje a los visitantes. El lugar tiene espacios para dormir (tres cabañas), comer y realizar algún tipo de deporte u otra actividad al aire libre.

Por su parte el balneario de “San Martín” cuenta con un manantial al pie de la montaña. A diferencia de Zuzul, en esta localidad su principal fuente de ingresos no es el balneario sino el cultivo del maíz. No cuenta con infraestructura para alojamiento, aunque existen puntos de venta, esto son móviles.

Por otro lado, las Playas de Jacatepec cuentan con el afluente del río de Valle Nacional que se une más adelante con el río papaloapan. De estos tres balnearios, los dos primeros. De igual manera, tanto San Martín y Jacatepec no cuentan con espacios para alojamiento, ni la comunidad se encuentra tan organizada como Zuzul.

Figura 1. San Martín.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. San Martín.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. San Martín.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Ubicación geográfica de los tres balnearios.



Fuente: Elaboración propia.

MÉTODO

PROCEDIMIENTO:

Todos los sujetos fueron evaluados durante el mes de abril del 2015, mediante una muestra por conveniencia, los fines de semana. El análisis estadístico se realizó en el programa SPSS v 23.

SUJETOS

Se seleccionaron a 724 turistas de los cuales 194 corresponden a las Playas de Jacatepec, 219 a San Martín y 311 a Zuzul.

ESCALA

Se les aplicó la Escala de Restauración Percibida (Korpela y Hartig, 1996; adaptada y validada en población mexicana por García, 2014). Las dimensiones de dicha escala se mencionan a continuación.

Tabla 1. Dimensiones de la Escala de Restauración Percibida.

Dimensión	Definición
Abstracción	Se refiere a la capacidad del individuo para distanciarse o liberarse psicológicamente o geográficamente cuando observa o se encuentra en una playa, montaña, bosque o un lugar preferido por la persona.
Fascinación	Se refiere cuando el sujeto le da la atención al ambiente sin ningún trabajo. La fascinación lo tienen aquellos ambientes como enorme potencial y que promueve la reflexión, ejemplo de lo anterior son los animales, la gente, el agua y el fuego.

Dimensión	Definición
Coherencia	Se refiere cuando el individuo tiene un vínculo con el ambiente es decir, si el ambiente se encuentra estructurado, organizado y concuerda con lo que se espera, el sujeto podrá experimentar y pensar.
Compatibilidad	Se refiere al ajuste entre las demandas del ambiente con las inclinaciones, preferencias o ajustes de las personas. Si el ambiente tiene esta cualidad los sujetos pueden realizar actividades sin desgastarse o luchar, requiriendo menos selectividad y menos atención dirigida.

Fuente. García, 2014

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para conseguir el objetivo de este trabajo, se realizó una Chi Cuadrada entre las dimensiones de la escala con el sexo, ingresos y la escolaridad. Posteriormente, se compararon los promedios de los puntajes de la escala, mediante una prueba t Student, primero Jacatepec y San Martín, seguido por San Martín y Zuzul, finalmente, Jacatepec y Zuzul.

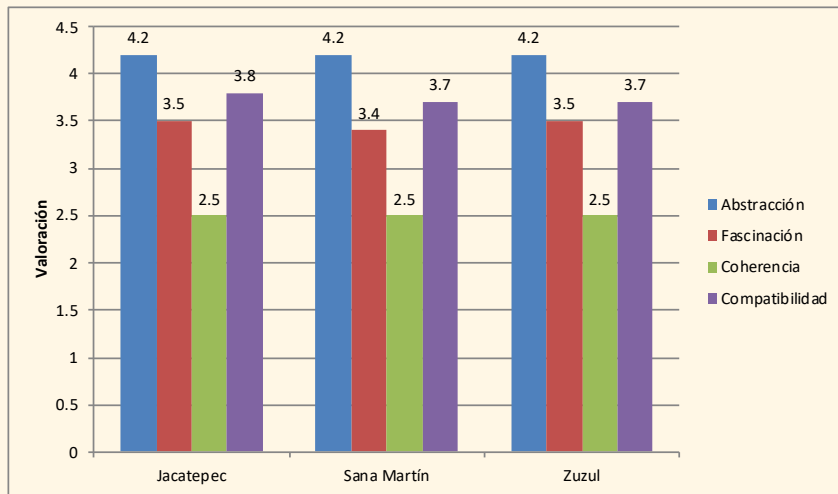
RESULTADOS

PLAYAS DE JACATEPEC

El 52.3% de la muestra corresponde a hombres y el 46.7% a mujeres. En cuanto a la escolaridad el 13.8% cuenta con la primaria, el 26.7% secundaria, el 37.9% preparatoria y el 21 % estudios universitarios. Los ingresos económicos que perciben a la semana se agrupan en rangos, el 2.1% de los sujetos recibe de \$0- \$500, el 18.5 % de \$ 501- \$1000, el 23.6 % de \$ 1001- \$2000, y el 55.7 % más de \$2001. En la escala de Restauración Percibida se reporta un

promedio para abstracción de $\mu = 4.21$, fascinación $\mu = 3.44$, coherencia $\mu = 2.35$ y en compatibilidad $\mu = 3.80$ (Figura 5). La dimensión con menor promedio fue la de coherencia, los sujetos no perciben a las playas de Jacatepec como un lugar para desenvolverse y de ajuste mental; por el contrario, el promedio mayor fue hacia la abstracción, los sujetos perciben a este lugar como un lugar que pueden liberarse mentalmente del estrés cotidiano.

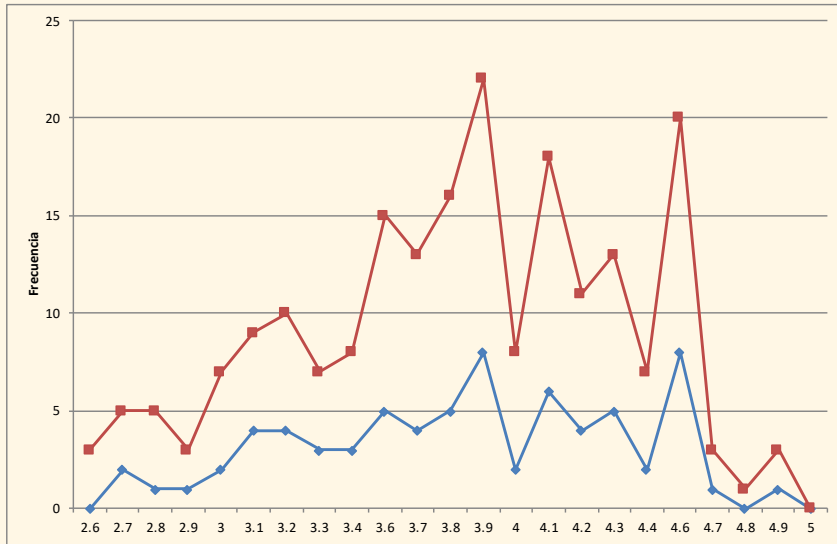
Figura 5. Dimensiones de la Escala de la Restauración Percibida de los tres balnearios.



Nota: El 5 significa “totalmente de acuerdo”, el 4 “de acuerdo”, el 3 “indeciso”, el 2 “desacuerdo” y el 1 “totalmente en desacuerdo”.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Sexo y compatibilidad de los turistas en Jacatepec.



Nota: El 5 significa “totalmente de acuerdo”, el 4 “de acuerdo”, el 3 “indeciso”, el 2 “desacuerdo” y el 1 “totalmente en desacuerdo”.

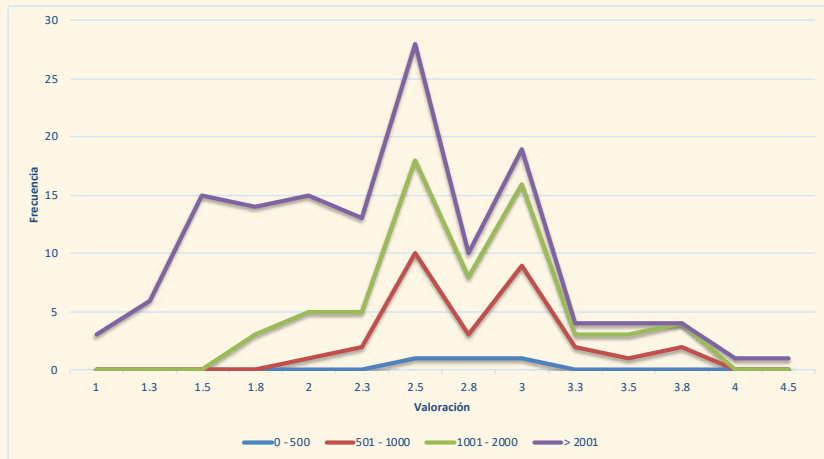
Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se hicieron pruebas estadísticas para observar si existiese una relación significativa entre las dimensiones de la Escala considerando el sexo, nivel de estudios e ingresos económicos de los participantes, mediante la prueba estadística de Chi Cuadrada. Se encontró una relación significativa entre el sexo y compatibilidad ($p= 0.000$). Es decir, las mujeres sienten una mayor compatibilidad con el ambiente, respecto a los hombres (Figura 6).

El análisis de la relación entre los ingresos y la percepción, tiene una relación estadísticamente significativa con la coherencia ($p= 0.009$) y la compatibilidad ($p= 0.000$). Si se observa el gráfico 3 a medida que se incrementa el salario de los turistas, también se intensifica la percepción del lugar, en la estructura y organización de los espacios, pero únicamente en las personas incluidas en los rangos de \$501-\$1000 y \$1001- \$2000, lo mismo ocurre con la compatibilidad, gráfico 4.

En el caso de la escolaridad no existe alguna diferencia significativa con ninguna dimensión (abstracción, $p= 0.060$; fascinación, $p= 0.393$; coherencia, $p= 0.328$; y compatibilidad, $p= 0.312$).

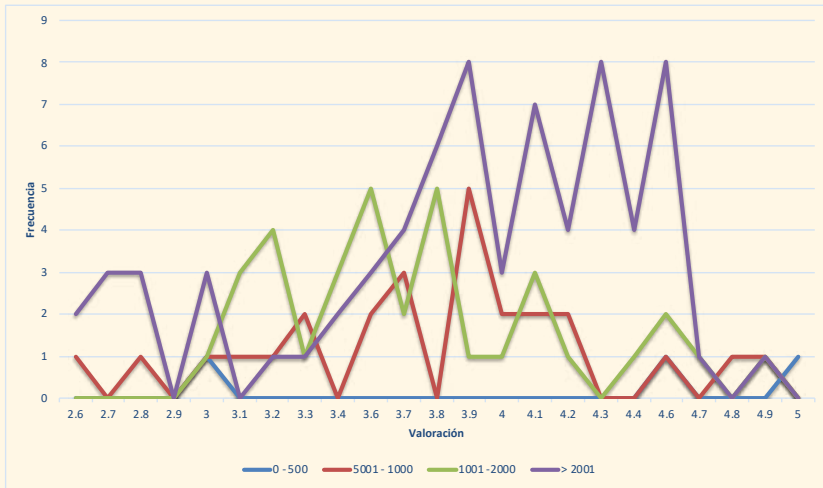
Figura 7. Los ingresos y coherencia de los turistas en Jacatepec.



Nota: El 5 significa “totalmente de acuerdo”, el 4 “de acuerdo”, el 3 “indeciso”, el 2 “desacuerdo” y el 1 “totalmente en desacuerdo”.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Ingresos y compatibilidad de los turistas en Jacatepec.



Nota: El 5 significa “totalmente de acuerdo”, el 4 “de acuerdo”, el 3 “indeciso”, el 2 “desacuerdo” y el 1 “totalmente en desacuerdo”.

Fuente: Elaboración propia.

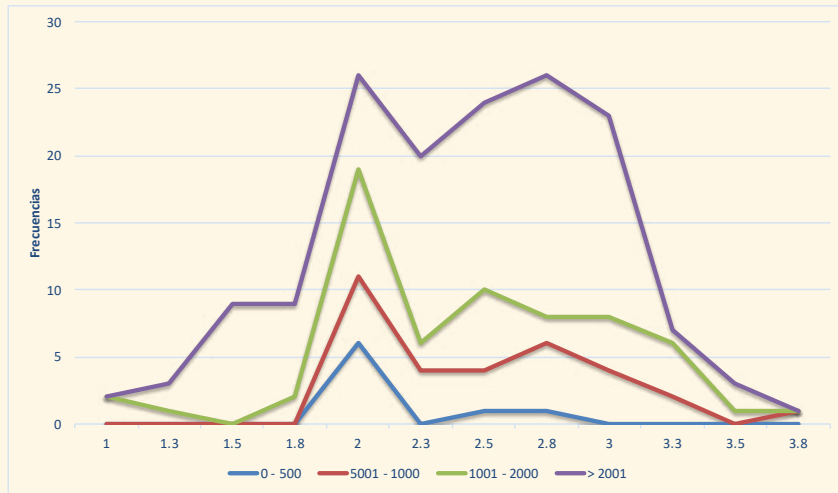
SAN MARTÍN

El 47.5% de los participantes en este balneario corresponde a hombres y el 52.5% a mujeres. En cuanto a la escolaridad el 8.7% cuenta con estudios de primaria, el 19.6% de secundaria, el 41.6% de preparatoria y el 30.1% universitarios. Los ingresos que perciben a la semana los turistas van de \$0- \$500 el 4.1%, de \$ 501- \$1000 el 15.5%, de \$ 1001- \$2000 el 20.1%, y mayor a \$ 2001 el 60.3%. En la escala de Restauración Percibida se reporta que en abstracción $\mu = 4.20$, fascinación $\mu = 3.38$, coherencia $\mu = 2.41$ y compatibilidad $\mu = 3.81$. Así la dimensión con menor promedio es coherencia, los sujetos no perciben a San Martín como un

lugar para desenvolverse y de restauración mental; por el contrario, el promedio mayor fue hacía la abstracción, los sujetos perciben a este lugar como un estímulo para liberarse mentalmente del bullicio de la ciudad.

El análisis de la relación entre las dimensiones de la Escala con el sexo, nivel de estudios e ingresos del participante se realiza mediante una Chi Cuadrada. No hay una diferencia significativa con el sexo (abstracción, $p= 0.833$; fascinación, $p= 0.237$; coherencia, $p= 0.850$, y compatibilidad, $p= 0.705$), ni la escolaridad (abstracción, $p= 0.239$; fascinación, $p= 0.950$; coherencia, $p= 0.746$, y compatibilidad, $p= 0.138$). Sin embargo, sí existe una significancia entre los ingresos económicos y la coherencia ($p= 0.002$);

Figura 9. Ingreso y compatibilidad de los turistas en San Martín.



Nota: El 5 significa “totalmente de acuerdo”, el 4 “de acuerdo”, el 3 “indeciso”, el 2 “desacuerdo” y el 1 “totalmente en desacuerdo”.

Fuente: Elaboración propia.

es decir, que a medida que se incrementa el ingreso de los turistas también mejora la percepción del lugar, argumentando que este lugar posee una buena organización de los elementos que contiene o está mejor estructurado.

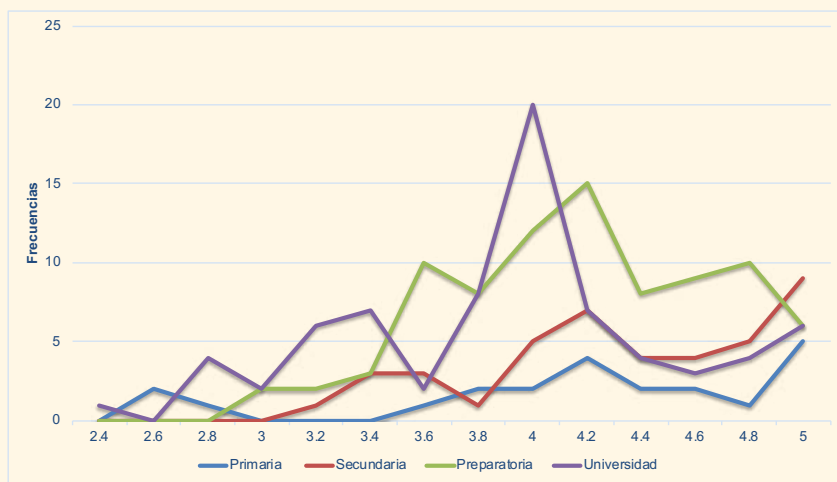
ZUZUL

De la muestra incluida en este balneario, el 51.8% corresponde a hombres y el 48.2% a mujeres. En cuanto a la escolaridad el 9.6% cuenta con estudios de primaria, el 20.6% de secundaria, el 38.3% de preparatoria y el 31.5% universitarios. Los ingresos que perciben a la semana los turistas van de \$0- \$500 en el 3.2%, de \$501- \$1000 en el 13.5%, de \$1001- \$2000 en el 25.4%, y mayor a \$2001 en el 57.9 % de los encuestados. En la escala de Restauración Percibida reportaron en abstracción $\mu = 4.14$, fascinación $\mu = 3.44$, coherencia $\mu = 2.50$, y en compatibilidad $\mu = 3.82$. Así la medida con menor promedio es la de coherencia, los sujetos no perciben a Zuzul como un lugar para desenvolverse y de ajuste mental. Por el contrario, el promedio mayor fue hacia la abstracción, los sujetos perciben a este lugar como un ambiente en que pueden restaurarse y distanciarse mentalmente durante su estancia.

El análisis de la relación entre las dimensiones de la Escala con el sexo, nivel de estudios e ingresos, se realizó con una Chi Cuadrada. No hay una relación estadísticamente significativa con el sexo (abstracción, $p = 0.180$; fascinación, $p = 0.434$; coherencia, $p = 0.880$, y compatibilidad, $p = 0.118$). En cambio, existe una relación significativa entre la escolaridad, la abstracción ($p = 0.007$) y compatibilidad ($p = 0.014$); lo anterior indica que a medida que incrementa la escolaridad, hay una influencia positiva en la abstracción y compatibilidad del sujeto con el ambiente. El análisis de

los ingresos mostró una relación con la abstracción ($p= 0.019$) y la coherencia ($p= 0.004$). Es decir, las personas con un ingreso mayor a dos mil pesos sienten que pueden integrarse, relajarse y compenetrarse con el ambiente sin ningún esfuerzo.

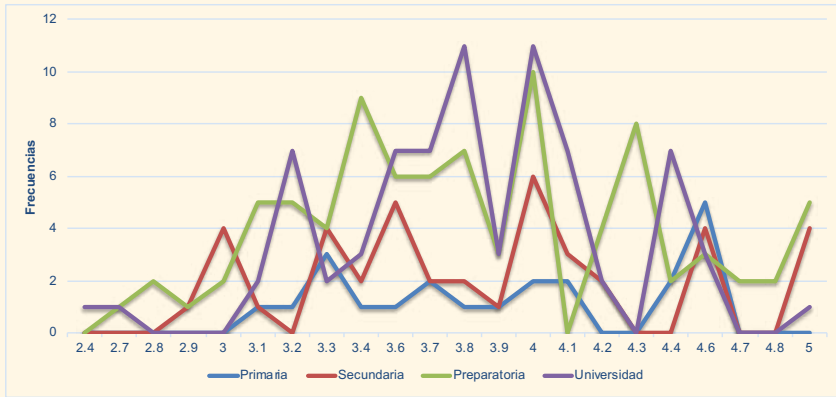
Figura 10. Escolaridad y abstracción de los turistas en Zuzul.



Nota: El 5 significa “totalmente de acuerdo”, el 4 “de acuerdo”, el 3 “indeciso”, el 2 “desacuerdo” y el 1 “totalmente en desacuerdo”.

Fuente: Elaboración propia.

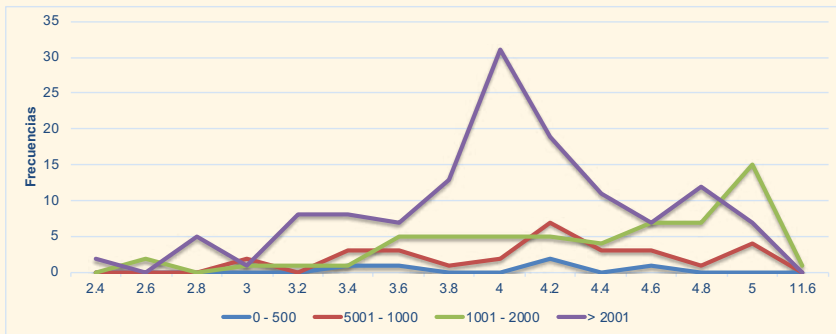
Figura 11. Escolaridad y compatibilidad de los turistas en Zuzul.



Nota: El 5 significa “totalmente de acuerdo”, el 4 “de acuerdo”, el 3 “indeciso”, el 2 “desacuerdo” y el 1 “totalmente en desacuerdo”.

Fuente: Elaboración propia.

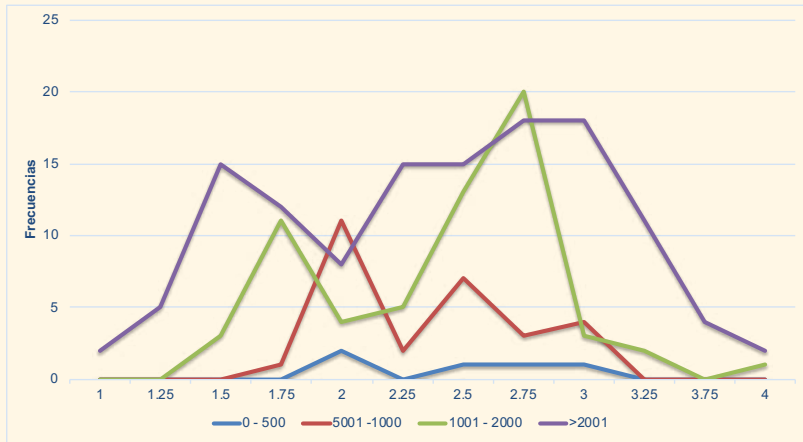
Figura 12. Ingresos y coherencia de los turistas en Zuzul.



Nota: El 5 significa “totalmente de acuerdo”, el 4 “de acuerdo”, el 3 “indeciso”, el 2 “desacuerdo” y el 1 “totalmente en desacuerdo”.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 13. Escolaridad y compatibilidad de los turistas en Zuzul.

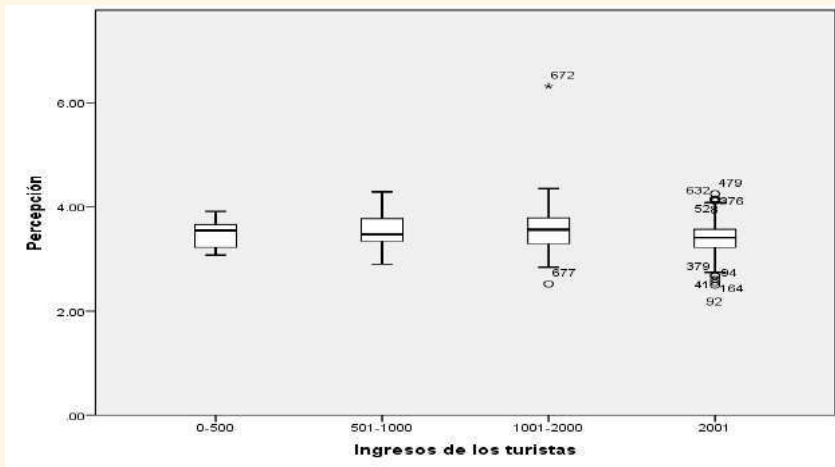


Nota: El 5 significa “totalmente de acuerdo”, el 4 “de acuerdo”, el 3 “indeciso”, el 2 “desacuerdo” y el 1 “totalmente en desacuerdo”.

Fuente: Elaboración propia.

Para terminar el análisis de este trabajo, se comparan las varianzas de la Escala de Restauración Percibida en los tres balnearios con los ingresos de los turistas mediante la prueba ANOVA. En este sentido existe una diferencia estadísticamente significativa entre las varianzas de Percepción de Jacatepec, Zuzul y San Martín con los ingresos y San Martín ($\alpha=0.000$), siendo los usuarios mayor a \$2001 los que perciben y disfrutan más estos lugares. Lo anterior indica que los turistas con mayor poder adquisitivo, este tiene un efecto positivo en la percepción del agua de los visitantes.

Figura 14. Varianza de la Escala de la Restauración Percibida de los tres balnearios.



Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Podemos condensar en este estudio la importancia que tienen los ambientes naturales para el desarrollo turístico, en especial dónde haya agua. Por lo anterior se sugiere la conservación del ambiente mediante programas de educación ambiental a turistas, Este estudio confirma que los seres humanos tienen empatía por los lugares naturales, como reservas, bosques o parques. No obstante, es necesario continuar con estudios de percepción relacionada con variables sociodemográficas y los diferentes tipos de ambientes naturales, para desarrollar programas turísticos según las características sociodemográficas de los turistas, y así asegurar la conservación de la naturaleza.

En el presente trabajo las variables sociodemográficas que tienen significancia son la escolaridad y los ingresos, definitivamente los ingresos, esta es una variable que permite tener acceso a recintos, movilidad de un lugar a otro o poder pagar servicios (infraestructura), por otro lado, la escolaridad probablemente permite tener mayor información y valoración del ambiente.

REFERENCIAS

- Bonilla, E. (2014). Riesgo hidrológico en cuencas controladas. Caso río Papaloapan. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México. Recuperado de www.tesis.unam.mx.
- Corraliza, J., Collado, S. y Bethelmy, L. (2012). Nature as moderator of stress in Urban Children. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 38, 253-263.
- Ferri-Sanz, M., Durá-Ferrandis, E. & Garcés-Ferrer, J. (2014). El turismo como estrategia de envejecimiento activo y saludable: efectos del turismo en la salud de las personas mayores. *Atención primaria*, 1-2.
- García, A. (2014). Propuesta de un modelo explicativo de la percepción de Restauración psicología y desgaste ocupacional en organizaciones ambiental y socialmente diferentes (Tesis de doctorado). Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México. Recuperado de www.tesis.unam.mx.

Gullone, E. (2000). The biophilia hypothesis and life in the 21st century: increasing mental health or increasing pathology? *Journal of Happiness Studies*, 1(3), 293-321.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. INEGI. Recuperado de: <http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/agua/presas.aspx?tema=T>

Kahn, P. (1997). Development psychological and the biophilia hypothesis: Children's affiliation with nature, *Development Review*, 17 (1), 1-61.

Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: Towards and integrative framework. *Journal of Environmental Psychology*, 15 (3), 169-182.

Martinez, P., Chiabai, A., Taylor, T. & Quiroga, S. (2015). The impact of ecosystems on human health and well-being: A critical review. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*. 10, 63-69.

Martínez, J., Montero, M. & Córdova, A. (2014). Restauración psicológica y naturaleza Urbana: algunas implicaciones para la salud mental. *Salud Mental*, 37, 217-224.

Martínez, J. & Montero, M. (2011). La percepción ambiental de la vivienda y el funcionamiento familiar. *Quaderns de Psicologia*, 13, 81-89.

Pesonen, J. & Komppula, R. (2010). Rural wellbeing tourism: Motivations and expectations. *Journal of Hospitality and Tourism Management*, 17, 150-157.

- Rivera, M., Croes, R. y Hyun, S. (2015). Tourism development and happiness: A resident's perspective. *Journal of destination Marketing & Management*. 5 (1), 5-15.
- Romao, J., Neuts, B., Nijkamp, P., Shikida, A. (2014). Determinants of trip choice, satisfaction and loyalty in an eco-tourism destination: a modelling study on the Shiretoko Peninsula, Japan. *Ecological Economics*, 107, 195-205.

Agua y salud: el caso del Río Santa Rosalía en Jalacingo, Veracruz

CAROLINA A. OCHOA-MARTÍNEZ
CARLOS M. WELSH-RODRÍGUEZ
NELLY M. FERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ

INTRODUCCION

Desde la antigüedad los asentamientos humanos se construyeron cerca de cuerpos de agua, es decir, lugares donde sus habitantes tuvieran mayores ventajas para desarrollar actividades que aseguraran la supervivencia y alimentación de los pueblos, como la agricultura y la pesca (Tortolero, 2000), donde las prioridades para el desarrollo de las civilizaciones estaban basadas en la organización social y política, la producción de alimento y vestimenta, trajo consigo la generación de residuos que terminaban siendo descargados en los ríos (Escobar, 2000).

Por otra parte, el Panel Intergubernamental de Cambio Climático señala que los seres humanos estamos expuestos al Cambio Climático (CC) de manera directa, dadas las pautas meteorológicas, como indirecta, en función de los cambios en relación con el agua, el aire, la calidad y cantidad de los elementos (IPCC, 2008). Además, si se considera que solo 3% en el planeta es agua dulce y que es vulnerable al CC, la gestión de los recursos hídricos afectará múltiples ámbitos, tales como salud, seguridad alimentaria, energía, conservación de la naturaleza, entre otros (IPCC, 2008).

Sin lugar a duda la importancia del agua para el desarrollo de la sociedad es vital. Pero este desarrollo se ha visto afectado por el acelerado crecimiento poblacional y los problemas medioambientales de los últimos años. Ante este panorama, existen escenarios que señalan la relación directa entre calidad del agua y las enfermedades gastrointestinales como una de las causas principales de los graves problemas de salud pública en México.

Por todo lo anterior, el presente estudio tiene como objetivo establecer una relación empírica entre la calidad del agua y las afectaciones en la salud del municipio de Jalacingo, Veracruz, durante el periodo 2006-2015. Bajo la hipótesis de que el consumo de agua contaminada proveniente del río Santa Rosalía, principal fuente de abastecimiento de la zona, puede ser el factor de riesgo que existe en la salud de la población, detonante de las enfermedades gastrointestinales, diarreicas, urinarias y conjuntivales de dicha zona.

Para ello, se realizó un muestro de la calidad del agua, se analizaron los datos de calidad del agua proveniente de una fuente oficial (ambos se contrastaron con fines de indagación); se revisaron los datos epidemiológicos oficiales y se discutieron los resultados como un medio para comprender la posible identificación causal describiendo de manera general la situación de enfermedad-calidad del agua bajo un enfoque metodológico de desastre bajo el supuesto de una recuperación en el estado que guarda la salud pública.

METODOLOGÍA

Para el presente trabajo se adaptó el método utilizado por Noji en 1997 a la zona de estudio, con la finalidad de medir y describir los efectos adversos del consumo de aguas contaminadas que pueden provocar un desastre en salud pública. Dicha metodología consta de tres fases: *pre-impacto, durante el desastre, después del desastre*.

En la fase de *pre-impacto*, se muestra un panorama general del problema, para ello se construye un catálogo – a través de fuentes de información oficiales- de las enfermedades causadas por el consumo de aguas contaminadas, donde se identificaron las principales enfermedades provocadas por consumo de agua contaminada, las instituciones de salud que proporcionan atención básica ante la presencia de dichas enfermedades, así como la búsqueda de información epidemiológica de la zona durante el periodo de estudio. Además, se obtuvo la información sobre la calidad del agua del río Santa Rosalía y la ubicación de puntos estratégicos para la toma de muestras para posteriormente realizar análisis microbiológicos y fisicoquímicos con la finalidad de determinar el grado de contaminación de este.

Para la segunda fase *durante el desastre*, se tomaron muestras de agua en puntos estratégicos del río Santa Rosalía, para determinar la calidad de agua mediante:

- Análisis microbiológicos: Organismos Coliformes Totales, Organismos Coliformes Fecales, *Escherichia Coli*.
- Análisis Físicoquímico: Turbiedad, Ph, Nitratos, Cloruros, Sulfatos, Sólidos Disueltos Totales.

En la última fase, se comprueba la hipótesis de que el consumo de agua contaminada puede ser del factor detonante para la presencia de enfermedades en la zona. Además, se realizan propuestas de estrategias para prevenir y controlar las enfermedades relacionadas con el consumo de aguas posiblemente contaminadas, con el fin de evitar futuros desastres en la localidad de Jalacingo.

SITIO DE ESTUDIO

De acuerdo con Santos (2000) el resultado de la correlación de fuerzas existentes entre la sociedad y la naturaleza que pueden dar explicación a ciertas formas y fenómenos socioespaciales, se denomina espacio geográfico.

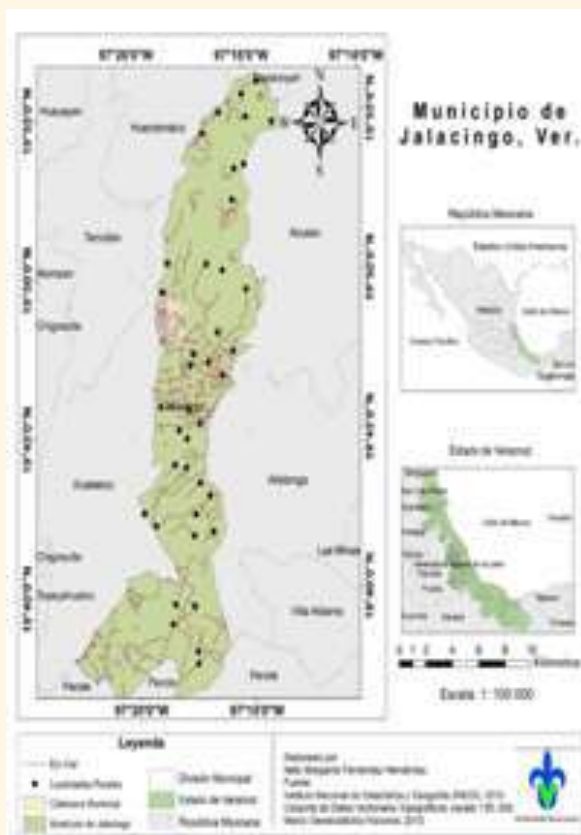
Para el presente trabajo se eligió el municipio de Jalancingo, ubicado en la zona centro del estado de Veracruz, con una población de 40,747 habitantes al 2010. Debido a su variación altitudinal y distancia al mar, presenta tres tipos de clima. La parte norte tiene clima Semicálido Húmedo con lluvias todo el año, la parte central (que comprende el área de estudio del presente trabajo) presenta clima templado húmedo con lluvias todo el año, mientras que en la parte

sur, el clima varía de templado húmedo a climas templados subhúmedos (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2009).

Al municipio, hidrológicamente lo conforman dos regiones, la primera corresponde la región hidrológica Tuxpan – Nautla (79%) y la región hidrológica Balsas con el 21%. Además, cuenta con corrientes de agua (5) intermitentes: Iztapa, Tezayacapa, Cozalateno, Mantequilla y Teenocoapa y solamente una es perenne llamada Jalacingo, misma que corresponde al río Santa Rosalía.

El río pertenece a la cuenca Río Nautla y es el más importante dentro de la localidad de Jalacingo ya que se utiliza para abastecer de agua potable a los habitantes de la cabecera municipal (nace en el municipio de San Juan Xiutetelco, Puebla, pasando por el municipio de Jalacingo, después, pasa por los municipios de Tlapacoyan, Martínez de la Torre y Nautla en su transcurso se incorpora con otros ramales hasta unirse en al río Nautla que desemboca en el Golfo de México (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2009).

Figura 1. Ubicación geográfica del Municipio de Jalacingo, Veracruz



Entre los factores socioeconómicos, a nivel educativo el municipio cuenta con 120 escuelas: 44 preescolares, 1 educación inicial, 2 educación especial, 46 primarias, 22 secundarias y 5 bachilleratos según la Secretaría de Educación de Veracruz (Secretaria de Educación de Veracruz, 2015). En cuanto a servicios de la salud, cuenta con siete unidades de consulta externa, que son atendidas por 16 médicos. Además, el municipio pertenece a la jurisdic-

ción sanitaria número IV, ubicada en Martínez de la Torre y cuenta con la dirección general de epidemiología.

RESULTADOS

Para poder describir los efectos adversos de los desastres naturales generados por el hombre sobre la salud y su relación con el consumo de aguas contaminadas, de acuerdo con Noji (1997) se analiza el impacto, los factores de riesgo y datos estadísticos de población sobre los efectos en la salud, adaptados a la zona de estudio.

PRE-IMPACTO

AFECCIONES EN LA SALUD

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en su informe del 2001 señala que las principales enfermedades transmitidas por agua son gastrointestinales, diarreicas, hepatitis A y E, cólera, esquistosomiasis, sarna, tiña, arsenicosis, fiebres entéricas, tifoidea y paratifoidea, por la multiplicación de microorganismos presentes en agua contaminada dentro del intestino humano.

Aunado a esto la contaminación de las fuentes hídricas –tales como los ríos- puede deberse a la descarga de residuos fecales y/o industriales. De acuerdo con Riojas (2013) por sus características físicas, climáticas y sociales, las principales enfermedades por consumo de agua contaminada que se pueden contraer son: Cólera, Hepatitis A y E, Tiña, Fiebre Tifoidea y Amebiasis.

Para el municipio de estudio, se identificaron las principales enfermedades para el periodo de estudio, que se agruparon en cinco categorías. A continuación, se enlistan de forma breve:

- Enfermedades del sistema genitourinario: *Cistitis, Uretritis.*
- Enfermedades del sistema digestivo: *Úlceras, Gastritis Y Duodenitis*
- Helmintiasis
- Trastornos de la conjuntiva: *Conjuntivitis, Conjuntivitis Viral*
- y Amebiasis Intestinal: Amebiasis intestinal crónica, Amebiasis intestinal aguda, Colon tóxico amebiano, Ameboma intestinal, Amebiasis diseminada.

GRADO DE CONTAMINACIÓN DEL RÍO

La Comisión de Agua del Estado (CAEV) es la encargada de la distribución del agua a nivel municipal, además como medida de seguridad toma muestras de agua de cada una de las cajas de agua potable con la finalidad de que el agua sea apta para uso y consumo humano, esto para vigilar que el agua cumpla lo establecido con la Norma “Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización” (Secretaría de Salud, 2000).

A continuación, se muestran en tablas los resultados de análisis de agua realizados por CAEV.

Tabla 1.- Análisis Físicoquímico al Manantial Santa Rosalía 1.

Análisis Físicoquímico - Santa Rosalía 1					
Parámetros	Unidades	Metodología de análisis	Resultado analítico	Límite permisible	Valor Excedente
Turbiedad	UTN	NMX-AA-038-SCFI-2001 / Medición Directa	0.1	5	No Excede
PH (potencial de hidrógeno)	UNIDADES	PROY-NMX-AA-008-SCFI-2011 / Potenciométrico	9.11	6.5 - 8.5	Excede
Nitratos (como N)	Mg/L	NMX-AA-079-SCFI-2001 / Espectofotométrico	1.11	10	No Excede
Cloruros (como Cl-)	Mg/L	NMX-AA-073-SCFI-2010 / Volumétrico	<1	250	Excede
Sulfatos (como SO ₄)	Mg/L	NMX-AA-074-SCFI-2010 / Espectofotométrico	2.78	400	No Excede
Sólidos disueltos totales	Mg/L	NMX-AA-034-SCFI-2001 / Gravimétrico	113.33	1000	No Excede
Ubicación Muestra: Manantial Santa Rosalía 1 Toma de Muestra por CAEV Fecha: Lunes 13 de junio de 2016					

Tabla 2.- Análisis Microbiológico al Manantial Santa Rosalía 1.

Análisis Microbiológico - Santa Rosalía 1					
Parámetros	Unidades	Metodología de análisis	Resultado analítico	Límite permisible	Valor Excedente
Organismos coliformes totales	NMP	PROY-NMX-AA-042-SCFI / I-2008	210	Ausencia	Excede
Organismos coliformes fecales	NMP	PROY-NMX-AA-042-SCFI / I-2008	Ausencia	Ausencia	No Excede
Ubicación Muestra: Manantial Santa Rosalía 1 Toma de Muestra por CAEV Fecha: Lunes 13 de junio de 2016					

Tabla 3.- Análisis Físicoquímico al Manantial Santa Rosalía 2.

Análisis Físicoquímico - Santa Rosalía 2					
Parámetros	Unidades	Metodología de análisis	Resultado analítico	Límite permisible	Valor Excedente
Turbiedad	UTN	NMX-AA-038-SCFI-2001 / Medición Directa	0.2	5	No Excede
PH (potencial de hidrógeno)	UNIDADES	PROY-NMX-AA-008-SCFI-2011 / Potenciométrico	8.92	6.5 - 8.5	Excede
Nitratos (como N)	Mg/L	NMX-AA-079-SCFI-2001 / Espectrofotométrico	1.04	10	No Excede
Cloruros (como Cl-)	Mg/L	NMX-AA-073-SCFI-2010 / Volumétrico	<1	250	Excede
Sulfatos (como SO4)	Mg/L	NMX-AA-074-SCFI-2010 / Espectrofotométrico	3.06	400	No Excede
Sólidos disueltos totales	Mg/L	NMX-AA-034-SCFI-2001 / Gravimétrico	105	1000	No Excede
Ubicación Muestra: Manantial Santa Rosalía 2 Toma de Muestra por CAEV Fecha: Lunes 13 de junio de 2016					

Tabla 4.- Análisis Microbiológico al Manantial Santa Rosalía 2.

Análisis Microbiológico - Santa Rosalía 2					
Parámetros	Unidades	Metodología de análisis	Resultado analítico	Límite permisible	Valor Excedente
Organismos coliformes totales	NMP	PROY-NMX-AA-042-SCFI / I-2008	20	Ausencia	Excede
Organismos coliformes fecales	NMP	PROY-NMX-AA-042-SCFI / I-2008	Ausencia	Ausencia	No Excede
Ubicación Muestra: Manantial Santa Rosalía 1 Toma de Muestra por CAEV Fecha: Lunes 13 de junio de 2016					

Los análisis fisicoquímicos muestran que el agua se encuentra dentro de los límites permisibles en todos los parámetros medidos, mientras que en los análisis microbiológicos no existe presencia de organismos coliformes fecales, por lo tanto, se encuentra dentro de los límites permisibles por las normas mexicanas, sin embargo, en ambas tomas de muestra existe presencia de organismos coliformes totales excediendo pues la NOM-127-SSA I-1994.

Esto hace notar una posible contradicción en el protocolo de seguridad que tiene dicha comisión, teniendo como resultado contaminación en el agua. Por otra parte, los resultados de las muestras domiciliarias muestran que cuando el agua llega a sus hogares no excede los límites permisibles por lo tanto es muy probable que dentro de las cajas de bombeo de agua potable se le dé un tratamiento previo al recurso hídrico para que los protocolos de seguridad que sigue esta comisión del agua se cumplan.

DURANTE EL IMPACTO

Una vez obtenida la información de las enfermedades relacionadas al consumo de aguas presumiblemente contaminadas del río “Santa Rosalía” en la localidad de Jalacingo, Veracruz. Se realizaron toma de muestras y posteriormente análisis microbiológicos y fisicoquímicos en puntos estratégicos dentro del afluente, con la finalidad de determinar si el agua del río Santa Rosalía es apta o no para el consumo humano.

Se obtuvieron dos muestras de agua que fueron realizadas los días 21 de junio y 5 julio del 2016, en el mismo punto geográfico, ubicado al N 19°80'43" y al W 97°31'53". Es importante señalar que dichas muestras se realizaron de acuerdo a los procedimientos de calidad que exige el Laboratorio de Alta Tecnología de Xalapa (LATEX), lugar en donde hicieron los análisis microbiológicos y fisicoquímicos del agua procedente del río Santa Rosalía, cabe mencionar que estos procedimientos sanitarios para el muestreo coinciden con los que estipula la Norma Oficial Mexicana NOM-230-SSA1-2002 de Salud ambiental.

Los recipientes fueron etiquetados con la fecha y hora del muestreo, así mismo se terminó con el registro de control normativo del laboratorio que incluye la identificación del lugar del muestreo, tipo de análisis a efectuar, observaciones relativas a la toma de muestra y nombre de la persona que realizó el muestreo.

DESPUÉS DEL IMPACTO

La contaminación del río Santa Rosalía, comienza cuesta arriba debido a que el Municipio de San Juan Xiutetelco, Puebla al no tener otro lugar para verter sus desechos,

descarga sus aguas residuales municipales en dicho cuerpo de agua. El agua, al seguir el cauce del río, se le agrega una nueva descarga residual, pero esta de origen industrial; uniéndose así en el caudal del río los dos tipos de descargas de aguas residuales. La condición es alarmante si se considera que es el principal abastecedor de agua potable a la localidad de Jalacingo.

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS Y FISCOQUÍMICOS

La interpretación de los resultados obtenidos está basada en la NOM-127-SSA1-1998, MOD. 2001, donde se muestra que existe la presencia de colonias de la bacteria *Escherichia Coli*.

En el caso de los organismos Coliformes Totales y Fecales los resultados se analizan de acuerdo al método del número más probable (NMP) que es usado cuando la densidad esperada es como mínimo de una bacteria en 10 ml/100 ml de producto líquido. Los resultados muestran que se están desarrollando de una a dos bacterias en el agua, excediendo los límites permisibles de calidad y tratamientos de agua para uso y consumo humano, el valor obtenido fue 16, 09 NMP/100.

En general, se concluye que los análisis microbiológicos los resultados exceden los límites permisibles en México, por lo tanto, el agua es de baja calidad y no es apta para uso ni consumo humano.

Los resultados de análisis fisicoquímicos permiten determinar la concentración de sustancias que existen en el río santa Rosalía, mismos que se deben ajustar a lo establecido en la Norma.

Tabla 5.- Resultados de Análisis Físicoquímico.

Primera Muestra			
Determinación	Resultados	Unidades	Límite permisible
Turbiedad	43.1	U.T.N.	5 (Unidades de turbiedad Nefelométricas)
PH (potencial de hidrógeno)	7	S.U.	6.5 - 8.5
Nitratos (como N)	No se detecto	Mg/l	10,000
Cloruros (como Cl-)	22.2	Mg/l	250.00
Sulfatos (como SO4)	27	Mg/l	5.0 - 400.00
Sólidos disueltos totales	345	Mg/l	1000
Toma de muestra: Río Santa Rosalía (NOM-127-SSA1-1998, MOD.2001) Fecha de muestra: 21 de junio de 2016 10:30hrs.			

Segunda Muestra			
Determinación	Resultados	Unidades	Límite permisible
Turbiedad	40	U.T.N.	5
PH (potencial de hidrógeno)	7	S.U.	6.5 - 8.5
Sulfatos (como SO4)	48	Mg/l	5.0 - 400.00
Toma de muestra: Río Santa Rosalía (NOM-127-SSA1-1998, MOD.2001) Fecha de muestra: 5 de julio de 2016 10:30hrs.			

La tabla 5 muestra los resultados obtenidos para los análisis físicoquímicos realizados. La parte izquierda de la tabla corresponde a la primera muestra, en ella se observa para el caso de la turbiedad es excedida. El potencial de hidrógeno del agua obtenida dio como resultado que el agua del caudal es neutra, ligeramente alcalina y se encuentra dentro de su límite permisible. Además, no se detectaron nitratos, lo que señala que no existen en el caudal y por lo tanto no excede el límite máximo permisible en México (10mg/l).

Para el caso de los cloruros y sulfatos, se encuentra dentro de los límites permisibles en México. Aunque se debe tener en cuenta que la exposición prolongada de sulfatos puede producir efectos peligrosos en la salud, los factores causantes de esto son el uso y aumento de concentración de fertilizantes.

Finalmente, la concentración de los sólidos disueltos totales señalan que la materia que se encontraba suspendida o disuelta en el río, aunque los datos arrojados por los análisis se encuentran dentro de los límites permisibles, la concentración de los Sólidos disueltos totales puede afectar la calidad del agua, en específico de aquella que es para consumo humano (Organización Mundial de la Salud, 2006).

El lado derecho de la tabla 5 corresponde a los resultados obtenidos en la segunda muestra. Para el caso de la turbiedad se observa que también exceden los límites permisibles, pero con un descenso de 3.1 U.T.N. El potencial de hidrógeno no presentó cambios, mientras que los nitratos mostraron una presencia casi nula con 0.1 mg/l, por lo tanto, no excede el límite máximo permisible en México (10mg/l). Aunque no debe perderse de vista que es altamente soluble, por lo tanto, es transportado fácilmente cuando fuentes contaminantes entran en contacto con el agua.

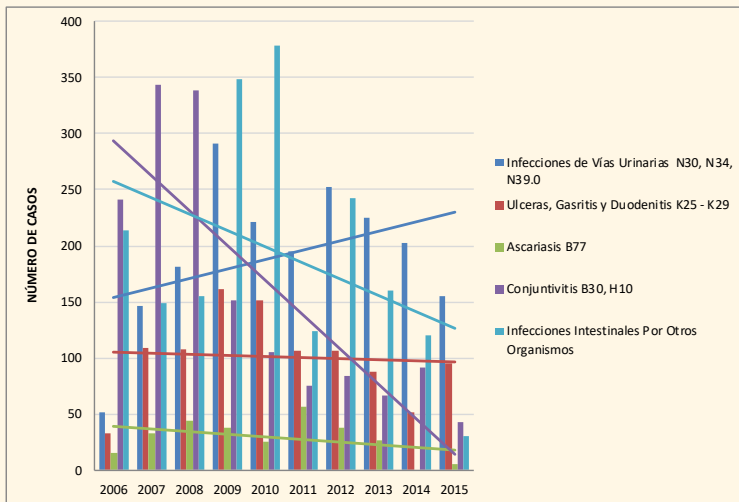
Para el caso de los cloruros duplicaron su presencia, aunque siguen permaneciendo dentro de la Norma es necesario vigilar su presencia, porque el aumento de cloruros en gran cantidad puede ser índice de contaminación.

Los sulfatos se encuentran dentro de los límites permisibles. Sin embargo, se observó un drástico aumento en un periodo de 15 días. Por lo que es indispensable realizar un constante monitoreo en el afluente ya que en los periodos de aumento de sulfatos en el agua las personas que beben agua pueden presentar diarrea y deshidratación.

PRESENCIA DE ENFERMEDADES

De acuerdo con sus características y síntomas son únicamente cinco clasificaciones internacionales de enfermedades CIE que se presentan en la localidad durante el periodo de estudio y de acuerdo a los resultados de los análisis microbiológicos y fisicoquímicos se relacionan con

Figura 2. Resultado de presencia de enfermedades relacionadas al consumo de aguas presumiblemente contaminadas en la localidad de Jalacingo, Veracruz durante el periodo 2006-2015.



Fuente: Secretaría de Salud (SSA).

el consumo de aguas contaminadas, mismas enfermedades que pueden agravarse hasta ocasionar un desastre en salud pública.

La Figura 2 muestra el número de casos para cada uno de los años del período de estudio, así como la línea de tendencia de cada enfermedad. Se observa que las infecciones de vías urinarias muestran una tendencia al ascenso, esto puede deberse a la presencia de la bacteria *E. Coli*. Mientras que las enfermedades pertenecientes al grupo de úlceras, gastritis y duodenitis, así como las conjuntivitis se han mantenido constantemente en el número de casos.

Por otra parte, la tendencia en la presencia de infecciones intestinales disminuyó, sin embargo, en los años 2009 y 2010 tuvieron un aumento drástico al duplicar el número de casos que se desarrollaron en todos los años restantes analizados. Finalmente, las enfermedades pertenecientes a la CIE *Ascariasis* han disminuido.

DISCUSIÓN

El agua puede ser uno de los principales vehículos de transmisión de enfermedades producidas por el uso y consumo de agua de baja calidad. La velocidad con que dichas enfermedades pueden transmitirse en el espacio es tal, que en un corto periodo de tiempo podrían dar origen a un desastre de salud pública. En particular es conocido que la prevalencia de las enfermedades gastrointestinales se transmite por vía fecal-oral, o en muchos casos debido al consumo de agua contaminada, los agentes patógenos involucrados clásicos suelen ser *Salmonella*, *Shigella* y *Escherichia* por mencionar algunos conocidos.

De acuerdo a los resultados obtenidos, fue posible observar una relación empírica entre la calidad de agua (mala) del río Santa Rosalía y la presencia de enfermedades en la localidad de Jalacingo, Veracruz.

Los resultados de los análisis microbiológicos y físico-químicos realizados por la CAEV-Jalacingo, muestran que el agua proveniente de las cajas de agua es apta para consumo humano, sin embargo, los resultados obtenidos de las muestras de agua son completamente diferentes, una posible explicación a esta situación es que el proceso de muestreo oficial se realiza después del proceso de tratamiento in situ de las cajas de agua (mantenimiento) de forma tal que siempre es positivo, pero esto es una hipótesis casi imposible de comprobar cuando se trata de un organismo operador, sobre todo cuando en particular el marcador de cloruros presente rebasa o excede la norma por más de 250%.

Esto puede explicarse en función de la utilización de cloro como elemento disponible que disuelto en agua destruye la mayoría de los organismos causantes de enfermedades, sin embargo, hasta la misma OMS señala que puede quedar mucho cloro libre (aquel remanente después de haber cumplido con su función) que puede ser causante de aparecer en los indicadores de calidad del agua.

Con los resultados de los muestreos en campo como parte del trabajo experimental se puede observar que hay una diferencia considerable en la información, a pesar de que tanto el organismo operador como el muestreo independiente siguió los requisitos propios que exigen las normas, en ese sentido se puede afirmar que a pesar de los datos oficiales existen condiciones microbiológicas y físico-químicas que permiten decir que, "El agua no es apta para

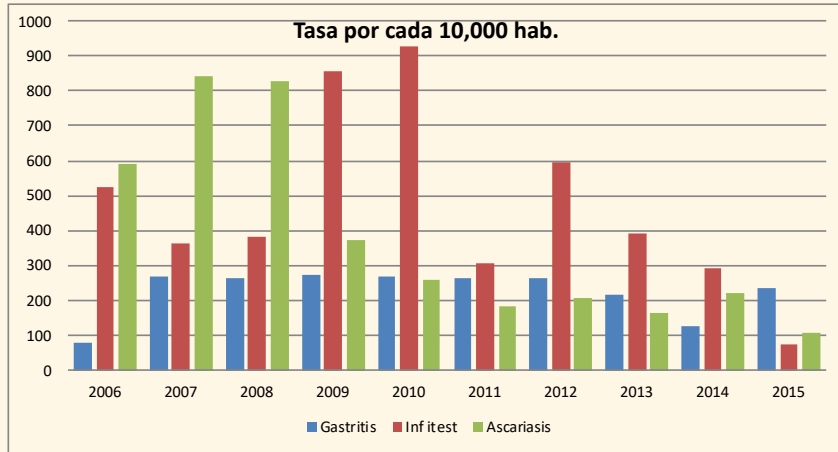
uso y consumo de la población de Jalacingo”; esto puede ser la causa del desarrollo de enfermedades, sin que los habitantes de este lugar tengan conocimiento.

Es necesario señalar que en el presente estudio no fueron incluidos los antecedentes epidemiológicos (edad, brote, alimentación sospechosa, período de incubación, entre otros) por no poder acceder a los datos en el sector salud correspondientes a su jurisdicción sanitaria, pero al menos con los casos reportados podemos señalar una situación grave de salud pública asociada al agua básicamente.

La Figura 3, muestra en primer lugar los casos de infecciones intestinales tuvieron una reducción de un 25% de 2006 a 2015, y siguió el comportamiento de la tendencia nacional con un pico de casos máximo para el año 2009 y 2010 con 348 y 378 casos reportados, en términos relativos y usando el número de casos por cada 10,000 habitantes (el 25% de la población municipal) hubo una correlación significativa con los datos epidemiológicos nacionales para enfermedades diarreicas.

Sólo analizando tasa de infecciones intestinales para Jalacingo (525/10,000hab) supera los 462 del País para el mismo año, lo que pudo ser un foco rojo en términos epidemiológicos, para el año 2010 esta situación se volvió muy grave porque la tasa por cada 10,000 habitantes en Jalacingo era el doble de lo reportado a nivel nacional, sin embargo, no encontramos registro de una alerta epidemiológica en la zona, para 2015 se redujo la tasa casi en un 75%. A continuación se describen las tasas en función de los casos según causa para el municipio de Jalacingo de forma tal que sea viable establecer esa relación con las EDA (enfermedades diarreicas agudas).

Figura 3. Tasa de crecimiento por cada 10,000 habitantes para enfermedades relacionadas al consumo de aguas presumiblemente contaminadas para el periodo 2006-2015



Fuente: Elaboración propia.

Para el período de estudio llama poderosamente la atención que en promedio las infecciones de vías urinarias e intestinales reportan casi 200 casos anuales, el doble de casos registrados por gastritis.

Al menos tres de las once causas señaladas por la OMS como causas de la EDA están ubicadas directamente en Jalacingo y su comportamiento epidemiológico en promedio es superior a lo que señala el sistema nacional epidemiológico. Para 2006 fue el doble de la tasa anivel nacional, mientras que para 2010 resulto ser tres veces mayor. Aunque se observa una reducción en el número de casos existe una correlación con el comportamiento de las EDAs a nivel nacional. La tasa de crecimiento para el período de estudio es del 20%.

CONCLUSIONES

La baja calidad del agua dentro del río Santa Rosalía, posiblemente debida a las descargas de aguas residuales provenientes del municipio de San Juan Xiutetelco, Puebla y de la fábrica textil “Rumilla”, afecta de manera directa a la población de Jalacingo, Veracruz, pues es el río la principal fuente de abastecimiento del recurso.

Además, se debe tener en cuenta que tener una salud deficiente, agrava la vulnerabilidad y al mismo tiempo reduce la capacidad de adaptación al CC, ya sea en el individuo como en las comunidades. Aunado a lo anterior, existen lagunas de información tanto en términos de observaciones como en las necesidades de realizar investigaciones en relación al CC y el agua.

Dado el contexto anterior, se deben tomar medidas para mejorar la calidad de la misma, por lo tanto, los autores sugieren implementar acciones inmediatas que estén dirigidas al monitoreo constantemente la calidad del agua del Río, mejorar la instalación –tuberías- que corresponden a las cajas de agua, instalación y puesta en marcha de una planta de tratamiento de aguas residuales, así como establecer un plan de mejora, mantenimiento y limpieza de la ribera del río.

REFERENCIAS

Consejo Nacional para el Control de las Enfermedades Diarreicas (1994). Informe de Actividades, 1993 y 1994 Salud Pública de México, 36 (5), 552-561.

Escobar, J. (diciembre, 2002). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Recuperado de http://www.pnuma.org/agua-miaac/Documentos/Curso%20Sub%20Regional%20Mesoamerica/Modulo%203%20Institucionalidad,%20politicas,%20regulaciones%20y%20financiamiento/Contexto%20Internacional%20MIAAC/Doc%203.%20CEPAL_Jairo%20%20Escobar%202002.pdf

Hernández, C., Aguilera Ma., Castro, G., (octubre-diciembre 2011). Situación de las enfermedades gastrointestinales en México. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología*, 31, (4).

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2009). Prontuario de Información geográfica municipal Jalacingo. Recuperado de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/30/30086.pdf>

Noji, E. (1997). The public health consequences of disasters. (F. A. Rivas, Trad.) Oxford University Press. Recuperado de <http://www.cridlac.org/digitalizacion/pdf/spa/doc12833/doc12833.htm>

DGE. (2011). Núcleo Trazador de Vigilancia Epidemiológica: Guía de Procedimientos para la Vigilancia de Enfermedad Diarreica Aguda. DGE.

Organización Mundial de la Salud. (2001). Agua, saneamiento e higiene. Recuperado de http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/diseasefact/es/

Organización Mundial de la Salud. (2006). Guías para la calidad del agua potable. Recuperado de http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_fulll_lowres.pdf

Organización Mundial de la Salud. (2009). Enfermedades diarreicas, Nota descriptiva (330.) Recuperado de www.who.int/mediacentre/factsheets/fs330/es/index.html

Riojas, S. (noviembre-diciembre de 2013). Biblioteca Virtual en Salud México. Salud Pública de México, 55(6), 638-649. Recuperado de http://bvs.insp.mx/rsp/articulos/articulo_e4.php?id=002925

Santos, M. (2000). La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo, Razón y emoción. Recuperado de <https://geohistoriahumanidades.files.wordpress.com/2010/11/milton-santos-la-naturaleza-del-espacio.pdf>

Secretaría de Educación de Veracruz. (2015). Numeralia de educación 2014-2015. Recuperado de <http://www.sev.gob.mx/servicios/anuario/2015/buscar.php?mm=086>

Secretaría de Salud. (20 de octubre de 2000). Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. Recuperado de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/m127ssa14.html>

Tortolero, A. V. (2000). El agua y su historia. México y sus desafíos hacia el siglo XXI. México, D.F., México: Siglo XXI. Recuperado de https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=zG9KP4KpxmA-C&oi=fnd&pg=PA7&dq=historia+del+agua&ots=YeSYqD2Xul&sig=IOTLTK7prU_8hCTJBSK7zUN-Mle0#v=onepage&q=historia%20del%20agua&f=false



**ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN, EDUCACIÓN Y
APROPIACIÓN DEL AGUA**



Pago de servicios ambientales hidrológicos en México: una estrategia de conservación

CELIA CECILIA ACOSTA HERNÁNDEZ
DIANA MARITZA REYES GONZÁLEZ
PASCUAL LINARES MÁRQUEZ

INTRODUCCIÓN

Los beneficios que ofrecen los bosques a nivel local, regional y mundial, derivan de los bienes y servicios ambientales que proporcionan: sean éstos de abastecimiento, regulación, soporte ecológico o servicios culturales. Sin embargo, la pérdida de los bosques por cambio de uso de suelo, constituyen hoy una problemática ambiental de urgente atención (FAO, 2009).

A nivel mundial, la valoración económica de los servicios ambientales surge como una estrategia de conservación, y como respuesta para revertir los procesos de degradación de los bosques. En este sentido, los servicios ambientales

se convierten en tangibles y susceptibles de ser cuantificados y comercializados por los gobiernos, empresas y ciudadanos (Forest Trends, Grupo Katoomba y el PNUMA, 2010), quienes reconocen cada vez más su valor y procuran su permanencia (Pagiola et al., 2006).

El agua, líquido vital para el hombre y el desarrollo de sus actividades diarias y económicas, se considera un servicio de abastecimiento de los bosques, particularmente de las cuencas hidrológicas, mismas que juegan un papel importante en la regulación de los flujos de agua y la conservación de su calidad (García-Coll et al., 2004). Por lo que este servicio ambiental se encuentra ya reconocido internacionalmente, y varios países de Latinoamérica han implementado programas de pago por Servicio Ambiental Hidrológico (PSAH) como estrategia de protección de las cuencas hidrológicas (González y Riasco, 2007).

México no escapa a la problemática mundial, el cambio de uso del suelo de los ecosistemas forestales para actividades agropecuarias o urbanas ha registrado cifras alarmantes, de 260,000 ha entre los años 2000 y 2005. Estos cambios han generado externalidades negativas, por ejemplo, liberación de CO₂, reducción de la biodiversidad y descenso en los caudales de ríos y manantiales (Chagoya e Iglesias, 2009). En razón de lo anterior, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) implementó a partir del 2003 un esquema de pago por servicios ambientales (PSA) con el objetivo de reducir la conversión de la cobertura forestal, por medio de una compensación económica a los dueños de los bosques (Comisión Nacional Forestal, 2012). En este documento se hace una revisión del programa de Servicios Ambientales Hidrológicos en México.

EL BOSQUE: PROVEEDOR DE BIENES Y SERVICIOS

La base de los servicios ambientales que proporciona un ecosistema es la interacción entre los componentes bióticos (flora y fauna) y los componentes abióticos (suelo, agua, aire, sedimentos), junto con la energía solar. Dicha interacción da origen a una serie de procesos entendidos como las funciones de los ecosistemas, por ejemplo, al ciclo hidrológico, los ciclos de nutrientes y la retención de sedimentos, entre otros. Estas funciones se clasifican como Bienes y Servicios Ambientales o Ecosistémicos: los bienes se definen como productos de la naturaleza que pueden ser aprovechados directamente por el hombre; y los servicios como todas aquellas funciones que prestan los ecosistemas y sistemas productivos sostenibles, que favorecen al hombre y al funcionamiento del planeta como un todo (Forest Trends, Grupo Katoomba y el PNUMA, 2010).

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de las Naciones Unidas (2001-2005), agrupa a los servicios ambientales de acuerdo a su uso en cuatro tipos (ver Tabla 1).

Tabla 1. Tipos de Servicios Ambientales según su uso.

Tipo de Servicio	Usos
Servicios de provisión o abastecimiento*	Alimentos (cultivos, ganado, pesqueras de captura, acuáticos, alimentos silvestres) Fibra (madera, algodón, cáñamo, seda, leña) Recursos genéticos Productos bioquímicos, medicamentos naturales, productos farmacéuticos Agua potable

Tipo de Servicio	Usos
Servicios de regulación	Regulación de la calidad del agua Regulación climática (global, regional y local) Regulación del agua (flujos hidrológicos) Regulación de la erosión Purificación de aguas y tratamiento de desechos Regulación de enfermedades Regulación de plagas Polinización Regulación de desastres naturales Captura de carbono Control biológico entre especies
Servicios de soporte ecológico	Formación de suelos Fotosíntesis Ciclos de nutrientes Biodiversidad
Servicios culturales	Valores espirituales y religiosos Valores estéticos Esparcimiento y ecoturismo Educativos Científicos

Nota: *Referidos a los bienes que nos proporciona la naturaleza.

Fuente: The Millennium Ecosystem Assessment: <http://www.millenniumassessment.org>

LOS SERVICIOS AMBIENTALES ¿SE PUEDEN COMPRAR?

Los mecanismos para la comercialización de los Bienes y Servicios Ambientales a nivel internacional y los alcances proyectados fue un asunto de varias reuniones, entre las

que destacan: la Declaración de Estocolmo en 1972, donde se incluyó por primera vez a la agenda política mundial la dimensión ambiental, reconociendo la importancia de los ecosistemas para el desarrollo humano. Veinte años después en la Declaración de Río en 1992, se propone el concepto de Servicios Ambientales, y su aplicación por medio de tres ejes de acción: combate al cambio climático, conservación de biodiversidad y prevención de degradación ambiental, así como la desertificación del suelo. A nivel internacional los mecanismos de mercado de captura de carbono y el impulso de diversos programas de Pago por Servicios Ambientales se iniciaron bajo el amparo de los acuerdos del Protocolo de Kyoto en 1997, es en esta reunión que se plantea por primera vez el mercado para la captura de carbono, con la finalidad de reducir para el año 2012 las emisiones de gases de efecto invernadero en una media del 5.2%, con respecto a los niveles de 1990. Con la intención de cumplir con las metas comprometidas estos acuerdos se ampliaron hasta el 2015. En la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de 2002 en Johannesburgo se planteó por primera vez la erradicación de la pobreza marcando como estrategia los programas de pago de servicios ambientales para la protección y conservación de los recursos naturales (Perevochtchikova y Vázquez, 2010).

Los servicios ambientales que están en el mercado, además de la captura de carbono son la conservación de la biodiversidad y del agua, ambos bajo esquemas de compensación económica, como estrategia para revertir los procesos de degradación de los ecosistemas, la conservación de los bosques y el desarrollo sostenible (Forest Trends, Grupo Katoomba y el PNUMA, 2010). En estos esquemas de compensación hay un poseedor de un bien

o servicio ambiental (prestadores de servicios ambientales) el cual “vende” un servicio o bien ambiental (*mercados locales, nacionales o internacionales*), mediando una transacción voluntaria o regulada, que se realiza bajo ciertas condicionantes, y de esta manera asegurar la provisión del servicio ambiental (Pagiola y Platiais, 2002).

En México, el esquema de compensación económica a los propietarios de terrenos que cuentan con cobertura forestal/vegetal, que proporcionen Servicios Ambientales, denominado Pago de Servicios Ambientales (PSA) inició en el 2003, con el objetivo de frenar el cambio de uso del suelo, reducir la deforestación y disminuir la pobreza en el país. A finales del 2005, con el apoyo del Banco Mundial y el Fondo Mundial para el Medio Ambiente Global (GEF, por sus siglas en inglés), se desarrolló el Proyecto de Servicios Ambientales teniendo como objetivo el de mejorar la provisión de servicios ambientales que brindan beneficios nacionales. Para 2006, el Banco Mundial aportó 45 millones de dólares y el GEF 15 millones de dólares para iniciar el proyecto en dos modalidades: Servicios Ambientales Hidrológicos y Conservación de la Biodiversidad (Comisión Nacional Forestal, 2012).

En ambos casos el proyecto consiste en dar incentivos económicos a los dueños y poseedores, principalmente a ejidatarios, comunidades y pequeños propietarios de terrenos forestales, que resultan importantes para la conservación y provisión de servicios ambientales, a cambio de que realicen prácticas de conservación como tinajas ciegas, reforestación, brechas cortafuego, acomodo de material vegetal muerto, curvas de nivel, construcción de presas filtrantes, cercado, entre otras prácticas de protección al suelo y a la biodiversidad (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2005).

Particularmente el programa de Pago de Servicios Ambientales Hidrológicos (PSAH) fue desarrollado por el Instituto Nacional de Ecología (INE) en 2003, teniendo como base las experiencias en el programa de pago de servicios ambientales de Costa Rica. Para la operación de este programa el Congreso de la Unión de nuestro país reformó el inciso A del artículo 223 de la Ley Federal de Derechos, lo cual permitió que una parte del dinero recaudado por uso y aprovechamiento del Agua se transfiera al Fondo Forestal Mexicano para el Pago de Servicios Ambientales de los bosques. En un inicio dicho programa no consideró la participación de municipios y organismos operadores de agua (Comisión Nacional Forestal, 2012). Para el 2011, ya se tenían varios proyectos piloto de Pago por Servicios Ambientales Hidrológicos a nivel nacional (Tabla 2).

Tabla 2. Experiencias pilotos de PSAH en México.

SERVICIO AMBIENTAL	LUGAR	ESTADO
Protección de cuencas (pro-visión de la cantidad y calidad del agua)	Cerro Grande en la Reserva de la Biosfera de Manantlán	Colima
	Sierra de Zapalinamé	Coahuila
	Cuenca de Valle de Bravo	DF y Toluca
	Parque Nacional Cumbres de Monterrey	Monterrey
	Pico de Orizaba en Coatepec	Veracruz
	Cuenca de Copalita en Huatulco y Sierra de San Felipe	Oaxaca
	Reserva de la Biosfera Ka'an	Quintana Roo

Fuente: Comisión Nacional Forestal, 2012

Actualmente el PSAH es regulado por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y coordinado en cada estado por las gerencias estatales a través del Programa ProÁrbol. Este programa cuenta con Reglas de Operación claramente establecidas por la CONAFOR, como institución de orden federal, según lo marca la Ley General de Desarrollo Forestal, para el otorgamiento de pagos del Programa de Servicios Hidrológicos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012).

Las solicitudes son presentadas ante la CONAFOR por los interesados previa convocatoria pública, y éstas son evaluadas y dictaminadas por un Comité Técnico Nacional. El PSAH se opera mediante Mecanismos Locales de Pago por Servicios Ambientales a través de Fondos Concurrentes, los cuales consisten en la aportación económica de la CONAFOR, que se suma a la aportación de una entidad denominada CONTRAPARTE, esto con el propósito de incentivar la creación de mecanismos locales de pago por servicios ambientales (Comisión Nacional Forestal, 2014).

Bajo este esquema se reporta para el periodo 2008-2012 la participación de 44 Asociaciones Civiles, 17 Gobiernos Estatales, 10 Gobiernos Municipales, 6 Organismos Operadores de agua, 4 entidades del Sector Privado y 1 Organismo Público Descentralizado (Graf y Bauche, 2015). Las aportaciones en este periodo se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Comportamiento de los Fondos Concurrentes del 2008 al 2012 a nivel nacional para el Pago de Servicios Ambientales Hidrológicos.

Año	Aportación CONAFOR \$	Aportación Contraparte \$	Total \$	Superficie integrada al PSAH (ha)
2008	35,632,615.49	41,612,731.64	77,245,447.13	25,982.02
2009	43,457,114.35	44,787,894.89	88,245,009.25	93,565.73
2010	64,270,738.38	57,129,816.75	121,400,555.14	31,99.98
2011	83,773,068.82	90,580,468.52	174,353,537.34	61,380.04
2012	154,663,524.11	184,242,028.92	338,905,553.03	87,273.05
Total	800,150,101.89	381,797,161.15	418,352,940.72	300,191.82

Fuente: Graf, 2012.

En el Estado de Veracruz, como resultado de la estrategia de Fondos Concurrentes, desde el año 2008 destaca la firma de dos convenios FIDECOAGUA y PIXQUIAC, con las aportaciones que se indican en la Tabla 4.

Tabla 4. Fondos Concurrentes en Veracruz 2008 y 2009 para el Pago de servicios Ambientales Hidrológicos.

PROGRAMA	AÑO	Aportación CONAFOR \$	Aportación CONTRAPARTE \$	TOTAL \$	Superficie integrada al PSAH (ha)
FIDECOAGUA	2008	353,706	353,706	707,412	762.74
	2009	356,299	407,130	763,429	808.74
PIXQUIAC	2008	91,226	25,760	65,465	65.47
	2009	431,869	55,733	373,136	976.50

Fuente: Elaboración propia.

El proceso para acceder a estos fondos es mediante convocatoria pública y que los predios a inscribir cumplan con los siguientes requisitos: 1) estén ubicados en las zonas de elegibilidad previamente determinadas de acuerdo con el Uso de Suelo y Vegetación (USV-INEGI), y al Riesgo de Deforestación (INE), ahora conocido como Índice de Presión Económica y; 2) inscribir una superficie mínima de acuerdo a la convocatoria.

Los propietarios que resulten beneficiarios del programa recibirán un pago anual, según la superficie inscrita, por un periodo de cinco años previa firma de un convenio de concertación con la CONAFOR, donde se establecen los compromisos que adquiere. Para ello el beneficiario recibe un monto para el pago de asistencia técnica, a fin de determinar en conjunto las actividades a realizar en el predio comprometido.

Los pagos que se otorgan para la provisión de servicios ambientales son diferenciados considerando la ubicación del predio propuesto, el tipo de ecosistema, el grado de amenaza o riesgo en que se encuentra. En este sentido, los Bosques Mesófilos de Montaña están en la primera categoría por su capacidad de precipitación horizontal (proveniente de la niebla), en tanto que las selvas medianas y altas, junto con los bosques templados, están agrupados en la segunda categoría (Tabla 5) (Pagiola et al., 2006).

Tabla 5. Pago diferenciado por hectárea de acuerdo con el uso de suelo y vegetación y al riesgo de deforestación.

Ecosistema (USV INEGI)	Riesgo de deforestación (INE)	Monto Pesos/ha	Superficie (ha)
Bosque mesófilo	Muy alto	1,100	47,777.56
Bosque mesófilo	Alto, medio, bajo		1,145,983.50
Bosque de coníferas Selva Subcaducifolia Bosque de Encino (encino-pino; pino-encino)	Muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo	382	18,643,528.58

Fuente: Comisión Nacional Forestal, 2012. Convocatoria 2012.

A nivel nacional se tiene registrada una superficie de 48, 664, 003.35 ha susceptible de ser elegible. Para 2011 la superficie total cubierta por hábitat que prestan algún tipo de servicio ambiental registrado o empadronado en el gobierno federal fue del 20.19 %, que equivale a 3, 080,500 ha, de las cuales 2, 325,400 ha proveen servicios ambientales hídricos y sólo 755,100 ha, proveen servicios ambientales derivados de la biodiversidad (Comisión Nacional Forestal, 2012).

BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA: PROVEEDOR DE SERVICIOS AMBIENTALES HIDROLÓGICOS

Las cuencas hidrológicas son zonas geográficas en donde los escurrimientos de agua confluyen hacia un mismo punto en una corriente, y el espacio donde se dan un conjunto de relaciones e interacciones sociales de apropiación y uso de los recursos que ésta contiene. Por las carac-

terísticas geográficas y biológicas que poseen las cuencas, éstas proporcionan diversos bienes y servicios ambientales, principalmente relacionados con la calidad y cantidad del agua (Tabla 6), que benefician principalmente a los usuarios y ecosistemas aguas abajo, a medida que el agua se escurre a través del paisaje, pero también a cuencas vecinas debido a que el agua interceptada en una cuenca puede fluir a otra, en razón de que los límites geológicos de una cuenca pueden ser mayores a sus límites topográficos. Debido a estos atributos, las cuencas hidrográficas son unidades naturales esenciales para el manejo de los recursos naturales y en particular del agua (Greiber, 2010; FAO, 2009).

Tabla 6. Tipos de servicios hídricos que suministra una cuenca.

Tipo de Servicio	Descripción	Ejemplos
Servicios de aprovisionamiento	Centrados en el suministro directo de alimentos y productos no alimentarios provenientes de los cursos de agua.	<ul style="list-style-type: none"> -Suministro de agua dulce -Producción de cultivos y frutas -Producción de ganado -Producción de pescado -Energía hidroeléctrica
Servicios de regulación	Relacionados con la regulación de los cursos de agua o la reducción de riesgos.	<ul style="list-style-type: none"> -Amortiguación de la escorrentía, infiltración de agua en el suelo y sub-suelo, mantenimiento del caudal base. - Reducción del impacto de las inundaciones, reducción del caudal máximo de agua, reducción de deslaves. -Protección del suelo y control de la erosión y la sedimentación. -Control de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Tipo de Servicio	Descripción	Ejemplos
Servicios de apoyo	Provistos para el mantenimiento de los hábitats y el funcionamiento de los ecosistemas.	<ul style="list-style-type: none"> -Hábitat para la vida silvestre -Régimen de caudales requeridos para mantener el hábitat y los usos aguas abajo
Servicios culturales	Relacionados con la recreación y la inspiración de las personas.	<ul style="list-style-type: none"> -Recreación acuática -Estética del paisaje -Herencia e identidad cultural -Inspiración artística y espiritual

Fuente: Greiber, 2010.

Sin embargo, la disponibilidad, calidad y permanencia de los servicios hídricos que proporciona una cuenca depende del tipo de ecosistema que posean y del uso y manejo que se haga tanto de éstos como de los recursos abióticos (suelo y agua principalmente) aguas arriba. Por lo que resulta prioritario conservar las zonas boscosas a través de los esquemas de PSAH en las vertientes de captación pluvial de las cuencas hidrológicas, ya que se garantiza la absorción y posterior disponibilidad de enormes cantidades de agua para el consumo humano (Comisión Nacional Forestal, 2010).

En particular el Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) o bosque de niebla, primario o secundario, es un ecosistema que aporta importantes beneficios para la sociedad, por la biodiversidad que alberga y los servicios ambientales que proporciona, quizá el más tangible es el agua por su ubicación en las cuencas hidrológicas. Este ecosistema es

considerado la esponja, que garantiza la conservación de los manantiales y nacimientos de zonas aguas abajo de las regiones donde se encuentran, debido a una combinación de una alta precipitación y la captación extra de agua por la vegetación en forma de niebla (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, 2010).

Bosque Mesófilo de Montaña tiene un papel hidro-regulador muy importante, ayuda a la estabilidad del escurrimiento superficial y favorece la infiltración del agua. Esto permite que el agua se libere lentamente durante todo el año, incluyendo la época de estiaje (sequía). Se ha estimado que el BMM llega a capturar hasta 940 mm por precipitación e infiltración de la niebla. La altura de la vegetación, el tamaño del dosel y las epífitas (tenchos y orquídeas) tienen una influencia positiva en la captura de la niebla, y la presencia del mismo bosque provoca una baja evotranspiración, por lo que sí se desmontan las zonas de bosque mesófilo, no sólo aumentaría considerablemente la evotranspiración, sino que se perdería la biodiversidad y todos los servicios ambientales que proporciona, entre ellos el hídrico (Paré et al., 2008).

En la parte central de Veracruz los fragmentos remanentes de BMM se encuentran aislados por potreros, cultivos y asentamientos humanos, por lo que hay una fuerte presión sobre éstos. De acuerdo a Williams-Linera et al. (2002) la situación en la región es crítica; sólo quedan 19 fragmentos de bosque de niebla relativamente conservados, con la consecuente disminución de la biodiversidad y servicios ambientales que proveen. Específicamente la zona montañosa que corresponde al municipio de Coatepec mantiene fragmentos importantes de bosque mesófilo y una buena parte de bosque perturbado, mien-

tras en la zona más alta predominan los bosques de pino y, en menor medida, encino. Geográficamente en este municipio se ubica la Cuenca del Río Gavilanes, donde se ubican los nacimientos de agua que abastecen a una parte de la ciudad de Xalapa (38.5%), al municipio de Coatepec, y algunas colonias de este. A finales del 2002, después de un periodo de sequía severa en la Cuenca se aprobó por acuerdo de cabildo un mecanismo local de Pago de Servicios Ambientales Hidrológicos denominado FIDECOAGUA, con el objetivo de mantener el caudal y la calidad del agua que requiere el municipio para su desarrollo económico y social (Contreras, 2008).

El financiamiento de este programa se constituyó bajo un mecanismo local de Fondos Concurrentes tripartita, en el que participan el Municipio, la Comisión Municipal del Agua de Coatepec y la CONAFOR. La aportación de la Comisión Municipal del Agua de Coatepec al FIDECOAGUA proviene de una cuota que pagan las personas físicas, a razón de un peso mensual, y dos pesos los comercios. Estos fondos son pagados a los beneficiarios del programa, quienes deben realizar obras para recuperar, conservar e incrementar la cobertura forestal del BMM localizado en la Cuenca Los Gavilanes del municipio de Coatepec (Contreras, 2008).

El convenio más reciente se firmó en el 2013 por un periodo de cinco años, y a lo largo de diez años, el programa FIDECOAGUA se ha modificado tanto en los montos otorgados, en el número de beneficiarios directos incluidos en el programa, como en las obras realizadas, las cuales van desde la reforestación, mantenimiento de caminos, talleres de capacitación, acomodo de material muerto, recolección de basura, brechas corta fuego, mantenimiento de caminos, hasta la delimitación de terrenos.

El criterio para definir el monto que se paga a cada beneficiario por los Servicios Ambientales Hídricos que provee su terreno, no es por tipo de obra realizada, sino por hectárea comprometida en el programa, lo que lleva a que quienes más hectáreas tienen, más reciben en términos económicos. *A priori*, se deducen diferencias importantes en los montos que se pagan a los beneficiarios, ya que la superficie mínima para participar es una hectárea, y probablemente para los beneficiarios con menor superficie y bajos recursos económicos, dicho programa no representa una alternativa para mejorar sus condiciones socioeconómicas, por lo que la conversión de sus terrenos forestales a terrenos agropecuarios, sigue siendo una alternativa. Así el cambio de uso de suelo continúa siendo una amenaza latente para la conservación de los fragmentos remanentes del Mesófilo de Montaña, aún presentes en la cuenca Los Gavilanes.

Por otra parte, la CONAFOR es la institución que convoca, regula y evalúa el FIDECOAGUA. El avance o grado de cumplimiento de las metas anuales que cada beneficiario compromete, son supervisadas por personal de la institución, quienes efectúan en campo una verificación cuantitativa de las obras realizadas, por ejemplo, número de tinas ciegas, número de letreros, siendo éstos los únicos indicadores para el informe correspondiente del Pago de Servicios Ambientales Hidrológicos que la CONAFOR emite.

No obstante, la importancia del programa FIDECOAGUA como estrategia de conservación del BMM de la microcuenca Los Gavilanes y de los servicios ambientales hidrológicos que proporciona al Municipio de Coatepec, al cabo de diez años de vida del programa se carece de

un análisis integral de los objetivos logrados, así como de indicadores que permitan evaluar de manera objetiva los alcances que ha tenido en los ámbitos ecológico y socioeconómico.

LEGISLACIÓN EN MATERIA DE SERVICIOS AMBIENTALES

Para México, el programa de PSA se ha integrado al amparo de un conjunto de leyes que tienen una relación directa en la iniciativa federal, algunas de ellas relacionadas directamente con la provisión de Bienes y Servicios Ambientales como la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS, 2012) que establece como uno de los objetivos generales el de desarrollar los bienes ambientales, proteger, mantener y aumentar la biodiversidad que brindan los recursos forestales (Artículo 2. Fracc. III).

Asimismo, se declara que es una atribución federal establecer las bases e instrumentos para promover un mercado de bienes y servicios ambientales, así como, promover la compensación por los bienes que prestan los ecosistemas forestales, y que corresponde a las entidades federativas, hacer lo pertinente en la promoción de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas forestales (Artículo 12, Fracc. XI y Artículo 13 Fracc. X).

Según esta Ley es una política nacional forestal crear mecanismos económicos para compensar, apoyar o estimular a los propietarios y poseedores de los recursos forestales por la generación de los bienes y servicios ambientales, considerando a éstos como bienes públicos, para garantizar la biodiversidad y la sustentabilidad de la vida humana (artículo 30 Fracc. VII), y declara que los propie-

tarios y legítimos poseedores de terrenos forestales, como resultado de un manejo forestal sustentable, que conserven y/o mejoren los servicios ambientales, recibirán los beneficios económicos derivados de éstos (Artículo 134 Bis).

En la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEGEPA, 2012) se define a los servicios ambientales como los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, para que proporcionen beneficios al ser humano (Artículo 3 Fracc. XXXVI). Dicha definición se complementa con lo mencionado en la Ley General de Vida Silvestre (LGVS, 2012), en la cual se menciona que los servicios ambientales son los beneficios de interés social que se derivan de la vida silvestre y su hábitat, tales como la regulación climática, la conservación de los ciclos hidrológicos, la fijación del nitrógeno, la formación del suelo, la captura del carbono, el control de la erosión, la polinización de las plantas, el control biológico de plagas o la degradación de los desechos orgánicos (Artículo 3 Fracc. XLI). Para la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (LDRS, 2012) los servicios ambientales (Sinónimo Beneficios Ambientales), son los beneficios que obtiene la sociedad de los recursos naturales, tales como la provisión y calidad del agua, la captura de contaminantes, la mitigación del efecto de los fenómenos naturales adversos, el paisaje y la recreación entre otros (artículo 3 Fracc. XXIX).

De acuerdo a la Ley General de Vida Silvestre la SEMARNAT diseñará y promoverá el desarrollo de criterios, metodologías y procedimientos que permitan identificar los valores de la biodiversidad y de los servicios ambientales que provee a efecto de armonizar la conservación

de la vida silvestre y su hábitat con la utilización sustentable de bienes y servicios, así como de incorporar éstos al análisis y planeación económica de conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEPA) (artículo 20).

Respecto a los servicios ambientales que se derivan de las cuencas hidrológicas y sus componentes mencionados en la Ley de Aguas Nacionales (LAN, 2012) (artículo 3 Fracc. XLVI), declara que deben reconocerse, cuantificarse y pagarse en términos de Ley, lo que constituye el principal sustento de la política hídrica nacional (artículo 14 BIS 5, Fracc. XI).

LIMITACIONES Y RETOS DEL PAGO DE SERVICIOS AMBIENTALES

El Pago por Servicios Ambientales mediante Fondos Concu- rrentes es un esquema que se generó para la conservación y protección de los ecosistemas, no obstante, la conversión de bosques a otros usos de suelo continúa y el crecimiento poblacional sigue generando presión sobre los ecosistemas.

En las evaluaciones que se han realizado al PSAH por entidades académicas como Colegio de Postgraduados (COLPOS) y organizaciones no gubernamentales como el Consejo Civil para la Silvicultura Sustentable, se han identificado algunas debilidades del PSAH como: 1) la temporalidad, es decir los pagos a 5 años, ya que causan prácticas no sostenibles de agricultura y silvicultura que deterioran el capital natural y limitan las opciones para el desarrollo futuro; 2) la centralización del programa, en el sentido que pareciera que el gobierno es el único responsable de cuidar los servicios ambientales; 3) la falta de mercados externos

y la creación de condiciones para el desarrollo de éstos, ya que es necesario generar y fortalecer otros mecanismos para que el Pago por Servicios Ambientales sea sostenible a largo plazo; 4) limitar la provisión de servicios ambientales a áreas con vegetación, cuando existen otros factores que intervienen en la captación de agua; 5) no promover el uso sostenible de los recursos forestales, y solo limitar el programa a las actividades de conservación; 6) no contar con un monitoreo efectivo de las actividades realizadas por los beneficiarios en sus predios, ni una evaluación del impacto de las mismas en la conservación y provisión del agua; 7) la difusión del programa para un mayor conocimiento y conciencia de la sociedad sobre los costos que tienen los servicios ambientales, entre otros.

No obstante las limitaciones declaradas para el PSAH, este programa ofrece incentivos económicos para fomentar la conservación de los ecosistemas, por lo que es importante hacer cambios como buscar la diversificación de esquemas de financiamiento y la participación de actores locales o regionales, asimismo, buscar esquemas de pago de los PSAH que ofrezcan oportunidades a las comunidades marginadas de bajos recursos para que sean compensadas adecuadamente, lo que es crítico para la venta de servicios ambientales, porque los ingresos de muchas comunidades provienen de actividades basadas en los recursos naturales. Establecer incentivos a largo plazo, puede representar el manejo los recursos de manera sostenible y crear certidumbre, al convertirse en una fuente confiable tanto de ingresos como empleos adicionales dentro de una comunidad.

REFERENCIAS

- Chagoya, J. & Gutierrez, L. (2009). Esquema de pago por servicios ambientales de la Comisión Nacional Forestal, México. En C. Sepúlveda. & I. Muhammad (Eds.). *Políticas y sistemas de incentivos para el fomento y adopción de buenas prácticas agrícolas*, (pp. 189-204). Turrialba, Costa Rica: Centro Agro-nómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Informe técnico.
- Contreras, I. (2008). FIDECOAGUA. En L. Paré, R. Dawn, & M. A. González, (Coord.). *Gestión de cuencas y servicios ambientales: Perspectivas comunitarias y sociedades*, (pp. 128-137). México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Instituto Nacional de Ecología. Itaca. Raises Sendas, A.C. World Wildlife Found. Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental. Serie Planeación Territorial.
- Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2010). *El Bosque Mesófilo de Montaña en México: Amenazas y oportunidades para su conservación y manejo sostenible*. México.
- Comisión Nacional Forestal. (2007). *Servicios ambientales y cambio climático*. México: Gerencia de Servicios Ambientales del Bosque. Secretaria de Medio Ambiente.

- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2010). *Manual de obras y prácticas. Protección restauración y conservación de suelos forestales*. México: Coordinación General de Producción y Productividad. Gerencia de Servicios Ambientales del Bosque. Secretaria de Medio Ambiente.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2012). *Logros y perspectivas del desarrollo forestal en México 2007-2012*. México: Coordinación General de Producción y Productividad. Gerencia de Servicios Ambientales del Bosque. Secretaria de Medio Ambiente.
- Comisión Nacional Forestal. (2014). *Lineamientos para promover mecanismos locales de pago por servicios ambientales a través de fondos concurrentes*. Recuperado de <http://www.conafor.gob.mx/portal/index.php/tramites-y-servicios/apoyos-2014>
- Departamento de Desarrollo Sostenible de la Organización de los Estados Americanos. (2005).
- Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos. (2012). *Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación*. Última reforma publicada DOF 04-06-2012. México, D.F. 106.
- Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos. (2012). *Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Diario Oficial de la Federación*. Última reforma publicada DOF 04-06-2012. México, D.F. 68.
- Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos. (2012). *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación*. Última reforma publicada DOF 04-06-2012. México, D.F. 76.

Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos. (2012). *Ley General de Vida Silvestre*. Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada DOF 04-06-2012. México, D.F. 60

Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos. (2012). *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*. Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada DOF 04-06-2012. México, D.F. 114.

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2009). *Foro Regional sobre sistemas de pago por servicios ambientales en cuencas hidrográficas*. Arequipa, Perú: FAO.

Forest Trends; Grupo Katoomba y PNUMA. (2010). *Paso a Paso: Un Manual para Diseñar Transacciones de Servicios Ecosistémicos*. Forest Trends y el Grupo Katoomba. DEP/1051/NA.

García-Coll, I., Martínez, A. Ramírez A. Niño, A., Rivas, J. y Domínguez, L. (2004). La relación agua-bosque: delimitación de zonas prioritarias para pago de servicios ambientales hidrológicos en la cuenca del río Gavilanes, Coatepec, Veracruz. En H. Cotler (Comp.) *El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*, (pp. 99-115). México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Instituto Nacional de Ecología.

González, A. & Riascos, A. (2007). Panorama Latinoamericano del Pago por Servicios Ambientales. *Gestión y Ambiente*, 10 (2), 129-144.

- Graf, S. & Bauche, P. (2015). El pago de Servicios Ambientales como instrumento de conservación de cuencas. Santiago, Chile: Presentación del Curso Internacional Bosques, recursos vegetacionales y servicios ambientales.
- Greiber, T. (Edit.). (2010). Pago por Servicios Ambientales: Marcos Jurídicos Institucionales. Gland, Suiza: UICN, 18
- Paré, L., Dawn, R., & González, M. A. (Coord.). (2008). *Gestión de cuencas y servicios ambientales: Perspectivas comunitarias y sociedades*. México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Instituto Nacional de Ecología. Itaca. Raíces Sendas, A.C. World Wildlife Found. Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental. Serie Planeación Territorial.
- Pagiola, S. Bishop, J. & Landell-Mills, N. (Comps). (2006). *La venta de Servicios Ambientales Forestales. Mecanismo basado en el mercado para la conservación y el desarrollo*. México: INE-SEMARNAT.
- Pagiola, S. & Platais, G. (2002). Payments for environmental services. Environment Strategy Notes; notes. 3. Washington, DC: World Bank. Recuperado de <http://documents.worldbank.org/curated/en/983701468779667772/Payments-for-environmental-services>.

- Perevotchchikova, M. & Vázquez, A. (2010). Programa de pago por servicios ambientales hidrológicos en México y el suelo de conservación del distrito federal. *X Reunión Nacional de Investigación Demográfica en México Escenarios Demográficos y Política de Población en el Siglo XXI*. Temática: Población y Medio Ambiente.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2012). Reglas de Operación del Programa ProÁrbol 2012. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de http://www.sma.df.gob.mx/corena/descargas/conservacion_restauracion_recursos_naturales/proarbol/REGLAS_DE_OPERACION.pdf
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2005). *Catálogo de prácticas para la conservación de suelo y agua*, (pp. 1-10). México.
- The Millennium Ecosystem Assessment. (2005) *Evaluación de los ecosistemas*. Recuperado de <http://www.millenniumassessment.org>.
- Williams-Linera, G. Manson, R. & Isunza, E. (2002). La fragmentación del bosque mesófilo de montaña y los patrones de uso del suelo en la región oeste de Xalapa, Veracruz, México. *Madera y Bosques*, 8 (1), pp. 73-89

Educación y Cultura del Agua

MARIA GIOVANNA TROTTA
ALBERTO ROSA SIERRA
FABIOLA CORTES CHÁVEZ

INTRODUCCIÓN

El agua fue lo que hizo posible la vida sobre la Tierra. Los científicos nos dicen que el origen de este recurso es antiguo casi como el planeta 4,000 millones de años (Nieri, 2015). Algunos meteoritos llegaron a impactarse contra la superficie del planeta modificando en parte la composición químico-física del mismo, dando origen a fenómenos como la lluvia y la creación de las cianobacterias que contribuyeron a la formación de nuestra atmósfera.

Estamos acostumbrados, como especie a pensar que los recursos presentes en la naturaleza constituyen un inmenso e ilimitado almacén a nuestra disposición.

EL CICLO DEL AGUA Y LAS CUENCAS

La presencia del agua ha determinado la fertilidad de la tierra y ha hecho posible la utilización agrícola de la misma. La agricultura de hecho es la mayor consumidora de este recurso casi el 70 % del agua se consume en este sector, y solo el 20 % en la industria y el 10% en las ciudades (Pimentel et al., 2004).

El agua recubre el 70% de la corteza terrestre y en volumen constituye el 0,013% del planeta. De esto, el 97,40% está constituido por océanos, el 1,90% por glaciares, el 0,50% por aguas subterráneas, el 0.20% por aguas superficiales.

La desertificación debida a la explotación industrial de las áreas forestales, a la urbanización que desvía o impermeabiliza el recorrido de ríos y arroyos, al pastoreo excesivo, a los sistemas agrícolas inadecuados, a la erosión eólica, etc. han ido cambiando aquellos factores que soporaban el equilibrio climático.

La interpretación de las diferentes realidades y procesos que se presentan en relación al agua son el reflejo de un orden interno dependiente de las leyes físicas presentes en el planeta, que hay que tomar en cuenta a la hora de querer controlar la cantidad y la calidad de su uso.

El agua actúa como un regulador de la temperatura con un ciclo de renovación constante. El ciclo del agua es posible gracias a la presencia de sistemas climáticos como la atmosfera, la litosfera, la hidrosfera, la criósfera y biosfera. Los cambios necesarios para que el agua se mueva

de un contexto a otro son la evaporación, la transpiración, la condensación, las precipitaciones, la filtración, el drenaje, la percolación, el almacenamiento, las corrientes fluviales.

Algunos factores debidos a la actividad humana (la impermeabilización de los suelos y del cauce, el hiperconsumo, un mal aprovechamiento, la contaminación del agua) pueden modificar o interrumpir el ciclo del agua causando inundaciones.

El concepto de ciclo constituye un concepto clave también para la evolución hacia una sociedad futura más sustentable, que reorienta las características del ambiente creado por el hombre.

En algunos países, como Alemania el impuesto sobre el consumo del agua no se paga en función de la cantidad del recurso que entra (se consume) en una casa, si no que en función de lo que sale de ella (con un enfoque sobre el reciclaje). El cambio del objetivo, en este caso, incentiva el aprovechamiento, un uso más responsable del recurso para volver a usarlo una y otra vez, de manera más proporcional a las necesidades reales del consumidor, desplazando y reduciendo el problema y su dispersión física. El entendimiento de la importancia de los ciclos representa el descubrimiento de un nuevo modelo cultural. La cultura del agua es dada por los hábitos, valores, la importancia del agua en el entorno.

En México, muchos de los ríos están contaminados por las aguas residuales de la producción industrial. En Jalisco, la cuenca que se ha creado por las fuerzas tectónicas es la del río Lerma Santiago. La cuenca es un lugar en el que el agua transita, escurre y drena. La cuenca, está caracterizada por la presencia de arroyos y ríos y es un espacio

en el que se comparte identidad, tradición y cultura, y en el que se desarrollan recursos renovables y no renovables. La administración del agua en la cuenca está enfocada en la sustentabilidad ambiental (calidad, cantidad, preservación), social (bienestar, equidad, participación) y económica (empleos, producción de los alimentos y energía, el equilibrio financiero de entidades). Los usuarios, la academia y las organizaciones de la sociedad civil son también los que se ocupan de la concertación y detección de problemas en la cuenca. El río Lerma (que en náhuatl significa nueve manantiales), es uno de los ríos más grandes de México que se origina en los manantiales del Estado de México, atraviesa el valle de Toluca, Querétaro y Guanajuato, Michoacán desagua en el lago de Chapala en Jalisco. El Lerma mide 708 km provee agua potable y humedad a miles de hectáreas de cultivos, y genera energía eléctrica para la ciudad de México (Conagua, 2016).

En la ribera del lago de Chapala, en Ocotlán nace el río Santiago, a una altitud de 1524 metros y discurre por los estados de Jalisco y Nayarit, pasa por Guadalajara y llega hasta San Blas en Nayarit. En las afueras de Guadalajara pasa por el salto de Juan Acatlán, donde su composición ya está muy comprometida, su agua está contaminada por metales pesados de las industrias que se encuentran cerca del Salto. Según unos estudios de la UdeG, Jalisco tiene la comunidad con mayor porcentaje de problemas renales a nivel mundial, 49.6% presentan daño renal (UdeG). En México 7 de cada 10 ríos se consideran contaminados (Conagua) con consecuencias para las poblaciones que no tienen acceso al agua potable. Los problemas en riñón como “insuficiencia renal” ocupan el cuarto lugar en los principales problemas de salud mundial (OMS). El quinto puesto lo ocupan las enfermedades diarreicas (OMS).

En la Figura 1, se pueden observar las cuencas hidrográficas en México, según el estudio del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, titulado:

“Cuencas hidrográficas de México. Diagnóstico y Priorización” (Cotler, 2010), las cuencas mexicanas serian 393 agrupadas por relevancia es decir por consistencia a nivel espacial y temporal.

El entendimiento del ciclo del agua y de las cuencas nos permite saber de dónde viene el agua que consumimos, hacia donde va, cuáles son las zonas con una mayor presencia de este recurso y cuales a riesgo de desertificación.

Figura 1. “Cuencas hidrográficas de México. Diagnóstico y Priorización”, por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

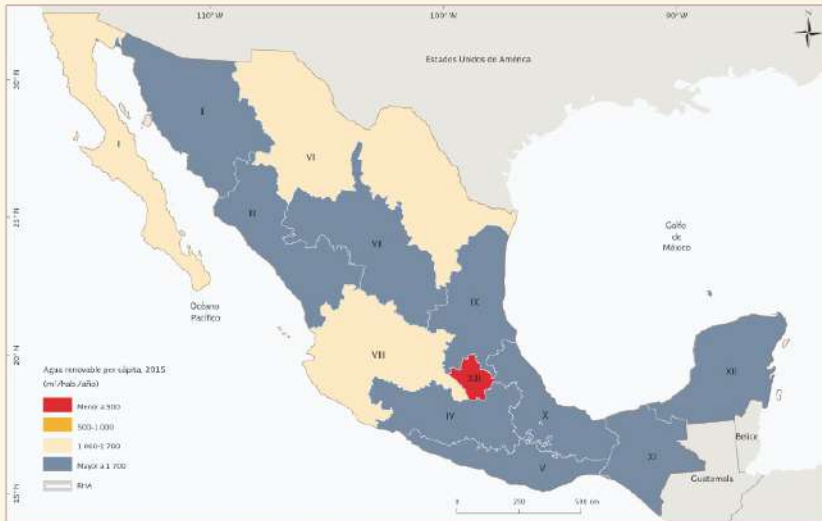


Fuente: Elaboración propia.

Conforme al cálculo de la precipitación normal con los últimos cálculos hidrológicos disponibles al 2015, se estima que el 72.5% se evapora-transpira y regresa a la atmósfera. El 21.2% escurre por ríos y arroyos. El 6.3 % restante se infiltra y recarga los acuíferos. Tomando en cuenta las entradas y salidas de agua con países vecinos, se cuenta con 446 777 millones de metros cúbicos de agua dulce renovable al año, a lo que se denomina también disponibilidad natural media.

El índice Falkenmark es empleado para relacionar el agua renovable y la población (OECD 2013). Los rangos de este índice para las regiones hidrológico-administrativas se ilustran en la Figura 2.

Figura 2. “Agua renovable per cápita 2015”, por CONAGUA (2016), y CONAPO (2012).



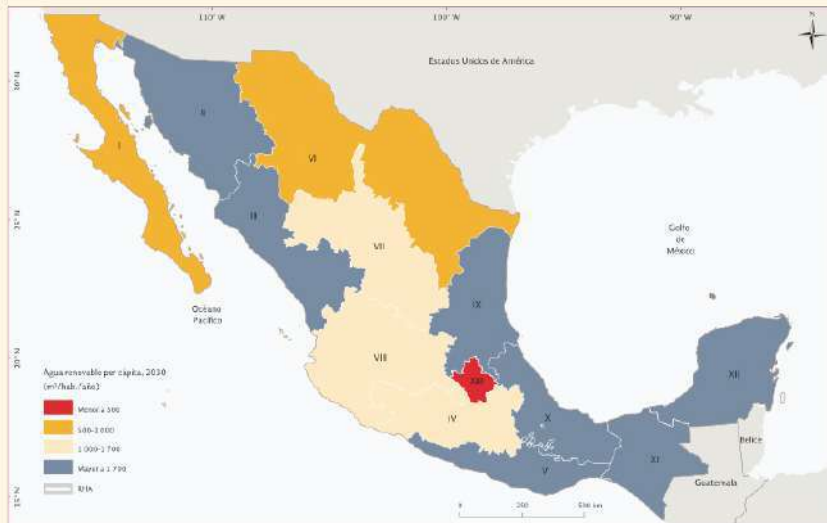
Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente Figura se presenta una proyección de cómo será la situación del agua renovable en el 2030.

En la Figura 3 se destacan las regiones hidrológico-administrativas I Península de Baja California y VI Río Bravo en esta condición. De mayor gravedad son los niveles menores a 500 metros cúbicos por habitante por año, calificados como condición de absoluta escasez, en la que se encuentra la región XIII Aguas del Valle de México.

De acuerdo a los pronósticos para 2030 se debe tener especial cuidado con el agua subterránea, ya que su sobreexplotación ocasiona el abatimiento de los niveles freáticos, el hundimiento del terreno y puede causar afectaciones difícilmente reversibles a los ecosistemas y a la sociedad. La población rural especialmente en zonas áridas depende de manera significativa del agua subterránea.

Figura 3. “Agua renovable per cápita 2030”, por CONAGUA (2016), y CONAPO (2012).



Fuente: Elaboración propia.

LA EFICIENCIA

Desde los años '90 el deterioro de los equilibrios biológicos, se ha hecho siempre más evidente, debido a la hiper-disponibilidad de productos, la creciente demanda de recursos para la producción, la reducción de los precios, el crecimiento de la población, la paradoja estratégica que comunica lo nuevo como eficiente, ahorrador de energía, tiempo, materiales etc. y que al mismo tiempo lo hace masivamente obsoleto, generando mayores cantidades de desechos, causando el agotamiento de los recursos, el empobrecimiento e inestabilidad de la naturaleza, de la cual el ser humano es parte y de la que depende por su calidad de vida.

La calidad de un ecosistema urbano se mide a través de su eficiencia, que consiste en la capacidad del sistema para mantener las mejores condiciones de vida, para desarrollar, minimizar el consumo de recursos, la generación de residuos y contaminantes. La ciudad debe adaptarse al entorno que la rodea, a los factores climáticos (temperatura, humedad, exposición solar, viento, lluvia), geográficos, orográficos, de disponibilidad de agua, recursos animales, plantas y minerales nativos, materiales renovables y fuentes de energía disponibles (solar, eólica, geotérmica). La complejidad del sistema urbano requiere una visión global basada en la integración funcional total para que las actividades no se consideren de manera aislada, y para que el funcionamiento global no se considere una simple adición de factores, sino el resultado de una interacción sinérgica entre ellos.

La concepción del mundo, dada por el diseño ecológico considera la materia, la energía, la información y el tiempo como variables que se contemplan tanto por su especificidad que por su interrelación mutua y sistemática. Sabemos que empleamos a las materias primas para desarrollar la actividad productiva con el objetivo de ser más eficientes, minimizando el consumo de recursos, reduciendo los costos y haciendo posible el bienestar humano y a la vez la reducción de la presión sobre la naturaleza.

Un estudio de la National Academy of Engineering estadounidense ha calculado que el 80% de todos los productos acabados se tiran tras de una única utilización y los restantes no son tan duraderos, así como deberían ser. La energía, el agua y los transportes también se derrochan en gran parte antes de poder sacarle provecho. Un ejemplo de este desperdicio está bien descrito en el documental H2O sobre el mal estado del sistema de distribución del agua en Ciudad de México. Otro está dado por el agua que se evapora antes de llegar a la planta.

EL CONTEXTO NACIONAL E INTERNACIONAL

Los gobiernos de los países más desarrollados muestran una creciente preocupación por los problemas ecológicos y, como consecuencia de las repercusiones sociales y económicas de estos, están desarrollando políticas adecuadas y estableciendo diversas mediaciones económicas favorables a la adopción de medidas ambientales en el sistema productivo.

Con relación al cambio climático y al convenio de Paris, los diferentes Países están analizando las problemáticas y oportunidades locales y globales para evaluar las nuevas estrategias y aspectos que podrían tener un efecto positivo, así como aquellos que pueden representar obstáculos.

Las grandes y pequeñas empresas han realizado grandes esfuerzos para dirigir su producción hacia la sostenibilidad social, ambiental y económica, a través de la maximización de la eficiencia, la calidad del producto y la detección de las oportunidades de mercado, con una orientación innovadora hacia el futuro y el cambio.

México, debido a su posición geográfica y al alto riesgo con relación al tema de los desastres naturales, a través de la *Ley general del cambio Climático* y la *Reforma Energética* está impulsando el fortalecimiento de los sectores industriales que adoptan una visión innovadora, sustentable, con una propensión más fuerte en dar el mantenimiento necesario a la infraestructura y en usar nuevas tecnologías para la generación de energía de fuentes renovables.

Se está desarrollando una conciencia ambiental cada vez mayor hacia los problemas locales, hacia la disposición de residuos fijos, la contaminación urbana, que afectan a las personas de manera directa; y un interés relacionado con la preocupación global, como resultado de difusión general y constante de información por los medios de comunicación, que subraya el impacto de la contaminación sobre la salud.

Según las megas tendencias, los jóvenes demandan un comportamiento ético que debe ser asumido por los gobiernos, las administraciones, las empresas y las

personas con poder de toma de decisión. Los aspectos relacionados con la medición del bienestar y la satisfacción personal, la calidad de vida y el entorno que nos rodea, se traduce en actitudes y decisiones para migrar hacia países más favorables.

LOS VALORES DEL PLANTEAMIENTO SOSTENIBLE HECHO POSIBLE POR SOLUCIONES DE DISEÑO

Los productos sostenibles buscan mantener las mismas condiciones del presente para el desarrollo de las generaciones futuras. Las tecnologías limpias, “amigables” con el medio ambiente representan un factor clave para favorecer el mantenimiento de estas posibilidades.

El diseño industrial representa una herramienta poderosa para el cambio. Los productos pueden estar pensados para orientar al consumidor hacia la detección, la mayor concientización para que se pueda estimular el diálogo y un mayor nivel de participación hacia un uso más responsable de los recursos.

Es posible que los aspectos o factores desfavorables para el desarrollo de nuevos productos sean muchos y diferentes, difíciles de medir o que determinen cambios pocos significativos, allí es donde el diseño tiene un gran reto para hacer del consumidor ecológico, el reflejo de una nueva forma de leer la realidad, una imagen que se convierta casi automáticamente en un símbolo, un catalizador para el cambio.

Lo que diferencia a los bienes de la era mecanicista de los productos de expresión, de los que el medio ambiente, parte de un sistema abierto y consciente de interrelación de la influencia ejercida sobre los seres humanos y los procesos biológicos. El producto se convierte en algo que es parte de un proceso, que tiene extensiones que se apartan de su forma, su ser material, por su rendimiento y expresan significado temporal centrado de la instantaneidad de la presente. Todos los productos tienen un impacto ambiental asociado, no existe un producto totalmente ecológico, si uno que uno con un menor impacto ambiental.

Las características de un producto de diseño sustentable son las siguientes, es:

- *Adecuado y adaptable*: representa una realidad que se adapta al entorno humano (social, cultural, económico) y que en un nivel superior es capaz de integrarse con el entorno a través de sus características (energía, clima, aire, agua, tierra, vida); El producto que fue concebido por una idea dinámica de las necesidades de las personas, que no son constantes en el tiempo o en el espacio.
- *Evolutivo*: todo lo que el hombre crea, el complejo de productos y la realidad es el resultado de sus actividades en el proceso histórico-evolutivo y las asociaciones vinculadas a él. Un producto ecológico no es una realidad aislada en el tiempo, sino que es un tránsito de materia y energía, un flujo de tecnología y rendimiento, de errores y certezas relativas.
- *Eficiente*: es una condición que va más allá de la funcionalidad, una máquina puede ser funcional, pero a la vez ineficiente. Un producto es eficiente si, además de ser funcional, permite durante todo

su ciclo de vida una minimización del consumo de materia, agua, energía y los impactos ambientales asociados, asegurando el máximo rendimiento.

Podemos hablar de la eficiencia del material, cuando el producto utiliza la menor cantidad de materia, la cantidad mínima de componentes (distinguibles) y la calidad adecuada para cumplir con los requisitos. Se habla de la eficiencia energética cuando se refiere al contenido energético de los materiales, el consumo de energía durante las fases del ciclo de vida del producto, el consumo de energía durante la fase de uso, la energía necesaria para hacer frente a la gestión de residuos y energía útil para el reciclaje.

Por ejemplo, no tiene sentido que una lavadora consuma la misma cantidad de agua, detergente y electricidad, independientemente de la carga que se introduzca en el tambor; La eficiencia es una condición implícita en cualquier producto o realidad que afirma ser consistente con la sostenibilidad y el respeto por el medio ambiente.

DESARMABLE

Otra característica clave es que el producto esté diseñado para garantizar el fácil desmontaje de los componentes. La separación de diferentes materiales es un requisito fundamental para facilitar el mantenimiento, la reparación y, al final de la vida, el reciclaje. Se puede pensar en un proceso organizado en tres fases, la primera tiende a la materialización y para una determinada configuración en la que pide prestado los recursos de la naturaleza, la segunda en la que la configuración del proveedor de servicios, el tercero de transformación y cambio, donde todo de regreso al origen Este ciclo artificial refleja el ciclo natural de renovación y reciclaje de materia y energía.

EQUILIBRADO

Todo lo que el hombre crea acepta el desafío de ser un portador de la belleza, es un compromiso ético natural con nuestro carácter espiritual. El equilibrio del que estamos hablando no es el que existe entre los opuestos, entre la plasticidad y la funcionalidad, sino el uno en una única dimensión integrada en la que ambos aspectos se integran, se encuentran de manera similar a lo que sucede en la naturaleza entre la materia y la energía.

COMUNICATIVO

El producto tiene un valor comunicativo, interactúa íntimamente con el consumidor, desde un punto de vista psicológico, aportando valor cultural.

Lo más importante es que se eduquen a los niños, que son los que se están creando un modelo del mundo, y que posan hacer reflexionar a los adultos sobre todas las posibilidades existentes. Otro aspecto importante para que se pueda trabajar con el agua es que exista este recurso. El agua contaminada se puede tratar, pero si el recurso no es presente, no se puede hacer mucho, por esta razón es importante ahorrarlo, evitar que se contamine, e identificar las oportunidades para filtrarlo, recolectarlo, distribuirlo y mantenerlo en buen estado. Van desarrollados proyectos que manejen temas científicos con dinámicas lúdicas, memorables, estéticas y éticas.

En seguida algunos conceptos técnico-relevantes, que deben ser considerados como prioritarios antes de pensar en un proyecto o propuesta educativa de diseño.

AHORRO DE AGUA

El 70% del agua se consume en agricultura, el 20% en la industria y el 10% en la ciudad. El World Business Council for Sustainable Development está compartiendo mejores prácticas y herramientas, también sobre el tema del agua, para cumplir con los objetivos sustentables de las Naciones Unidas de manera inteligente (WBCSD).

Un típico hogar estadounidense consume unos 300 litros de agua por persona en un día, cantidad que se intentó bajar a través de un decreto del 1992, que establecía un límite máximo de 190 litros, estos 190 litros se hubieran reducidos usando inodoros fabricados según la normativa australiana, con pulsador de ahorro y 6 litros como máximo por descarga y empleando por ellos agua de reúso, no potable, para el desagüe. Hay modelos suecos de inodoro que consumen 3 litros por descarga.

Una lavadora de carga vertical de la empresa Sharper Industries usa un nuevo sistema en el que el agua fluye con fuerza entre la colada hasta dejarla limpia, consumiendo una tercera parte de agua y una cuarta parte de la dosis. En 1980 un inventor estadounidense patentó un sistema de ducha en el que el agua es impulsada por un soplete de aire caliente a alta presión que permite pasar de los 10-30 litros a solo 2 y el mayor coste del aparato queda compensado por los menores costes de instalación.

Entre los sistemas inteligentes, que usan sensores, existen dispositivos que comunican a través de una interfaz, la información substancial sobre el consumo de agua para decir cómo actuar para reducirlo. Entre ellos hay algunos que te permiten visualizar como tus acciones afectan a sistemas lejanos de ti, para los percibas más en el entorno y como parte de tus responsabilidades.

DETECCIÓN DE LOS CONTAMINANTES

Uno de los principales problemas con relación a la contaminación, es la capacidad que los humanos poseen para detectarla. Los contaminantes más peligrosos son imperceptibles a los cinco sentidos, es decir que estos se encuentran tan bien disueltos en el agua que es casi imposible olerlos, verlos o sentirlos. Por esto, el agua contaminada podría ser la fuente de hidratación del día a día de millones de mexicanos, a causa de los desechos industriales (metales pesados) desechos humanos y minerales filtrados (sales) patógenos (desechos humanos).

Según la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, los límites permisibles de calidad del agua son los siguientes: Mercurio: 1 microgramo/L Níquel: 20 microgramos/L Cobre: 2 miligramos/L Plomo: 25 microgramos/L Cromo: 50 microgramos/L Sodio: 200 miligramos/L. Actualmente la tecnología disponible para medir la concentración de sales y metales pesados en el agua son los dispositivos que miden la conductividad del agua por medio de la observación de que a mayor conductividad hay menor pureza del agua y viceversa. Dichos dispositivos son efectivos y de alta precisión, pero su precio es elevado y su lectura requiere conocimientos técnicos precisos, lo que los hace inaccesibles para los sectores más desprotegidos de la población, mismos sectores que se muestran como los más vulnerables. En seguida la conductividad en distintos tipos de aguas: agua ultra pura $5.5 \cdot 10^{-6}$ S/m agua potable 0.005 – 0.05 S/m agua del mar 5 S/m. Otras dos alternativas son: a) los medidores de PH que determinan la acidez del líquido para su evaluación, sin embargo, al ser consumibles representan una solución temporal o parcial. b) La segunda alternativa

está basada en las propiedades de “Permitividad” del agua, que puede ser medida con mayor facilidad mediante un sensor capacitivo con relación a una variación en su constante dieléctrica. La permitividad es una constante física que describe cómo un campo eléctrico afecta y es afectado por un medio.

FILTRACIÓN DE CONTAMINANTES

LA FILTRACIÓN DEL AGUA PUEDE SER FÍSICA, QUÍMICA O BIOLÓGICA.

Si queremos filtrar el agua de lluvia, un primer filtro va a tener la función de retener hojas o basura; un segundo filtro que intercepta la parte más contaminada y eliminarlas; y en la cisterna donde se necesita un reductor de turbulencia; y otros filtros de carbón activado hasta en el tinaco de donde se distribuirá el agua.

Reciclar y filtrar el agua de la cocina a través en los separadores de grasas, el agua con aceites y residuos entra por la parte superior mediante un racor $1 \frac{1}{4}$, y después pasa por la cesta extraíble donde se separan gran parte de los sólidos en suspensión.

El agua con grasa se queda en el primer decantador gracias a una membrana interna, y la demás agua pasa, por la parte inferior, al segundo compartimiento de decantación.

En este último compartimiento el agua es recogida por la parte inferior donde se encuentra libre de grasas y se decanta por la salida superior de $1 \frac{1}{2}$ ". Los aceites pueden ser extraídos mediante el sifón rebosadero, mientras que el equipo puede ser vaciado en su totalidad mediante la salida con llave de paso ubicada en la parte inferior.

Si queremos reciclar y filtrar el agua del baño para regar, el desagüe y la limpieza de los pisos, existen sistemas en los cuales se en canaliza el agua hacia el depósito. Las partículas de mayor tamaño son recogidas mecánicamente y expulsadas directamente al alcantarillado. Luego, en los depósitos de reciclaje, un tratamiento biológico descompone las partículas de suciedad. El agua tratada es bombeada cada tres horas a la siguiente fase. En su camino hasta el depósito de almacenaje, el agua es esterilizada por los rayos ultravioleta de la lámpara UV que la desinfecta según indicaciones de la Directiva Europea 73/160 EWG. En caso de que el agua necesitada sea superior a la almacenada, el sistema permite la incorporación de agua potable de red para garantizar el suministro.

Si se quiere saber más sobre los materiales que se usan para filtrar en seguida algunos de los que se encuentran en el mercado: a) la arena sílice, b) la grava sílice, c) el carbón activado de la cascara de coco, d) el carbón activado de madera, e) la resina catiónica, f) la arena verde de manganeso g) la antracita, h) el Birm, i) la calcita, l) KDF-55, m) KDF-85, n) MTM.

Tabla 1. Tabla de los materiales usados para filtrar.

Materiales	Descripción	Color	Densidad	Tamaño	Presentación
Arena sílice	La arena lavada y clasificada según su densidad es usada para la remoción de sedimentos. Es un medio inerte y tiene un largo periodo de vida, siendo muy resistente a la presión o turbulencia, características de los retro lavados	Marrón claro a rojo claro	100 a 151 libras por pie cúbico	0,20 a 3,0 milímetros	Saco de 1 pie ³

Materiales	Descripción	Color	Densidad	Tamaño	Presentación
Grava silica	La grava de sílice se utiliza como soporte de medios filtrantes, justamente como relleno en la parte más baja de los filtros, por ser un material económico y no imparte ninguna característica al agua a tratar. La grava de sílice es producida por trituración de molienda y lavado de la sílice de alta calidad.			Tamaño en pulgadas: 1/8 x 1/16", 1/4 x 1/8", 1/2 x 1/4", 3/4 x 1/2", 1 x 3/4" 1 1/2 x 2".	Sacos de 50 kg
Carbón activado de la cascara de coco Marca: Clarimex	El material es sometido a altas presiones y vapores, o expuestos a diferentes tipos de solventes de manera que se crean cavidades en el carbón, brindándole así una alta superficie de área con una muy buena capacidad absorbente. Su principal aplicación es mejorar el sabor, color y olor al agua, mediante la remoción de compuestos orgánicos.	Negro	Más denso que el de madera		Saco de 2 pie3 (25 Kg.)
Carbón activado de madera Marca: Clarimex	Su principal aplicación es mejorar el sabor, color y olor al agua, mediante la remoción de compuestos orgánicos.	Negro			Saco de 2 pie3 (13 Kg.)

Materiales	Descripción	Color	Densidad	Tamaño	Presentación
<p>Resina catiónica</p> <p>Marca: Dowex, Purolyte (EEUU)</p>	<p>Resina de poli estireno alto grado de pureza, con alta eficiencia en intercambio iónico diseñado para su uso en aplicaciones industriales o domésticas en equipos para suavización de agua. Se elimina la dureza iones, por ejemplo, calcio y magnesio, sustituyéndolos con los iones de sodio. Cuando la capa de resina se agota con iones de dureza, se regenera a la capacidad inicial con sal común.</p>	<p>Claro, dorado o rojizo</p>			<p>Sacos de 1 ft3</p>
<p>Arena verde de manganeso</p> <p>Modelo Arena verde Puls</p>	<p>Se utiliza principalmente para oxidar y filtrar el hierro, manganeso y sulfuro de hidrogeno (H2S). El medio está cargado de un oxidante que cambia a los contaminantes mencionados de su estado soluble a insoluble, para luego retirarlos en el medio.</p>	<p>Purpura con negro</p>			<p>Saco de 44 Libras X 0.50 p3</p>
<p>Antracita</p>	<p>La antracita se obtiene de las minas, es uno de los medios filtrantes más empleados, básicamente es carbón activado triturado y tamizado con gránulos que van desde 0.5 µm hasta 3 µm</p>	<p>Negro</p>		<p># 1, # 1 1/2</p>	<p>Saco de 50 Libras X Pie3</p>

Materiales	Descripción	Color	Densidad	Tamaño	Presentación
Birm	Es un medio cubierto con dióxido de manganeso, que es capaz de actuar como oxidante y catalítico. Esto hace reaccionar el oxígeno disuelto del agua con el hierro y manganeso presentes, oxidándolos y precipitándolos.	Negro			Saco de 44 Libras X Pie3
Calcita	Es un compuesto natural de carbonato de calcio, el cual se disuelve en proporción al pH presente en el agua. Una vez que su agua es neutralizada, el medio deja de disolverse. Para el ajuste del pH.	Blanco			Saco de 0.55 pie3 (50 Lb)
COROSEX	Es un óxido de magnesio altamente reactivo, que se utiliza principalmente para neutralizar el dióxido de carbono presentes en el agua, se utiliza en condiciones de alto flujo.	Blanco			Saco de 0.66 pie3 (50 Lb)

Materiales	Descripción	Color	Densidad	Tamaño	Presentación
FILTER AG	<p>Filtro Ag tiene muchas ventajas sobre los medios de filtrado granular más comunes utilizados para la reducción de sólidos suspendidos. Sus bordes fracturados y su superficie irregular brindan una amplia superficie y un complejo recorrido de flujo para la eficiente remoción de materia suspendida a través de la cama del filtro, típicamente reduciendo los sólidos suspendidos al rango de 20-40 micrómetros</p>	Gris claro, casi blanco			Sacos 1 ft3
Zeolita CRYSTALUM	<p>La antracita se obtiene de las minas, es uno de los medios filtrantes más empleados, básicamente es carbón activado triturado y tamizado con gránulos que van desde 0.5 µm hasta 3 µm</p>	Blanco			Saco de 1 Pie3 (21 Kg.)
GRANET	<p>El granate es un medio filtrante granular de alta dureza y alta densidad. Se utiliza normalmente como la filtración más fina de un sistema de filtración con una cama multimedia con flujo descendente.</p>	Marrón		# 30-40, # 8-12, # 8	Saco de 0.355 pie3 (50 Lts)

Materiales	Descripción	Color	Densidad	Tamaño	Presentación
KDF-55	Es una aleación especial de cobre y zinc, la cual utiliza el potencial de oxidación y reducción para la remoción de cloro y metales pesados del agua.	Dorado			Cubeta de 57.0 libras
KDF-85	Es una aleación especial de cobre y zinc, la cual utiliza el potencial de oxidación y reducción para la remoción de cloro y metales pesados del agua. También se le considera un medio bacteriostático, el cual inhibe el desarrollo de microorganismos dentro del medio.	Dorado			Cubeta de 1.0 libras
MTM	Es un medio filtrante granular de dióxido de manganeso utilizados para la reducción de hierro, manganeso y sulfuro de hidrógeno del agua. Su superficie oxida y precipita al hierro y manganeso soluble. Los precipitados quedan en el lecho granular y son removidos con el retro lavado. Para la reducción de hierro, manganeso y sulfuro de hidrogeno	Negro			Saco de 45 Libras X Pie3

Fuente: Elaboración propia.

Restablecer los equilibrios naturales del agua de un río. Existen ejemplos de fito-depuración dada por los humedales, como aquellos realizados en la ciudad de Medellín en Colombia, en el Parque del humedal Minghu en China, o como los casos descritos por el John Todd Ecological Design. Estos ejemplos ofrecen a la comunidad la posibilidad de vivir el río, interactuar con el ecosistema que se va creando, beneficiar de la regulación de la temperatura alrededor para que se puedan practicar actividades relacionadas con el tiempo libre. Un proyecto, inspirado en los ecosistemas, es COSMO, del arquitecto Andrés Jaque, para el MOMA, que representa una escultura-jardín móvil dedicada a la purificación del agua usada. Está compuesta por un sistema de riego, en el que el agua circula y llega a la estabilidad biológica por efecto de la exposición a los rayos solares, las algas reducen su nivel de nitrógeno y fosforo, a través de la gravedad el agua escure y llega a las capsulas con diferentes especies vegetales que actúan sobre el agua diferentes niveles de purificación, incrementando el nivel de oxígeno. Durante la noche, la luminosidad de las bacterias bio-luminiscentes, que se alimentan del oxígeno, indica y celebra el correcto funcionamiento del sistema. La escultura se mueve por los lugares públicos y representa en la ciudad los valores ecológicos ligados al mantenimiento de un sistema vivo.

El acceso al agua es un derecho que todos los seres humanos deberían tener o defender. A través de las diferentes disciplinas se deberían unir los esfuerzos para crear modelos colaborativos que puedan permitir acciones que hagan posible el acceso a este precioso recurso de manera segura. El conocimiento y el entendimiento permiten la visualización y la educación. La educación es necesaria para apoyar las habilidades e inteligencias de las dife-

rentes personas para que se apasionen, energéticamente florezcan y puedan construir activamente su futuro. A través de la educación aprendemos lo que significan las relaciones, el tiempo, la dedicación, la contribución, la cooperación, la espiritualidad, el empoderamiento y el impacto que un ser humano puede producir en sí mismo y en su comunidad.

REFERENCIAS

- Ampiro. (2018). Consumption meter with smartphone app>amphiro b1 connect. Recuperado de <https://www.amphiro.com/en/so-funktioniert/>
- Conagua. (2016). Atlas del Agua en México 2016. Comisión Nacional del Agua. Recuperado de www.gob.mx/conagua
- COSMO. (2015). MoMA PS1 YAP 2015 - COSMO / Andrés Jaque / Office for Political Innovation. Recuperado de <https://www.archdaily.mx/mx/769047/cosmo-andres-jaque-office-for-political-innovation>
- Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. SALUD AMBIENTAL. AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO-LIMITES PERMISIBLES DE CALIDAD Y TRATAMIENTOS A QUE DEBE SOMETERSE EL AGUA PARA SU POTABILIZACION. Secretaría de Salud. *Diario Oficial de la Federación*. Recuperado de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/127ssa14.html>

- Nieri, J. (2015). El origen del agua y futuro del planeta tierra. *Revista de la Escuela Superior de Guerra Naval*. Lima, 20 -27.
- Palacios, D. (11 de junio 2017). Especialista confirma epidemia de insuficiencia renal crónica en Poncitlán. U de G. *Red Universitaria Jalisco*. Recuperado de <http://www.udg.mx/es/noticia/especialista-confirma-epidemia-de-insuficiencia-renal-cronica-en-poncitlan>
- Pimentel, D., Berger, B., Filiberto, D., Newton, M., Wolfe, B, Karabinakis, E., & Nandagopal, S. (2004). Water Resources: Agricultural and Environmental Issues. *BioScience* 54, (10), 909- 918
- OECD (2013). Evaluaciones de desempeño ambiental. Recuperado de <https://www.oecd.org/env/countryreviews/EPR%20Highlights%20MEXICO%202013%20ESP.pdf>
- Todd, J. (2018). Building the next generation of natural systems for the treatment of wastewaters and the remediation of degraded water bodies. Recuperado de <http://www.toddecological.com/index.php?id=projects>
- WBCSD (2018). Water Cluster. Recuperado de <https://www.wbcd.org/Clusters/Water>

La estrategia de desarrollo rural del módulo de riego de Valle de Santiago, Guanajuato

MIRIAM MÓNICA TORRES LÓPEZ
EDUARDO FERNÁNDEZ GUZMÁN
MIRIAM REYES TOVAR

INTRODUCCIÓN

La conformación de los Módulos de Riego inició con la política pública que determinó transferir los sistemas hidroagrícolas a los usuarios en lo referente a la operación, conservación y administración del sistema, que inició en 1992. Uno de los requisitos para realizar este proceso fue que los usuarios se organizaran en Asociaciones Civiles, a fin de que pudieran hacerse cargo de la infraestructura y manejo de las redes secundarias.

La descentralización del riego trajo consigo la oportunidad de generar organizaciones y acuerdos entre productores agrícolas, a través del manejo del insumo más importante para la producción: el agua. Para los productores agrí-

colas de la Unidad de Riego IV de Valle de Santiago, en el estado de Guanajuato, la transferencia no sólo significó la oportunidad de administrar el sistema de irrigación, sino de generar una opción de desarrollo para todo el ámbito de la producción agrícola. El objetivo del trabajo fue analizar el proceso histórico de esta organización, a través de la reconstrucción de su formación organizativa con el fin de generar una estrategia que hipotéticamente se inscribe en la apropiación del ciclo productivo.

Cabe señalar, que la situación actual sobre el agua pesa demasiado sobre los regantes: la agricultura usa más del 80% del agua extraída del subsuelo y más del 90% del agua almacenada en los acuíferos superficiales, por lo que a esta actividad le atribuyen la mayoría de los problemas actuales. Es por ello la importancia de rescatar las estrategias de desarrollo que han desplegado las organizaciones de riego.

El Módulo Valle provee una historia de éxitos y experiencia acumulados, revela también algo muy importante, la presencia de relaciones sociales de larga duración entre los diferentes actores que participaron a lo largo de la conformación y funcionamiento del Módulo de Riego, donde pese a las diferencias que portan, y muchas veces opuestas, en sus lógicas y racionalidades productivas, tanto pequeños propietarios como ejidatarios, han logrado mantener un proceso organizativo cuya fuerza cohesionadora se debe al sustrato histórico sobre el que descansa y se alimenta.

Es importante destacar que en las décadas de 1970 y 1980, el Estado impulsó diversas organizaciones a partir del régimen agrario de los productores. Esto significó que los productores se organizaran a partir de contar y disponer

de tierra de uso agrícola, ganadera o forestal (Bartra, p.1991). Sin embargo, al mismo tiempo que muchas de estas organizaciones agrarias entraron en crisis a finales de la década de 1980 y principios de la década de 1990, como consecuencia de las políticas de ajuste estructural y liberalización de la economía del país, en especial la del sector agropecuario, el Estado empezó a transferir los Módulos y Distritos de Riego a los usuarios, en el marco de las mismas políticas neoliberales. Con ello mientras las organizaciones agrarias decaían e incluso desaparecían muchas de ellas, emergían en el campo mexicano nuevas organizaciones de los productores, principalmente en torno al agua de riego. Mismo que ha impulsado la estrategia de apropiación del proceso de producción como en Módulo Valle.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología se desarrolló en dos fases: la fase de investigación documental y la fase de trabajo de campo. En la fase de investigación documental se abordaron dos perspectivas de estudio. Por un lado, aquellas que permitieron describir las características de las organizaciones conformadas para la administración de sistemas de riego y para la reconstrucción de la historicidad del proceso organizativo que se ha tenido en México, sobre todo durante la etapa de transferencia de los sistemas, pues de esta coyuntura surgió la Asociación de Productores del Módulo Valle. Por otra parte, con el propósito de comprender el proceso de desarrollo rural que ha llevado la asociación, la investigación documental también se basó en las formas de reproducción del campesinado y las alternativas de desarrollo que se han tenido en el ámbito rural, mismas que llevaron a

la tendencia de asociaciones u organizaciones campesinas hacia la estrategia del Control o Apropiación del Proceso Productivo y con ello entrar en el análisis del proceso de desarrollo rural de la organización.

La segunda etapa consistió en la recuperación del proceso histórico de la transferencia y organización del Módulo Valle. Para ello, se realizaron entrevistas semi-estructuradas a integrantes del primer Consejo Directivo, encargado de recibir la transferencia, así como a los colaboradores que fueron parte de ese proceso y fueron elementales para la reconstrucción de la historia oral. Así mismo, se llevaron a cabo entrevistas semi-estructuradas a los miembros del Consejo Directivo actual, a los miembros de la Gerencia y personal administrativo de la organización, con el fin de proyectar la ruta de desarrollo que sigue, actualmente, el Módulo de Riego Valle.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

SISTEMA DE RIEGO Y ORGANIZACIÓN SOCIAL: CONCEPTUALIZACIONES

Existen diferentes enfoques para analizar la relación entre los conceptos sistema de riego y organización social. Uno de ellos es el que plantea Wittfogel (2002), en 1957, donde dichos conceptos están íntimamente ligados, ya que considera que la organización social emergió históricamente a partir de la necesidad de los individuos por generar excedentes, una vez que descubrieron la agricultura y se puso en juego un sistema de riego. Los enfoques teóricos que se desprenden de la conjunción de organización social y regadío van desde proponer el surgimiento de la agricultura de riego como la promotora de excedentes y el desborde

del requerimiento organizacional que llevó a los individuos a estratificarse en jerarquías, de acuerdo a la posición que ocupan en torno a la administración del riego.

Otras posiciones, como la de Maass y Anderson (1978) (consultado en Palerm, 2009, p.182), han postulado a las organizaciones de pequeños regantes como las gestoras de las redes organizativas, aunado a la comprensión de la relación con el Estado y los sistemas hegemónicos, que permiten vislumbrar el dinamismo de sistemas de irrigación como componente de características parcialmente independientes donde los sujetos buscan su propio desarrollo a través de la autonomía.

Para fines de la presente investigación se comparten los aportes de Wittfogel, en cuanto a la administración y poder que ejerce el Estado en las obras de irrigación, pues como se podrá observar, en la actualidad, en México, el Estado continúa interviniendo en la construcción de obras de gran irrigación y en la supervisión del manejo del riego, a pesar de considerarse una gestión de los propios usuarios. Por otro lado, los aportes de Anderson y Maass, en relación con la autonomía que pueden ejercer los usuarios en el manejo del sistema de riego, permite tener clara la capacidad de gestión y cohesión social de las organizaciones.

Para comenzar a entender los aportes teóricos que se han tenido en relación con la organización y el regadío, Hunt define el sistema de riego como “aquel que es un arreglo (entre los usuarios del recurso) por el cual el agua se lleva de una fuente a un área que necesita agua para facilitar la producción de los cultivos deseados” (2009, p.53). Obviamente el arreglo se hace entre varios individuos, lo cual requiere de una organización para recibir un beneficio común que se vea reflejado de forma individual. Por otra

parte, Palerm lo define como “aquel que comprende una fuente natural, una estructura de conducción por canales hasta llegar a la parcela y posteriormente se resume en la tierra o sale fuera de las estructuras de control” (2001, p.149).

A partir de las anteriores definiciones, se identificó los componentes de un sistema de riego; por un lado, la infraestructura hidráulica, y por el otro, la organización que la administra. Es imprescindible que las acciones derivadas de la conducción de agua a través del sistema de riego requieran de una organización para lograr la eficaz conducción, manejo y mantenimiento de la infraestructura y recurso.

EL RECORRIDO HISTÓRICO DEL AGUA DE RIEGO, A TRAVÉS DE LAS ORGANIZACIONES QUE LA HAN ADMINISTRADO

Las figuras organizativas que se desprenden de la administración del agua para riego en México han tenido diversas directrices a lo largo de la historia. Durante la Colonia y hasta fines del siglo XIX, predominaron formas de administración del agua dirigidas por los propios usuarios y con intersecciones de formas indígenas en la administración del propio recurso, que en varios casos aún persisten hasta la actualidad. Sin embargo, la Ley del 5 de junio de 1888, inauguró la centralización de la administración del recurso por el Estado y su aparato gubernamental (Palerm, 2009), que se prolongó hasta 1992, año en que las reformas al artículo 27 constitucional pusieron fin a esta modalidad. De esta manera, dichas reformas nuevamente permitieron, en aras del desarrollo modernizador del campo, transferir la administración del recurso a los usuarios, cuya forma administrativa se definió como descentralizada.

Vargas (1996, p.150) en su recapitulación del modelo de desarrollo hidroagrícola mexicano concibe la estructura organizacional a partir de la emisión de la constitución de 1917, donde menciona que bajo el principio de que el agua es propiedad de la Nación se asume el recurso como parte de la administración estatal y se comienzan a realizar obras de gran irrigación, bajo la estructura organizativa de la Dirección de Aguas, Tierras y Colonización. A pesar de esta práctica los usuarios asumieron obras de menor extensión creando Unidades de Riego.

Posteriormente, en 1926, se creó la Comisión Nacional de Irrigación (CNI) para fines operativos de los Distritos de Riego y se encargó de las obras hidráulicas. Las coyunturas de la época cardenista, en términos del reparto agrario, desviaron el objetivo central de esta institución, que termino por desaparecer y crearse, en su lugar, la Secretaria de Recursos Hidráulicos (SRH) en 1946. Esta nueva institución dependió totalmente del gobierno federal y estuvo a cargo de la construcción de infraestructura hidráulica en el país, pero no se hizo cargo de los Distritos de Riego pues estos quedaron bajo la jurisdicción de la Secretaria de Agricultura y Ganadería (SAG).

Durante la década de 1940 a 1950 y sobre todo durante el gobierno de Miguel Alemán Valdez, se enfatizó el desarrollo del país en el apoyo de las políticas hidroagrícolas bajo el manejo regional del agua a través de comisiones; fue en este periodo donde se dio un gran apoyo a la construcción de obras de gran irrigación, siendo el norte del país la porción que resultó más beneficiada; pero también, a la cuenca Lerma-Chápala se le otorgó la construcción de la presa Solís en 1939. Para fines de esta investigación,

esta presa tiene gran relevancia ya que es la que regula el recurso para el riego del Distrito 011 del Alto Río Lerma, al cual pertenece el Módulo de Riego de Valle de Santiago.

Siguiendo con el contexto nacional, en torno al desarrollo de las organizaciones que administran el agua de riego en México, se puede decir que en 1953 se constituyeron formalmente los comités directivos de los Distritos de Riego, convirtiéndose en los espacios centrales de la concertación y dirección de la política hidroagrícola (Vargas, 1996, p.153). Esto se debió a que asumieron funciones de normar la operación y entrega del agua de riego, además de establecer los planes de cultivo, siendo un elemento incipiente para la creación de las organizaciones actuales en la administración del agua de riego, ya que fue uno de los escenarios donde actuaban y participaban los usuarios por medio de sus representantes de Distrito de Riego.

Con los preceptos que señala la Constitución, anterior a la reforma, sale a la luz la Ley de Aguas Nacionales en 1972, la cual figura en los términos hidroagrícolas hasta la nueva ley de 1992, con una modificación en 1986. En esta ley los mecanismos corporativos se basan en la promoción de proyectos de organización para la producción, lo que fomenta que los productores se reúnan en asociaciones, mismas que vienen a fortalecer a las organizaciones ya existentes, los Distritos de Riego. A decir de Vargas (1996, p.157), lo anterior promueve la Burocracia Campesina, que aun y cuando esta elite política no proviene del campesinado en sí, funge como organización gestora de recursos para la producción agrícola.

Con la fusión de la SRH y la SAG, en 1976, se creó la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), lo que provocó en términos de la administración del agua de riego, que su gestión fuera cada vez más centralizada; unificándose las administraciones de los Distritos de Riego (DR) y Unidades de Riego (UR), por lo que la administración, conservación y operación del recurso, dependió totalmente del Estado.

La década de 1980 fue de grandes cambios en toda la política del país. La entrada de la naciente modernidad que abrazaba el neoliberalismo permitió que se incrementara de manera sorprendente el realce a la iniciativa privada y la creación de organizaciones por el lado del campesinado. Así mismo, la revolución verde impulsó la mecanización del campo y se amplió la producción agrícola por medio de las semillas mejoradas. Sin embargo, las organizaciones que administraban el agua de riego derivaron a un sistema no equitativo provocado por la fusión de los DR y las UR en la SARH. Esta situación propició que, en la campaña presidencial de Carlos Salinas, se considerara a la intervención estatal, en materia hidroagrícola, como una causa que detenía el despliegue del desarrollo del campo.

Una vez que Salinas de Gortari asumió la presidencia de la República, dieron inicio las reformas en las organizaciones que administran el agua de riego. Este cambio comenzó con la descentralización de la administración del recurso y con la creación en 1989 de la Comisión Nacional del Agua (CNA), la cual “retomó el control de los distritos de riego y estableció 77 jefaturas de distrito –a los que se agregarían posteriormente 3 nuevos DR-, fusionando varios o convirtiendo a otros en Unidades de Riego” (Vargas, 1996, p.157).

Para fines de la investigación, los aspectos fundamentales de la historia administrativa del agua para riego en México se centró a partir de la reformas hechas en 1992 al artículo 27 constitucional, donde a decir de Rodríguez (2009), la reforma tenía como punto de partida la promulgación de la nueva Ley de Aguas Nacionales donde se propuso disminuir y de ser posible sustraer la intervención estatal en la asignación del recurso, la construcción y manejo de la infraestructura hidráulica para dar una mayor participación a los usuarios en la administración del recurso.

En el mismo año de la transición de los DR y UR (1992) nace en la cumbre de la Tierra en Río de Janeiro el concepto de Desarrollo Sustentable, mismo que viene a repercutir en la estructura de las dependencias gubernamentales abriendo paso a una serie de cambios. En materia del agua, la administración de la CNA pasó a la Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) creada en 1994, con el fin de planear el manejo de recursos naturales y políticas ambientales de forma integral.

Más tarde, durante la administración federal de Vicente Fox (2000-2006) hubo reformas a la Ley de la Administración Pública lo que originó, nuevamente, una reestructuración en los órganos gubernamentales. La SEMARNAP ahora daba origen a la SEMARNAT (Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales), el cambio de nombre se debió a que el subsector pesca pasaba a formar parte de la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) puesto que se trataba de impulsar la política nacional de protección ambiental. Para el recurso hídrico su vigilancia quedó adscrita a la SEMARNAT y su administración y preservación a la Comisión Nacional del Agua que cambió sus siglas de CNA por el término CONAGUA.

LA POLÍTICA Y EL PROCESO DE TRANSFERENCIA EN MÉXICO

El cambio más radical y hasta ahora más consistente en cuanto a la política para la formación de organizaciones en torno a la administración del sistema de riego en México, es aquella que inició con la propuesta que conllevó el Plan Nacional de Desarrollo de 1989-1994, donde se contempló poner en marcha un nuevo modelo, en el que los regantes fueran los directamente responsables de dirigir la administración, conservación y operación de los sistemas de irrigación, política pública que fue denominada como la “Transferencia del sistema de Riego” ó “Programa de descentralización del sistema de Riego”.

La descentralización de la irrigación parte de la tendencia política modernizadora, de donde los preceptos del modelo económico denominado como neoliberalismo sostiene que los gobiernos de los países en vías de desarrollo deben aplicar medidas de ajuste estructural basadas en la descentralización, privatización y regularización de los sectores tradicionalmente dirigidos por el Estado-Nación (Dávila, 2006, p.49), entre ellos el agua utilizada para el riego agrícola. A decir de Palacios (1996, p.21), la transferencia se inició desde 1988 pero se formalizó en 1989, con la creación de la Comisión Nacional del Agua.

HISTORIA DE LA ORGANIZACIÓN HIDROAGRÍCOLA PARA LA REGIÓN DEL MÓDULO DE RIEGO DE VALLE DE SANTIAGO

La región de irrigación del Módulo Valle es parte del Bajío Guanajuatense, el cual en su momento fue considerado como “El Granero de la República” (Cortés, 2006, p.5). De acuerdo con Ruiz y Tarrío (2008, p.15), el Bajío Guanajua-

tense es una gran llanura interrumpida por relativamente pocas sierras, mesetas y lomeríos; incluye los municipios de Abasolo, Huanímaro, Irapuato, Pueblo Nuevo, Romita, Salamanca, San Francisco del Rincón, Silao y Villagrán y parte de los municipios de Apaseo el Grande, Celaya, Ciudad Manuel Doblado, Cortazar, Cuerámaro, Guanajuato, Jaral del Progreso, León, Purísima del Rincón, Santa Cruz de Juventino Rosas y Valle de Santiago, siendo estos municipios donde se localizan los mejores suelos, que por su topografía plana han permitido el auge en la producción agrícola desde la Colonia.

Tomando en cuenta que la mayor parte de la superficie y usuarios del Módulo Valle, corresponden al municipio del Valle de Santiago, del cual recibe su nombre, a continuación, se hará una remembranza de la importancia de la agricultura en él, donde se podrá apreciar que su historicidad va de la mano con su tradición hidroagrícola, incluso en conjunto con los municipios vecinos de Jaral del Progreso y Salamanca.

En el México prehispánico en Valle de Santiago confluyeron culturas y grupos como los Chupícuaros, Toltecas, aztecas y Guamares. Desde este periodo, Lara (1999, p.25), señala que en la región se han encontrado indicios del potencial agrícola y en él se registra la domesticación de la planta de maíz, señalando como prueba, un diseño muy estilizado grabado en el interior de una cueva rupestre en el poblado de Rincón de Parangueo, de dicho municipio. En este sentido, Valle de Santiago correspondió a la antigua Camébaro, bautizada así por los Tarascos (vecinos sureños del actual municipio de Yuriria), que significa “En el Valle de las Altamisas”.

La apropiación española del territorio agrícola unificado por su relación con el río Lerma, que ahora conforman los municipios de Yuriria, Valle de Santiago, Jaral del Progreso y Salamanca, se inició en la primera mitad del siglo XVI, hacia 1522 y 1523, cuando era un territorio indígena de frontera en disputa, es decir, un territorio cuyos pobladores se encontraban en lucha guerrera permanente por su dominio. En 1530, Camémbaro quedó sujeto a la primera entidad política novohispana regional del actual estado de Guanajuato, correspondiente al corregimiento de Yuririapúndaro (actualmente Yuriria).

Desde el siglo XVI la agricultura tomó una gran importancia para Valle de Santiago, a tal grado, que en varios escritos de la época se menciona la importancia de una organización en torno al riego conformada en esta región, a partir de la terminación, en 1550, y la puesta en operación, de la Laguna de Yuriria, importante vaso contenedor de las reservas acuíferas del denominado Laborío de Valle. La construcción de la Laguna de Yuriria permitió proporcionar el riego por gravedad a los agricultores, desde Valle de Santiago y Jaral hasta Irapuato (Lara, 1999, p.78).

Posterior a 1550, las tierras de Valle de Santiago pasaron a manos de los Agustinos por dotación del cacique tarasco Don Alonso de Sosa. Años después, se fue poblando la región, y con la llegada de los primeros españoles al Valle de Camémbaro, el 25 de julio de 1562 (día en que se evoca al Santo Santiago Apóstol), le dieron ese nombre al Valle. Es hasta el 21 de marzo de 1571, en que Carlos V emite la cédula al lugar de Congregaciones con la denominación de Valle de Santiago (Lara, 1999, p.83-95).

En 1593 fray Alonso de la Rea escribe acerca de la abundancia del trigo en las villas de Celaya, Santiago y Apaseo, afirmando en relación con la región de Valle de Santiago, que la prosperidad de esa tierra, a través de la agricultura de riego, estaba guiada por una organización, misma que se reglamentó para el uso de agua y del suelo en 1606. Esta reglamentación se debía al reparto del agua obtenida del río por la acequia para riegos, tanto de la Congregación de Santiago como para la de Salamanca (Cortés, 2006, p.24).

Sustancialmente, toda la parte histórica de formación de la región de Valle de Santiago habla de los prodigiosos valles fértiles para una adecuada agricultura. Para 1615, se dio testimonio de la labor agrícola con vocación cerealera, pues para esa época los labriegos y estancieros ya estaban bien establecidos y conocían la región, especialmente de su potencial agrícola en el área de los cereales, en particular del trigo, lo que estimuló crecientemente la demanda de los centros poblacionales cercanos, sobre todo los mineros.

La importancia agrícola y la organización en esta región se ven reflejadas en el auge del Laborío de Valle de Santiago. Rodríguez (2012, p.3) reconoce a esta organización como la tradición hidráulica de la que parte el éxito organizativo en torno a la agricultura de riego en Valle de Santiago y de la que emerge el Módulo de Riego IV.

CONFORMACIÓN Y PROCESO DE DESARROLLO DEL MÓDULO DE RIEGO IV DE VALLE DE SANTIAGO

La conformación organizativa del Módulo Valle inicia en 1992, con la política pública que determina transferir los sistemas de riego a los propios usuarios para que realicen ellos mismo las actividades de operación, conservación y administración del sistema de riego. Uno de los requisitos para realizar este proceso de transferencia fue precisamente que los usuarios se organizaran en Asociaciones Civiles, a fin de que pudieran hacerse cargo de la infraestructura de redes secundarias y gestión del agua.

Hablando de los productores, a los que les correspondería el sistema de riego del Módulo Valle, el proceso de transferencia que siguieron en términos generales fue el mismo que para todos usuarios del país. Pertenecientes a la jurisdicción del Distrito 011, Alto Río Lerma, Guanajuato, se les informó a través de comunicados emitidos por la naciente Comisión Nacional del Agua, de la política de descentralización de la irrigación que estaba por emprenderse.

Se realizaron visitas por parte del personal de la Comisión Nacional del Agua y de la aun entonces, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), a las asociaciones locales de productores (como la CNC local y la Asociación Agrícola Local de Valle de Santiago); con el fin de informar el proceso y consensar entre estas agrupaciones la nominación de los primeros representantes de la organización que estaba por surgir. Para designar, a los nuevos dirigentes, los técnicos de la Comisión observaban sus aptitudes y liderazgo, así como la participación activa en organizaciones del sector rural y finalmente plantear el reto a asumir las riendas de la Asociación en torno al riego.

La promoción del programa de la Tráansferencia del sistema de riego tanto en el sector Ejidal como en el de la Pequeña Propiedad fue exhaustiva; sobre todo en el primer sector. Para informar al sector Ejidal, los técnicos por parte de la Comisión Nacional del Agua y por parte del aun entonces centralizado Distrito de Riego 011, realizaron un programa de vistas a cada uno de los Ejidos correspondientes a la Unidad de Riego IV, que correspondería al naciente Módulo de Riego IV de Valle de Santiago.

En cada visita se platicaba lo que implicaba el asumir la responsabilidad del manejo del sistema de riego, así como los beneficios que traería una asociación de productores con un objetivo común como es la gestión del agua para uso agrícola.

En estas reuniones informativas, también se organizaba a los productores para que estos eligieran a los dos representantes de su Ejido, que serían denominados “delegados” ante el Módulo y estos sujetos formarían parte del máximo órgano de la asociación, la Asamblea General de Delegados. Por parte de los usuarios de la Pequeña Propiedad, fue en la Asociación Agrícola Local de Valle de Santiago que se organizaron y eligieron a sus representantes para la Asociación Civil que se encargaría de administrar el riego.

De acuerdo con los términos del Programa de Descentralización del Sistema de Riego, el Primer Consejo Directivo, de la Asociación Civil, debería estar presidido por productores con tenencia de tierra ejidal, por lo que se designó al Señor Guadalupe Murillo García, como primer presidente del Módulo Valle. También los señores: Antonio Alvarado Servín, Magdaleno García Castillo y José Álvarez Gómez

ocuparon los cargos de vicepresidente, Secretario y Prosecretario, respectivamente representado al sector Ejidal. Por parte del sector Pequeña Propiedad se ocuparon los cargos de Tesorero, Protesorero, Vocal I y Vocal II, siendo electos, respectivamente, los señores: Benito Ledesma García, Lic. Agustín Arroyo Bravo, Ezequiel Martínez Loeza, y Manuel Enríquez Magaña.

En los dos primeros periodos, el Consejo de Administración tenían dos integrantes más que fungían como Vocales del Consejo de Vigilancia, de acuerdo con el acta de constitución, un Vocal era directamente nombrado por la Comisión Nacional del Agua y otro era representante del Estado (lo que actualmente es recae en la Secretaría de Desarrollo Agropecuario SDA, del estado de Guanajuato).

El 3 de octubre de 1992, los integrantes del Primer Consejo de Administración de la organización, protocolizan el Acta Constitutiva de la conformación de Productores Agrícolas del Módulo Valle, Distrito de Riego 011, Alto Río Lerma, Guanajuato, ante el Notario Público No. 1 de la ciudad de Comofort, Lic. Luis Fernando Coello Rebolledo.

Al constituirse jurídicamente Productores Agrícolas del Módulo de Riego IV del Distrito de Riego 011, Alto Río Lerma, en una Asociación Civil, reciben la concesión que les permitiría la administración y operación el recurso para la irrigación así como la corresponsabilidad de la conservación de la infraestructura hidroagrícola de la red secundaria del Módulo IV, misma que comprende el territorio de irrigación de Valle de Santiago, una parte de Jaral del Progreso y una pequeña parte del municipio de Salamanca.

El área de gestión del Módulo Valle es de 13,480 hectáreas agrícolas de las cuales 6,880 son irrigadas por agua de gravedad y 6,600 hectáreas son regadas con agua de los pozos. De la superficie de gestión del Módulo Valle, 6,350 hectáreas corresponden al régimen de Pequeña Propiedad inscritos en 493 usuarios y 7,130 hectáreas corresponden al régimen Ejidal con 1,913 usuarios.

La Asamblea General, se compone por 70 delegados, de los cuales 35 son de la Pequeña Propiedad y 35 más de los Ejidos; pese a que estos últimos representan un mayor número de integrantes en la organización, se ha concertado igualar el número de integrantes representantes por el tipo de tendencias de tierra, con el fin de evitar conflictos y lograr mayores acuerdos.

Una vez consolidada la organización en relación al riego, los productores del Módulo Valle buscaron a través de su organización mecanismos que les permitieran diversificar sus acciones para cubrir el ciclo de producción agrícola, implementado servicio y productos en asociaciones paralelas al Módulo de Riego.

SERVICIOS AGRÍCOLAS DEL MÓDULO VALLE

Desde que se creó la organización en torno al agua de riego, la inquietud de los usuarios fue aprovechar esta instancia para emprender otras actividades, que les generara mejor calidad de vida al productor y permitiera como organización cubrir el ciclo productivo. El proyecto integral contempló constituir una empresa que se ocuparía de la asistencia

técnica y dispersión de créditos, otra para la comercialización, una más para el aseguramiento agrícola, otra de informática, una de asistencia técnica, una de crédito y otra de provisión de insumos.

En octubre de 1995, luego de numerosas pláticas en todos los ejidos que participan en el Módulo, la asamblea de representantes decidió la creación de una empresa paralela a éste, llamada "Servicios Agrícolas" regida por los mismos directivos del Módulo. Muchos pequeños propietarios se sumaron a la iniciativa de los ejidatarios. Los objetivos básicos de la empresa fueron proporcionar insumos y asistencia técnica a los productores. La empresa contó con técnicos que apoyan a todos los usuarios del Módulo, sobre todo en la implementación de tecnologías como labranza de conservación.

Gracias a la creación de esta nueva empresa, se pudo abarcar y satisfacer mejor las necesidades de los usuarios ya que se pudieron implementarse más servicios como lo fue la nivelación de terrenos, venta de insumos y la ya mencionada asesoría técnica. Para el año de 1999 se pudo ofrecer crédito de avío, este servicio ofrece financiamiento a los usuarios para la adquisición de insumos y maquilas, este financiamiento se logró con el apoyo de FIRA (Fideicomisos Institucionalizados Relacionados con la Agricultura), la cual respalda el sistema crediticio de la asociación con la banca comercial.

FONDO DE ASEGURAMIENTO AGRÍCOLA DEL MÓDULO VALLE

Debido al requisito de la banca comercial para la obtención de créditos, aunado a los constantes cambios climatológicos y algunos daños biológicos que atacaban a los cultivos, los productores del Módulo Valle siguieron su ruta de desarrollo al integrar y conformar el Fondo de Aseguramiento Agrícola, como organización que proporcionara este servicio. Por lo que en 1997 fue creada esta organización paralela al Módulo de Riego con la finalidad de proporcionar el aseguramiento agrícola a todos sus asociados, mismo servicio que cubre las pérdidas de una parte o total de la cosecha debido a los riesgos climatológicos y biológicos a los que están expuestos los cultivos.

A diferencia de las demás organizaciones conglomeradas en el Módulo Valle, el Fondo de Aseguramiento Agrícola está constituido por su propia Asamblea General y Consejos: Administrativo y de Vigilancia, de acuerdo con la legislación que en materia de seguros rige en México.

SOCIEDAD COOPERATIVA DE CONSUMO AGRÍCOLA DEL MÓDULO VALLE

Desde la conformación de Servicios Agrícolas ya se vendían y compraban insumos, sin embargo, cuando la asociación del Módulo Valle vislumbró el potencial de la comercialización de granos hubo la necesidad de conformar una nueva organización por lo que en el 2001 se crea una nueva empresa denominada “Sociedad Cooperativa de Consumo Agrícola del Módulo Valle” la cual ofrece a los productores de la región del Módulo la comercialización conjunta de sus granos y se adhirió la venta de insumos. Con la comerciali-

zación de granos el Módulo Valle concretó su organización y le dio el prestigio regional; puesto que también derivó en ser un regulador de precios en ella.

LA APROPIACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO COMO ESTRATEGIA DE DESARROLLO RURAL DEL MÓDULO DE RIEGO DE VALLE DE SANTIAGO

Durante los más de veinte años que tiene el Módulo Valle en el proceso de administración del agua de riego, ha sido capaz de impulsar, un modelo de desarrollo rural en la región a partir de la estrategia de la “apropiación del proceso productivo”. Pues, a través de la concesión otorgada como asociación de usuarios para la administración del agua de riego, también como organización social ha buscado diversificar sus acciones ofreciendo servicios y productos que complementan el proceso de producción agrícola, que, por un lado, beneficia a los propios miembros de la organización, y, por el otro, le ha permitido participar en la dinámica del mercado regional, principalmente, ofreciendo dichos servicios y productos a los usuarios miembros y a otros productores de la región.

La apropiación del proceso productivo se eligió gracias a la visión de los primeros dirigentes del Consejo Directivo y al respaldo de los usuarios, que encontraron en ello respuestas a su problemática de la producción granelera regional. En este sentido, se puede decir que el Módulo de Riego de Valle, salió de los parámetros organizativos que sólo atienden la mera administración de la irrigación. Fue capaz, desde la organización para la administración del agua, de conformar un conjunto organizativo articulado con diferentes empresas sociales que ha logrado dar pasos importantes hacia el control del proceso de producción agrícola.

Zemelman (1996, pp. 605-606), recuerda que “la historicidad de lo cotidiano se funda en la idea de que la historia se construye cotidianamente y tiende a devenir en voluntad de acción, pero en relación con el poder dominante”, es evidente que la historicidad de los productores agrícolas de la región en relación al riego, tiene una larga duración, pero también existe un fuerte referente con respecto a las fuerzas sociales que los explotan y subordinan, especialmente en la producción agrícola. Los antecedentes de la organización se remontan a la época de la Colonia con la organización de regantes del Laborío de Valle y más recientemente, en base a esta tradición, la política hidroagrícola generó la coyuntura para que los productores de la región del Módulo Valle se fueron aglutinando en organizaciones, que de acuerdo con sus intereses les presentaba una mejor oportunidad para su producción.

Sin embargo, es importante mencionar que previo a este proceso, la participación de ejidatarios y pequeños propietarios en diferentes organizaciones permitió abrir el horizonte de los productores frente a su problemática agrícola. En este sentido, su participación, primero, en la Asociación Agrícola Local desde los años de 1940, y posteriormente, en la Unión de Ejidos “16 de abril” durante los años de 1980 y 1990. Estos procesos organizativos fueron la antesala para que para el proceso organizativo en torno a la administración del sistema de la irrigación, que permitió la convergencia y conciliación de problemas, intereses y proyectos entre los usuarios y productores de la pequeña propiedad y del ejido, pero, además, se logró de manera oportuna, la confluencia de liderazgos, de un sector y otro, que conocían las necesidades de la organización, contaban con experiencia en procesos de gestión y concertación y,

sobre todo, conocían, compartían e impulsaban proyectos en sus organizaciones en la perspectiva de la estrategia del control del proceso productivo.

Respecto a esto último, destaca precisamente la formación en 1985, de la Unión de Ejidos “16 de abril”, en el municipio de Valle de Santiago. Integrada por los ejidos de Charco de Pantoja, Charco de Parangueo, Cerro Colorado y San Vicente, agrupó a 311 ejidatarios. Esta Unión de Ejidos siguió la estrategia de desarrollo que buscaba el control del ciclo productivo, mediante la búsqueda de créditos refaccionarios para adquirir maquinaria agrícola, garantizar crédito de avío a sus asociados, abastecer con semillas e insumos a sus socios y controlar la comercialización de sus granos (Steffen, 2001, p.151). Sin embargo, a partir de la nueva estructura institucional que se dio a fines de 1980 y principios de 1990, la Unión enfrentó diversos problemas económicos y la estrategia de desarrollo seguida se truncó.

Pese a que la Unión de Ejidos “16 de abril” sucumbía ante la presión y el cambio estructural, a principios de la década de 1990, su experiencia y su visión de desarrollo fue retomada por la naciente organización de usuarios del Módulo Valle.

Correspondió al Sr. Magdaleno García Castillo, usuario del sector ejidal en el naciente Módulo de Riego, presidente del Consejo de Administración de la Unión de Ejidos “16 de Abril” en esa época y Secretario del primer Consejo Directivo del Módulo Valle, impulsar dicha estrategia de desarrollo rural. Empapado sobre la estrategia de la apropiación del proceso productivo, fue una pieza fundamental para diversificar las acciones de una organización de 2,406 asociados, bajo los principios de una organización autónoma, autogestiva y participativa. Logró generar procesos de concertación

y acuerdo al interior de la organización, que por un lado mantuvo la visión sobre la estrategia a seguir, y a la vez, permitió la conjunción de acuerdos entre los sectores de la pequeña propiedad y ejidal.

CONCLUSIÓN

El Módulo de Valle integra el ímpetu, el trabajo y la lucha de las organizaciones productoras agrícolas por mejorar sus condiciones de vida, así como también lleva la visión y gestión empresarial de los pequeños propietarios. En este sentido, estos sectores encontraron la cohesión en el manejo de riego, lo que les permitió generar acuerdos, y como estrategia de desarrollo, ante el panorama de libre comercio, encontraron las mismas necesidades que les ayudó a generar acuerdos para que por medio de la organización pudieran hacer frente al nuevo contexto económico e integrarse a él de mejor manera.

En el Módulo de Riego de Valle de Santiago, el engraje de los sectores, la alternancia de cargos en el Consejo de Administración, el igual número de representantes en la Asamblea General ha sido la balanza que ha permitido mayor despliegue en la organización. Cabe señalar que a pesar de que han tenido diversos conflictos, esto no ha mermado el desarrollo ni ha opacado la ruta que se han propuesto los productores; por el contrario, han reafirmado los principios básicos con los que debe de estar soportada su organización en busca del control del ciclo productivo: autonomía (sin intervención partidista), autogestión, concertación con el Estado, capacidad de organización y, sobre todo, la creación de empresas sociales les ha dado el privilegio de reivindicar la estrategia de desarrollo de “Apropiación del Proceso Productivo”.

REFERENCIAS

- Bartra, A. (1992). La ardua construcción del ciudadano. Notas sobre el movimiento cívico y la lucha gremial. En J. Moguel, al et., (coord.) *Autonomía y Nuevos Sujetos sociales en el Desarrollo Rural* (pp. 25-32). México: Siglo XXI CEHAM,
- Bartra, A. (1991). Pro, contras y asegunes de la apropiación del proceso productivo. Notas sobre las organizaciones rurales de productores. En A. Bartra et al., *Los nuevos sujetos del Desarrollo Rural, Cuadernos de desarrollo de base 2* (pp.3-22). México: ADN Editores,
- Costa, Nuria, (1989), UNORCA, Documentos para la historia, México D.F., Costa-Amic Editores, S.A.
- Cortés, O. (2006). *Monografía Valle de Santiago*. Valle de Santiago, Guanajuato. México.
- Dávila, Sonia. (2006). *El poder del Agua. ¿Participación Social o Empresarial? México, experiencia piloto del neoliberalismo para América Latina*. México: ÍTACA.
- H. Congreso de la Unión. (2013). Ley de Aguas Nacionales. Última reforma DOF 07-06-2013, D.F., México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión-Secretaría General-Secretaría de Servicios Parlamentarios. Recuperado en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16.pdf>

- Hernández, L. (1992). La UNORCA; doce tesis sobre el nuevo liderazgo campesino en México. En J. Moguel, C. Botey & L. Hernández (coord), *Autonomía y nuevos sujetos en el desarrollo rural* (pp. 55-77) . D.F., México: Siglo XXI.
- Hunt, R. (2009). Sistemas de Riego por canales: tamaño del sistema y estructura de la autoridad. En Palerm & Martínez (compiladores), *Aventuras con el Agua. La administración del Agua de Riego. Historia y Teoría* (pp. 47-77). México: Colegio de Posgraduados,.
- Lara, B. (1999). *En el Mero Bajío Tomo I*. Microhistoria Regional, Guadalajara, Jalisco, México: Impre-Jal.
- Ostrom, E. (2000). *El gobierno de los bienes comunes*. México: Universidad Nacional Autónoma de México/ Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias/Fondo de Cultura Económica.
- Palacios, E. (1996). Los Problemas de Segunda Generación en el Proceso de Tránsito: En Búsqueda de Soluciones. En *II Seminario Internacional sobre Tránsito de Sistemas de Riego, Guanajuato, Gto.* México: Colegio de Posgraduados/Estado de Guanajuato/IIMI/CNA.
- Palacios, E. (2009). Sobre las Juntas de Agua. En J. Palerm & M. Martínez (Eds.), *Aventuras con el Agua. La Administración del Agua de Riego: Historia y Teoría* (pp. 218-225). Edo. de México: Colegio de Posgraduados.

- Palerm, J. (2001). Administración de Sistemas de Riego: Tipos de Autogestión. (Nuevas Noticias). *Memo-rias XI Congreso Nacional de Irrigación*. (pp. 1-9). Guanajuato. México
- Palerm, J. (2009). Distritos de Riego en México, Algunos Mitos. En J. Palerm & M. Martínez, *Aventuras con el Agua. La Administración del Agua de Riego: Historia y Teoría* (pp. 277-327), Edo. de México: Colegio de Posgraduados,
- Rodríguez, B. (2012). La tradición hidráulica en el Módulo de Riego de Valle de Santiago, Guanajuato. *Memo-rias Segundo Congreso Red de Investigadores Sociales Sobre el Agua* (pp. 105-125). México: Universidad de Guanajuato, Campus Celaya-Salva-tierra,
- Ruíz, H. & Tarrío, M. (2008). El Procesos agrario en Guanajuato y su importancia en las actuales estra-tegias de desarrollo rural de los campesinos. En H. Ruiz, E. Rodríguez & J. Rodríguez Herrera (Compi-ladores), *Desarrollo, Recursos Naturales y Actores Sociales en Guanajuato* (pp. 55-78). México: Universidad de Guanajuato/GIRAD.
- Steffen, C. & Echanové, F. (2005). La sustitución del Trigo por cebada en tierras ejidales de riego de Guana-juato: Una alternativa Efímera, *Cuadernos Geográ-ficos* (37) ,135-15.
- Vargas, S. (1996). La nueva política hidroagrícola. En H. Tejera & H. de Grammont (Eds.), *La Sociedad Rural Mexicana Frente al Nuevo Milenio* (pp. 149-168), D.F., México: UAM-Azcapotzalco/UNAM/INAH/ Plaza y Valdés.

Wittfogel, K. (2002). Despotismo Oriental, Estudio Comparativo del Poder Totalitario (Traducción Francisco Presedo). *Revista Derecho del Estado*. Madrid, Guadarrama.

Zemelman, H. (1996). *Problemas antropológicos y utópicos del conocimiento*, 1° ed. México: El Colegio de México.

El agua, elemento de enfoque para la cafecultura especializada

GONZALO ORTEGA PINEDA
EMMANUEL HERRERA MARTÍNEZ
MARÍA TERESA CEPERO GARCÍA

INTRODUCCIÓN

EL AGUA ¿RECURSO RENOVABLE?

El agua es fuente de vida, cultura y conocimiento. Los grupos humanos en todas sus conformaciones, desde grupos pequeños hasta grandes asentamientos, han necesitado de ella para vivir, desarrollarse y crecer. El agua es un elemento indispensable dentro del proceso civilizatorio actual, no sólo por su investidura como elemento clave para la subsistencia humana, sino también como un factor determinante para los cambios climáticos e incluso conformador del paisaje, cuya importancia para la humanidad no admite ninguna discusión y se convierte en una parte invaluable dadas sus condiciones de finitud y fragilidad, siempre

sujeta a los cambios ambientales, a las condiciones del suelo y a la forma de las montañas. Algunas culturas tenían una relación sagrada con el vital líquido, pero el sentido de progreso nos ha llevado a perder el entendimiento de lo sagrado, olvidando los rituales y las características que la hacen vulnerable, convirtiéndola hoy en día en mercancía e incluso peor: como el medio para eliminar nuestros desechos (Consejo, 2012).

En la actualidad se establece como un derecho universal, el acceso a la misma al ser considerada un bien común, esto no es nuevo, si analizamos el comportamiento de las organizaciones sociales indígenas, hacían un aprovechamiento bajo un esquema comunitario, donde el valor que tenía el recurso era diferente al económico, estas comunidades buscaban un beneficio colectivo. Esta mirada del agua cambia conforme cambia la sociedad y se perfila hacia un avance de la modernidad, donde la industria se apodera del aparato productor, generando una percepción mercantilista —la cual trata al agua como mercancía— que se contrapone por completo a la idea anterior, colocándola al alcance sólo del mejor postor (Colectivo CASA, 2015).

En el momento que se da este intercambio moneda-producto, inconscientemente se ha adoptado la creencia de que, por el acto establecido, se exime de la responsabilidad a la sociedad a cuidar las características que la hacen asequible y consumible. Esta transferencia de responsabilidad, de la sociedad a una autoridad o a un particular, permite desvincularse totalmente del cuidado que históricamente ha recaído en las comunidades, precisamente por esa pérdida de valor de uso, mismo que ha sido suplantado por el valor de cambio.

El agua es un recurso renovable, pero las cualidades que la hacen apta para consumo o uso humano se pueden perder si no ajustamos las necesidades de la población al ciclo natural de la misma. Es decir, no podemos seguir contaminando impunemente sin pensar en la recuperación del recurso a corto plazo o para su uso inmediato. La sociedad al intentar ajustarse al sistema moderno de consumo, junto con las grandes empresas extractoras, han cambiado la percepción sobre la disponibilidad y condición de riesgo del recurso, puesto que es muy común poder ir a la tienda o al supermercado y comprar una botella, donde los anaqueles están tan llenos que escapa a la memoria el reducido volumen existente para el aprovechamiento humano. A nivel planetario, el 97.5% es agua salada, por lo tanto, sólo el 2.5% es agua dulce, la única apta para consumo humano. De éste 3%, el 0.3% se encuentra en ríos y lagos, el resto está presente en glaciares, en los polos y depósitos subterráneos (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2018).

A nivel mundial la agricultura es el mayor consumidor de agua, aproximadamente el 65%, considerando que el aumento en la población demanda más alimentos, por lo que la superficie de riego debe aumentar, el problema no es que aumente el área de riego, pero sí que este sea ineficiente. Este consumo de agua se ha incrementado a nivel mundial, desde 1950 se ha triplicado, rebasando los 4,300 km³ siendo un equivalente al 30% de la dotación renovable considerada como estable. Si le sumamos la disminución del agua subterránea que algunos países que se encuentran en vías de desarrollo dependen de esta para la irrigación de sus alimentos, nos enfrentamos a un problema de seguridad alimentaria, que puede detonar un problema más profundo de carácter social (Avilés, 2006).

Las cifras de la disponibilidad del agua son alarmantes. El uso diario de este recurso se realiza de forma indiscriminada y su distribución de forma inequitativa. En México, el uso del agua se distribuye de la siguiente forma: el 77% es para la agricultura, el 14% para abastecimiento público — es decir el agua que llega a las casas e industrias—, el 5% en las termoeléctricas y el 4% es empleada para la industria de autoabastecimiento por las empresas que obtienen el suministro de forma directa en los ríos, arroyos y lagos (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2018).

Después de analizar los datos de la distribución del uso de agua en el país, es importante considerar de donde sale toda esta cantidad, tenemos que la precipitación media anual en México es de 758 mm, generando un volumen en el territorio nacional de 1,489 km³ se escucha mucho pero el 77% se pierde en evapotranspiración, entendiéndola como la cantidad de agua que regresa a la atmósfera por el proceso de evaporación y de la transpiración de las plantas, solo 350 km³ es la que podemos ver y tocar en los ríos y arroyos, infiltrándose 91 km³ que son los que recargan los acuíferos subterráneos. Esta agua no solo se encuentra distribuida de forma inequitativa en su uso, también de forma geográfica, se distribuye dando paso a variaciones en la disponibilidad a lo largo y ancho del territorio. Tan solo el 50% se encuentra en el sureste del país, generando los escurrimientos más grandes e importantes, esta parte de la geografía mexicana solo abarca el 20% del total del territorio, pero tiene el 50% del agua, el norte del país es representado por el 30% del territorio, pero solo genera el 4% del escurrimiento (FAO, 2018).

Las estadísticas nacionales nos indican que la distribución del agua no es proporcional, ya que gran parte de esta, la absorbe el sector agrícola, teniendo una estimación de 20.5 millones de hectáreas, de las cuales 5mil 556 son destinadas al riego y el restante 14mil 955 son usadas en las tierras que corresponden a temporal, las que se encuentran en el trópico húmedo, cifras contradictorias, ya que se tiene gran parte de los afluentes hídricos y los principales escurrimientos, pero no se cuenta con sistemas tecnificados de riego, considerando que la superficie de riego mejora su productividad en 3.7 veces mayor que las de temporal. En el trópico se tiene una desventaja productiva en relación con los estados del centro o del norte que tiene sistemas de riego (Landeros, et al., 2014). El agua aprovechada se encuentra fluyendo en tan solo 50 ríos, representando el 87% del escurrimiento superficial del país (FAO, 2018).

El desarrollo del sector del riego en México ha estado íntimamente ligado a los procesos de la Revolución Mexicana y la Reforma Agraria. En el año 1920 había un millón de hectáreas bajo riego, principalmente del sector privado. A partir de esta época, la mayor parte de las inversiones en materia de riego fueron encaminadas a desarrollar grandes zonas regables y obras hidráulicas, pero no se desarrolló un marco legal adecuado que favoreciese la inversión del sector privado. Así en 1945, la superficie bajo riego de propiedad privada seguía siendo del orden de un millón de hectáreas, mientras que la total era ya de dos millones de hectáreas. En 1965 la superficie de riego era de 3.5 millones de ha, correspondiendo el aumento casi en su totalidad al sector público. En 1980 se llegó a los 5.3 millones de ha, de los que sólo correspondían 1.3 millones al sector privado.

La superficie total con infraestructura de riego en 1997 era cercana a los 6.3 millones de ha. La superficie realmente regada en el mismo año fue de 5.5 millones de ha (FAO, 2018).

En 1995 se contaba con un total de 128 cultivos que usaban el riego, pero solo los siguientes cultivos ocupaban el 79% de la superficie cultivada: maíz, trigo, oleaginosas, forrajes, hortalizas, sorgo, frijol, frutales, caña de azúcar.

Actualmente, las hortalizas están perdiendo terreno y en menor proporción lo está ganando el cultivo del café (FAO, 2018), aunque sigue siendo un cultivo de temporal, al ser un cultivo donde su ecosistema es montañoso, resulta muy caro realizar una infraestructura para el riego, donde gana terreno es en las zonas bajas, plantaciones que se encuentran a los 600 msnm.

La problemática del aprovechamiento del agua en la agricultura mexicana reside principalmente en el crecimiento desorganizado y poco planificado de la población, así como de la economía. Al tener un aumento poblacional desproporcionado, la demanda de alimentos se incrementa, por lo que el aumento de la producción es necesaria, trayendo como consecuencia natural el aumento en el uso del vital líquido; lo anterior se agrava debido a la vulnerabilidad del recurso, por lo que el suministro resultante será mucho menor, provocando así la insatisfacción en la población, la cual requiere no sólo del aprovechamiento de los sistemas de riego para poder producir, sino también de un suministro eficiente durante el cambio de las épocas de lluvia; todo ello deriva en problemas sociales y económicos pues genera conflictos por el uso del recurso entre comunidades, municipios e incluso estados (Landeros, et al., 2014).

Para mejorar la distribución del vital líquido, lograr una gestión adecuada del agua y que esta sea suficiente para satisfacer las necesidades humanas y las de la agricultura se requiere de un equilibrio entre el abastecimiento y la disponibilidad natural (Avilés, 2006). Este equilibrio se enfrenta a problemas muy graves, como la distribución, debido a que el agua que es usada en riego solo alimenta, principalmente a monocultivos, los cuales están contribuyendo a la baja captación de forma natural. Los monocultivos para que sean rentables y altamente productivos, suplantando o desplazan algunos ecosistemas como bosques o selvas que de forma natural generan un ambiente propicio para generar lluvias que alimentan los mantos acuíferos. Al verse disminuidos estos ecosistemas, los monocultivos solo ayudan a que el clima se modifique, generándose temperaturas más elevadas y prolongando los tiempos de sequías a nivel mundial.

Para poder alimentar a toda la población se requieren de más extracciones de agua destinadas al riego, esto presenta un problema, ya que de acuerdo con datos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), del agua que llega a los campos, sólo entre el 15% y 50% del agua extraída es aprovechada, el resto se pierde y se filtra, pero regresa con contaminantes causados por los plaguicidas y fertilizantes químicos vertidos en el suelo (Chávez, et al., 2010).

Por el afán de incrementar la producción y satisfacer la demanda de la población que en los últimos años la tendencia mundial es en aumento, de acuerdo con las cifras del Banco Mundial (2018), la población total pasó de 6,931 mil millones en 2010 a 7,442 mil millones de personas en 2016, mientras que en México la población en 2010 era de

117,318,941 millones de personas, para el 2016 aumento a 127,540,423 millones de habitantes, tanto a nivel mundial como nacional. Este aumento se traduce en el incremento de personas que se deben alimentar y que usan agua para después verterla a los mantos freáticos, contaminando el agua del subsuelo que posteriormente es extraída para el riego de los cultivos que proveen alimentos.

Para lograr satisfacer las necesidades alimentarias de la población en los siguientes 30 años, la producción agrícola deberá aumentar entre un 40% ó 50% y para lograrlo el riego agrícola juega una posición estratégica dentro de la producción (Trueba, 2002). Estas cifras demuestran que el uso del agua deberá ser gestionada de forma adecuada, tanto para el uso doméstico, industrial y sobre todo del agrícola, ya que este sector en las pequeñas comunidades no se tiene una regulación, ni gestión adecuada, siendo estos concentrados poblacionales los que más sufren por los escasos del vital líquido.

Considerando que el agua es un recurso que se renueva más lento de lo que se usa o desperdicia, es imposible no mencionar la importancia de racionar su uso, muchas instituciones de todos los niveles políticos e incluso las organizaciones internacionales han declarado que la escases de este líquido representa un problema de carácter mundial, por lo que se hace necesaria la gestión de documentos que normen y reglamenten su aplicación en el sector agrario. Por desgracia derivado del valor mercantilista que con el tiempo se ha ganado este recurso, mediante un proceso de complejidad socioeconómica y con aval de los gobiernos, aparte del problema relacionado con la escases, se debe tomar en cuenta en la gestión el cómo se aprovecha, ya que este uso es por algunos actores clave que intervienen

de manera directa en el proceso de toma de decisiones sobre la forma más conveniente aprovechar el recurso, uno de estos actores es la comunidad, lugar que alberga diferentes formas de organización. Estas comunidades donde convergen ideologías políticas con ideologías, costumbres y tradiciones, cada una con su propia relación y percepción de apropiación del vital líquido, deberán llegar a un acuerdo sobre la mejor forma de aprovecharlo.

Por otro lado otro actor que determina el aprovechamiento, es el Estado, con una visión totalmente diferente, mientras comunidades buscan el aprovechamiento comunitario para sustentar la vida, el Estado tiene como rol principal buscar una distribución más equitativa donde todo el mundo tenga acceso al agua, para lograrlo crean un marco legislativo que permita regular el acceso, derecho y uso, esta legislación derivado de los cambios sociales, han fomentado que la legislación favorece a unos cuantos (Colectivo CASA, 2015).

LA LEGISLACIÓN Y EL AGUA.

En México, la Política hídrica nacional que marca los principios que sustentan la política hídrica nacional indica que el agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental que debe aprovecharse con eficiencia. Cuya conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional.

En cuanto a la legislación del agua con fines agrícolas, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

hacen difusión de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, para poder establecer las reglas del uso eficiente del agua, en este caso del agrícola en su Título Sexto, Capítulo II. Uso Agrícola donde menciona que los ejidatarios, comuneros y pequeños propietarios, así como los ejidos, comunidades y sociedades que tengan títulos de las propiedades podrán hacer uso de las aguas que les fueran concesionadas, solo cuando se trate de agua de riego, la autoridad encargada del agua podrá autorizar el aprovechamiento total o parcial del líquido.

Durante la sección que reglamenta el uso del agua, solo se menciona sobre las concesiones y los requisitos para poder concesionar a particulares, ya sean personas físicas o morales, el uso y aprovechamiento del agua con fines agrícolas ya sea de temporal o de riego, pero no se menciona la obligación de cuidar de ella, de no contaminarla, de regresarla a las cuencas lo más limpia posible. Falta que se legisle sobre este proceso, al no tener una reglamentación en orden sobre el tema de la contaminación, los productores pueden descargar agua contaminada a los ríos, dejando expuestos a los pequeños propietarios y a la población en general al uso contaminado del líquido.

Las poblaciones pequeñas al no tener una adecuada gestión se enfrentan a los peligros que la propia agua arrastra en su interior, derivado de sus características estructurales el agua puede disolver o mantener sustancias que resultan tóxicas para las plantas y al acumularse en los mantos acuíferos, en los ríos o lagos puede generar una serie de problemas en la producción, por eso la gestión debe ser integral (Castellón, Bernal y Hernández, 2015).

En la actualidad se propone la ley general de aguas, la cual busca gestionar la distribución y acceso en la que algunos grupos sociales podrían quedar desprotegidos, uno de los puntos coyunturales es que se define un mínimo vital para el uso del agua a solo 50 litros por persona al día, los grupos locales no podrán hacer trabajos de explotación en sus comunidades por que lo marca ilegal, solo lo podrán hacer quien tenga los permisos de la CONAGUA. Subraya el uso en materia de petróleos, trabajando de forma conjunta con la reforma energética, lo que deja en el tintero de la sociedad que su uso será para realizar fracking.

Para que la legislación haga eco en la sociedad se requiere de la elaboración de leyes a largo plazo, que contenga normas claras, deben estar elaboradas con pocos artículos, para que el grueso de la población sepa de que se trata y las oportunidades que se pueden presentar en la operación diaria de las leyes. Se debe legislar sobre el adecuado aprovechamiento, sobre la calidad a la que tendremos derechos, sobre todo en materia de agricultura, ya que muchos los nuestros alimentos son regados con aguas altamente contaminadas y nadie ha puesto cartas en el asunto, se debe regular y revisar los sistemas de riego, para que estos sean eficientes, que se tenga claro la cantidad que se usa por parte de los agricultores, no solo por parte de los usos diarios por persona.

EL AGUA Y LA AGRICULTURA

Bajo este tenor un elemento fundamental aparte de la disponibilidad del agua para la producción agrícola, debe ser la calidad de la misma, los cultivos requieren de dos vertientes en la calidad, por un lado química, la cual se basa en la

cantidad de sales e iones que contiene la solución, dependiendo de estos datos y del tipo de cultivo, se deberán hacer estudios para su mejor aprovechamiento y evitar problemas a corto y largo plazo, mientras que la agronomía es el mismo cultivo quien determina su calidad, ya que se debe considerar las cantidades que el cultivo requiere, las condiciones climatológicas y el método de empleo del líquido en la producción.

La agricultura, aunque es el sector que más agua utiliza en sus procesos, es el más desprotegido en cuanto a gestión de la calidad, ya que no se tiene registro sobre el uso de la calidad química que se requiere para los cultivos, solo se sabe la calidad agronomía, las cantidades que cada cultivo requiere (Castellón, Bernal, y Hernández, 2015).

Algo que se ha quedado en el tintero de las leyes, es el uso de un recurso que no cumpla con los mínimos requisitos para dar vida, si el agua es considerada como una fuente de vida, que responde a las necesidades principales que los seres vivos exigen de forma natural, esta debe estar disponible en todo momento para su consumo, nutriendo de forma correcta los alimentos que el día de mañana formaran parte de nuestro organismo, gracias a un proceso de cultivo.

EL AGUA Y SU RELACIÓN CON EL AGROECOSISTEMA CAFÉ.

El cambio climático al que nos estamos enfrentando hace que el periodo de lluvias este cambiando constantemente, lo que ha provocado que algunos países estén haciendo ensayos para cultivar café usando un sistema de riego, teniendo como objetivo mejorar la productividad de los cafetales.

La práctica del uso de riego en los cafetales se ha extendido poco a poco, principalmente por las ventajas económicas, agronómicas y ecológicas que se pueden conseguir, desde el punto de vista ecológico se logra reducir la incertidumbre de las condiciones climatológicas, contrarrestando la inestabilidad estacionaria de la época de lluvias, con el riego se puede optimizar el uso del agua, al usar solo la cantidad adecuada para mantener húmedo el suelo, creando un entorno adecuado para la absorción del agua por parte del suelo y de la planta, si se tiene la planta en buenas condiciones, se podrá ahorrar en el uso de fertilizantes, pero se debe invertir en infraestructura para el riego, esperando una mejor producción (AZUD, 2018)

El concepto de agroecosistema nos permite observar una realidad compleja desde un enfoque determinado sin perder de vista el conjunto de elementos y sus interrelaciones que lo conforman. Así desde este modelo de análisis de causas, vínculos y efectos podemos definir, dependiendo de nuestro interés, las características que lo identifican como tal, teniendo una probable oportunidad el establecimiento de planes o estrategias para su correcto manejo-control con un fin específico, como el de su aprovechamiento y conservación.

La cafecultura se establece en México alrededor del año de 1795 siendo el municipio de Acayucan, Veracruz su primer anfitrión. No obstante, es hasta el año de 1817 cuando se inicia formalmente como cultivo establecido, dispersándose rápidamente hacia el norte de Veracruz, posteriormente a la sierra norte de Oaxaca y a algunas regiones de Puebla, Hidalgo y San Luis Potosí (Instituto Mexicano del Café, 1985). De esta manera el cultivo del café comienza a formar parte del agro mexicano cobrando mayor impor-

tancia como actividad económica en los años 1983-1984 llegando a ser el producto agrícola de mejor rendimiento en cuanto a divisas, dada sus exportaciones, inclusive por arriba del petróleo. Esta nueva actividad pronto permeó entre la población rural llegando a una población dependiente de ésta, de casi 3 millones de mexicanos, generando anualmente hasta 65 millones de jornales (Instituto Mexicano del Café, 1985).

En México la producción del café se divide en 15 estados productores, divididos en regiones cafetaleras a nivel nacional, las cuales se dividen de la siguiente manera: Vertiente del Océano Pacífico, en la que se encuentran los estados de Colima, Guerrero, Jalisco, Nayarit y parte de Oaxaca; en la vertiente del Golfo de México se encuentran los estados de San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Puebla, Veracruz, en menor proporción Tabasco y Chiapas (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2015).

Este nuevo elemento dentro de las actividades agrícolas de nuestro país introdujo por lo menos tres aspectos desconocidos hasta entonces, que se incorporaron a una nueva cultura de cultivo: el manejo de una especie exótica como cultivo dentro de ecosistemas naturales, el uso de maquinaria e infraestructura apropiada y un incremento en el aprovechamiento del agua como elemento significativo para el buen desarrollo de los frutos en las plantas, no solo para asegurar la cantidad de biomasa, sino para incrementar la calidad en los productos finales que de este derivan.

El café como especie tiene su origen endémico en los Bosques de Kaffa y de las tierras altas de Harrar. Desde ahí inicia su dispersión hacia todo el mundo, adaptándose

y desarrollándose en cada una de las zonas geográficas ubicadas a lo largo de la línea imaginaria que divide al planeta en dos, el Ecuador.

La especie tuvo que adaptarse, cruzándose entre especies, variedades o mutando, para lograr establecerse poblando una diversidad amplia de hábitats. No solamente la planta tuvo que adaptarse, también las poblaciones que se harían cargo de su cultivo tuvieron que adoptar una nueva cultura de siembra, manejo y cosecha, muchas veces determinada como en otros cultivos, por los diferentes regímenes de lluvia que se encuentran en cada una de las regiones donde se estableció.

A partir del establecimiento de un nuevo cultivo y de la curva de aprendizaje necesaria para entenderlo, una serie de riesgos se acarrearán con él. Aun cuando en la mayoría de los cultivos no se utilizan sistemas de riego sofisticados, ya los sistemas de riego rodado comenzaban a significar un doble riesgo, no solamente la acción del agua como medio de transporte de las partículas de suelo que fomentaban la erosión hídrica, la contaminación de esta por la aplicación de agrotóxicos se hacía presente. Así se observan dos formas inmediatas de contaminación por el uso del agua en los sistemas agrícolas, la saturación de partículas sólidas, la materia orgánica de los suelos, y aquella que resulta de integrar partículas tóxicas por el uso excesivo de los herbicidas, utilizados para eliminar las plantas no aprovechables que crecen alrededor de los cafetos.

El establecimiento de la especie del café como monocultivo, la falta de conocimiento de su manejo y de todos los elementos con los que coexiste la especie y el auge de los productos químicos, tanto nutricionales como controladores

de plagas y enfermedades, agregaron otro ingrediente que recrudesció la vulnerabilidad del agua. El vital líquido se convirtió en vehículo bimodal, terrestre y aéreo, usándose para transportar las sustancias activas tóxicas para el control de las poblaciones de microorganismos que se convirtieron a la postre, en plagas y enfermedades para las plantas de café.

Es así como el agua desde la nutrición a partir de la solución del suelo, como fase que contiene los nutrientes y minerales que hacen posible la absorción de los nutrientes a través del sistema radical del cafeto, hasta su participación como humedad relativa ambiental, juega un papel preponderante en el largo ciclo de crecimiento y desarrollo de lo que al final de la cosecha se obtendrá como materia prima.

El agua se integró totalmente al procesamiento del fruto de café a partir de su establecimiento y plantación en otras coordenadas geográficas a lo largo del planeta, en donde se presentaban escenarios más calientes y más húmedos del cual emprendió su viaje. Dadas las nuevas condiciones de cultivo se consolidó como proceso de beneficiado la vía húmeda, entre otras razones para conservar la calidad final del producto. A diferencia de la vía seca, que es aquella en donde el agua prácticamente no se utiliza, y que consiste en la deshidratación inmediata de los frutos, la vía húmeda y por la cual hace honor a su nombre, el uso del agua se hace indispensable.

A partir del año de 1975, cuando los procesos por vía húmeda –que significaba el uso intensivo del agua- llevo a replantearse la necesidad de revertir la excesiva cantidad de agua contaminada. Era común utilizar alrededor de 10,000 metros cúbicos de agua por tonelada de café verde

procesada. Esta contaminación podía llegar a ser hasta un 40% mayor que la proporcionada en las aguas residuales de las zonas urbanas (SCA, 2013).

La actividad del despulpado trae consigo grandes impactos ambientales, al generar aguas residuales con un alto grado de contaminante y que son vertidos a los mantos acuíferos más cercanos, teniendo la capacidad de transportarse por varios kilómetros a lo largo y ancho de los mantos acuíferos, afectando no solo la región donde fueron desechados, si no también diferentes lugares por donde pasan estos ríos, o arroyos. Dicha actividad representa un problema ecológico, aunque hablamos de materiales orgánicos provocados principalmente en el despulpado del fruto, los materiales orgánicos desechados por su alta concentración de acidez provocan daños al suelo y a las aguas, estos residuos deberían llevar un proceso de tratamiento para que al salir del proceso se encuentren lo más inocuos posible. En promedio las cantidades de agua contaminadas y sin tratar se estima en 40 litros y 50 litros por cada kilo de café, si se procesa una tonelada, se están generando residuos contaminantes capaces de afectar distancias considerables en los mantos acuíferos (Olvera e Islas, 2010).

En la actualidad se ha reducido considerablemente el uso del agua dentro de los procesos de beneficiado húmedo del café. El establecimiento de una nueva forma de procesar los frutos del café permitió la introducción de nuevos sistemas mecánicos que facilitaran las tareas asociadas a las nuevas prácticas. La separación de frutos menos densos de los más pesados, así como la eliminación de frutos secos, hojas, ramas y otras materias extrañas, se realizaba a través de largos canales inundados de agua,

los cuales permitían que, a través de una serie de puertas a diferentes alturas, fueran seleccionando y separando la materia antes descrita.

Antiguas estructuras que aún permanecen en los grandes beneficios son los famosos sifones. Éstas requieren de grandes volúmenes de agua que permiten la separación de otras materias extrañas más pesadas que los frutos del café, se alojen en el fondo del gran tanque. Además, este sirve como almacén temporal para transportar, por medio del agua, los frutos de café hacia las despulpadoras.

Las despulpadoras implementadas en un inicio requerían del uso constante de agua para lograr ablandar la pulpa del fruto y a través de la fricción removerla. En este segundo momento del proceso, partículas sólidas provenientes de la ruptura de la pulpa, así como el lavado de azúcares y pectinas, las cuales constituyen el mucílago adherido a la semilla del café, se colocan en el agua aumentando su nivel de contaminación, aumentando el grado de dificultad para su reutilización dentro del mismo agroecosistema o su limpieza.

Dada la cultura cafetalera acuífada, la de la vía húmeda, el proceso de fermentación es importante para el desarrollo diferenciado y limpio de la calidad organoléptica en el producto final. De esta manera los residuos resultantes de la descomposición del mucílago como partículas sólidas y algunos alcoholes contribuyen en la contaminación del recurso aprovechado, dada la práctica de lavado de las semillas del café.

Para culminar este conjunto de procesos, en algunas unidades productivas se requiere de un reposo de las semillas, sumergidas en el agua, no sin antes haber utilizado otra cantidad de agua para eliminar ahora, las semillas vanas de menor calidad.

Después de este largo camino para la manufactura del café verde, actualmente son necesarios desde 35 hasta 60 litros de agua, dependiendo la cantidad de agua utilizada, para procesar y obtener una libra de café.

Los desechos de la clasificación de frutos, del despulpado, de la fermentación del mucílago es materia orgánica que va a parar a los arroyos, ríos o mantos freáticos provocando una serie de procesos contaminantes. La materia orgánica, como los azúcares y pectinas, son degradadas por bacterias en un proceso que demanda el uso de oxígeno contenido en el agua. Esta falta de oxígeno en el agua puede causar la muerte de los peces, producen olores pestilentes y dan al agua un aspecto repugnante; esta contaminación, si no es excesiva, puede desaparecer al cabo de cierto tiempo, con lo que el río recobra su aspecto sano y agradable (Robertson, 2016).

Las características físicas, químicas y microbiológicas del agua, son las que nos proporcionan la información para saber su probable aprovechamiento. El café al ser un producto que se ingiere de forma constante es importante determinarle dichas cualidades. La caracterización del agua siempre es importante realizarla al inicio del ciclo productivo, inclusive aún si no se ocupara y se contará con algún reservorio, este debería ser supervisado y analizado continuamente para conocer su nivel de vulnerabilidad, inclusive antes los fenómenos naturales que pudiera generarle un

desequilibrio. De esta manera constataremos el nivel de pureza o contaminación en la que se encuentra y tomar decisiones al respecto.

Las primeras iniciativas y prácticas para el cuidado del agua, las constituyen aquellas que son de carácter correctivo, es decir, todo aquello que nos permita limpiar el agua para dejarla nuevamente en su estado prístino. Sin embargo, estas acciones normalmente requieren de prácticas que en su momento también sugieren cierto grado de contaminación o desequilibrio en algún otro escenario. Sistemas lagunares de lodos activados, desarrollo o establecimiento de lagos con especies bioremediadoras, sistemas físicos (filtros) para la reducción de partículas sólidas y orgánicas gruesas, son algunos ejemplos. Los anteriores iniciaron su utilización cuando aún no se observaba la reducción de los niveles del agua aprovechable. Posteriormente se ha tenido que incluir no solamente los sistemas de tratamiento de agua, sino que estos deberían ser complementados con un cambio de visión y de reestructuración de los mismos procesos, aumentando las cualidades de los frutos maduros, en este caso, así como el aumento de la eficiencia de los equipos utilizados para realizar los mismos.

La reducción de la cantidad de agua existente en las zonas rurales o incluso en las periurbanas donde comúnmente se establecen las industrias, ha llevado a modificar las líneas de producción que reduzcan casi a cero el uso del agua.

En la actualidad los esfuerzos por el ahorro del agua, por la disminución de su aprovechamiento, el tratamiento o limpieza de esta, han sido encausados precisamente a la reducción de su uso, pero de ninguna manera se han propuesto estrategias para aumentar la regeneración

natural o captación de agua. Estas son áreas que aún se tienen que explorar y poner en marcha para ayudar a que los ciclos naturales del agua den tiempo de llevarse a cabo y que junto con éstos los equilibrios sistémicos naturales o antrópicos sigan en constante desarrollo.

El agua y el café tienen una relación de principio a fin, en cada sorbo que damos a la bebida por las mañanas estamos tomando agua, y solo un poco de los aceites esenciales que desprende la fibra del café cuando se prepara, en este entendido si el café es mas agua, debemos verificar la calidad de esta para que podamos tomar una bebida agradable y balanceada en los sabores que cada variedad del grano nos puede ofrecer.

Si usamos agua que no es tratada de forma correcta puede llegar a alterar de forma considerable el aroma y formar residuos orgánicos en el fondo de la taza, incluso puede llegar a afectar nuestros dispositivos, debido a la acumulación en exceso de algunos minerales que se encuentran presentes de forma natural en el líquido, taponeado los conductos o arrastrando los minerales acumulados en las maquinas, alterando de igual forma el aroma y el sabor en la taza (Astigarraga, 2017).

El agua que se recomienda usar para infundir el café de acuerdo con la Speciality Coffee Association of America (SCAA) debe cumplir con los siguientes requisitos:

Ph debe ser neutral a un nivel de 7 considerado ideal. Es importante saber que dependiendo de su ph tendremos un líquido ácido o basicado, los ácidos son capaces de disolver metales, por eso se busca algo neutro, si es por debajo de 7 no podremos disolver los compuestos químicos del café, y si se encuentra por arriba 7 se disolverán demás, generando sabores desagradables (Monte, P, 2016)

La cantidad de sólidos disueltos se debe encontrar entre 125 – 175 ppm (partes por millón), nunca estar por debajo de los 100 ppm o superar los 250 ppm. Los sólidos disueltos es la suma de minerales, sales, metales, cationes y aniones disueltos en el agua y cualquier otro elemento que no sea una molécula pura de agua (H₂O), siendo una medida que combina todas las sustancias inorgánicas y orgánicas contenidas en el agua de forma molecular, estos minerales tienen la función junto con el ph de arrastrar, los componentes químicos del café que dan los aromas y sabores agradables, si causar un daño a nuestro organismo.

- La cantidad de sodio no debe pasar de 10mg/L
- Debe ser fresca y encontrarse libre de contaminantes.

Se recomienda calentar el agua en recipientes de acero inoxidable, esto con la finalidad de evitar algún contaminante por parte del recipiente. Nunca debe pasar el punto de ebullición, la temperatura recomendable para preparar infusionar el café es mínimo 80 grados centígrados y máximo 93 grados centígrados, todo dependerá del molido y del grado de desarrollo en el tueste y de la variedad de café, así como la densidad del grano, la cual esta dada por la altura del cultivo, mientras más altura, más densidad, menos altura sobre el nivel del mar menos densidad, estos datos son solo unas de las variables que se deben considerar al momento de infusionar el café y la proporción de agua – café, en lo que se denomina ratio, el recomendable es de 1:14 y 1:16, de esta forma podremos controlar la infusión y evitar que nuestro café salga subdesarrollado, lo que significa que el agua solo arrastro los elementos salados y sin sabores, dándonos una bebida simple, sin color, sin aroma, sin cuerpo, todo lo contrario pasa si usamos más

agua y sobrepasamos el ratio máximo recomendable, con el que el agua arrastra elementos de más, dando como resultado sabores amargos y desbalanceados.

CONCLUSIONES

En la actualidad se puede decir que existen dos grandes polos de atracción que luchan por cierta protección del recurso agua. El primero, agrupado por quienes se declaran herederos naturales del recurso, es decir, quienes poseen algunas fuentes de éste, y el segundo por quienes aseguran ser los responsables directos del crecimiento y desarrollo de la economía y el progreso social, ambos dependientes de líquido, lo cierto es que ambas partes deben trabajar en conjunto para logra una armonía y que la protección del vital liquido no sea dividida, todos los actores tienen la responsabilidad de conservar y resguardar el agua en cantidad y calidad.

Los dos anteriores con cierta razón en sus posiciones. Estos dos fragmentos de la realidad se articulan la mayoría de las veces en contraposición, uno del otro y bajo la misma filosofía de apropiarse, lo que sin lugar a duda y bien sabido es un recurso de todos y por lo tanto le pertenece a toda la sociedad en su conjunto.

Este sentido de pertenencia tendrá que regresársele a toda la sociedad para que entre todos aprovechemos, cuidemos, limpiemos y conservemos este elemento de vida, hoy tan disminuido, no por su cantidad sino por su calidad. Es más que evidente que la solución al mejor aprovechamiento del recurso, pasa por la idea de cuanto menos la contaminemos, y no por cuanto más podemos limpiar.

El planeta es finito, y si bien el recurso es renovable, la existencia de especies que requieren de grandes cantidades de ésta, como la humana, para poder seguir creciendo y desarrollándose no será suficiente toda el agua del planeta tomando en cuenta por lo menos dos tasas: la de el crecimiento de la población y la del uso de litros de agua per cápita/diario.

Estamos llamados, como sociedad, a ir cambiando el modelo de desarrollo actual, el que privilegia al que más posee y vulnera al que menos poder tiene, por uno que sea capaz de concebir que el ciudadano de junto tiene exactamente el mismo derecho y obligaciones para con el mismo recurso. Y por el que permita conscientemente autolimitar el dispendio de este elemento llamado agua.

La legislación en materia agrícola deberá ser más precisa en cuanto al proceso de reinserción del agua después de ser usada, para regresarla lo más limpia que se pueda y no causar tanto daño a nuestros mantos acuíferos. Es más que evidente que la solución al mejor aprovechamiento del recurso, pasa por la idea de cuanto menos la contaminemos, y no por cuanto más podemos limpiar.

REFERENCIAS

- Astigarraga, A. (19 de abril de 2017). *El sabor del café depende del agua*. Obtenido de Letras de Café. Recuperado de <http://www.amcce.org.mx/letras-de-cafe/post/el-sabor-del-cafe-depende-del-agua>
- Avilés, H. (2006). El valor del agua en la agricultura. *La granja*, 28-31.

- AZUD. (14 de marzo de 2018). *Filtración por riengo y goteo fertilización y tratamiento de agua para su uso agrícola*. Recuperado de <http://www.azud.com>: http://www.azud.com/imagenes/boletines/20174251130AZUD_CAFE_ESP.pdf
- Banco Mundial. (5 de marzo de 2018). *Población total*. Recuperado de Datos del banco mundial: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.TOTL?end=2016&locations=MX&start=2010>
- Castellón, J., Bernal, R. & Hernández, M. (2015). Calidad del agua para riego en la agricultura protegida en Tlaxcala. *Ingeniería*, 19(1) 39-50.
- Chávez, C., Fuentes, C., & Ventura, R, E. (2010). Uso eficiente del agua de riego por gravedad utilizando yeso y poliácridamida. *Terra Latinoamericana*, 231-238.
- Colectivo CASA. (2015). *La tierra es nuestra madre*. El agua es nuestra leche. Colectivo de Coordinación de Acciones Socio Ambientales.
- Consejo, J. (2012). Unido por el agua: regulación de la cuenca del río Manialtepec, Oaxaca. En E. Silva, M. Rivera, & E. Rodríguez (Eds.), *Casos Exitosos en la Contrucción de Sociedades Sustentables*. (pp. 185-205). Xalapa: Universidad Veracruzana.
- FAO. (13 de marzo de 2018). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Recuperado de Aquastat: http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/MEX/indexesp.stm

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (18 de febrero de 2018). *Cuéntame*. Recuperado de INEGI: <http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/agua/distribucion.aspx?tema=T>
- Instituto Mexicano del Café. (1985). *Boletín técnico de café*. Xalapa, México: Época II.
- Landeros, C., Palacios, E. & Hernández, J. (junio de 2014). El agua y la agricultura en México. *Revista de educación y cultura*. Recuperado de: <http://www.educacionyculturaaz.com/analisis/el-agua-y-la-agricultura-en-mexico>
- Monte, I. (2016). *Agua, PH y Equilibrio Químico*. México: Subsecretaría de Educación Media Superior.
- Olvera, J. & Islas, J. (2010). Biodegradación anaerobia de las aguas generadas en el despulpado del café. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 230-239.
- Robertson, P. (2016). Correct Coffe, Wrong Water. *Fresch Cup*.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2015). *El café de México. Origen y Destino*. México: Secretaria de Agricultura, Ganaderia, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- SCA. (8 de Julio de 2013). *SCA News*. Recuperado de <http://www.scanews.coffee/2013/07/08/the-use-of-water-in-processing-treatment-conservation-and-impacts-on-quality/>

Trueba, I. (2002). *La seguridad alimentaria mundial*.
Primeras décadas del siglo XXI. El papel de la
FAO y el PMA. Catedra Alfonso Martín Escudero.
Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid.



AUTORES



ALEX RICARDO CALDERA ORTEGA

Doctor en Investigación en Ciencias Sociales, mención en Ciencia Política, por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales sede México; Maestro en Administración y Políticas Públicas en el Colegio de San Luis A.C.; Licenciatura en Ciencias Políticas y Administración Pública por la Universidad Autónoma de Aguascalientes. En 2010, recibió mención honorífica en premio de tesis de postgrado de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales edición 2010 y ha publicado diversos trabajos en temas de Administración Pública, Políticas Públicas, entre otros. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel 1. Actualmente se desempeña como Director de la División de Ciencias Sociales y Humanidades del Campus León de la Universidad de Guanajuato y como profesor investigador de tiempo completo en el Departamento de Gestión Pública y Desarrollo en la misma Universidad. Correo electrónico: arcaldera@gmail.com

ÁLVARO GERARDO GONZÁLEZ RÍOS LAURENZANA

Antropología Social en la Escuela Nacional de Antropología e Historia. Desde 1997 estoy adscrito al Consejo Directivo de la Organización no Gubernamental Grupo Mesófilo A.C. He sido investigador del Centro de Ecodesarrollo A.C., Coordinador Estatal del Programa Conservación Indígena de la Biodiversidad en Oaxaca del Banco Mundial entre 2004-2006 y Oficial de Programa de la World Wildlife Fund en su oficina de campo de Oaxaca en 1993-1997 para las regiones indígenas de la Costa y Sierra Norte del Estado. Coautor de los libros “Tecnologías Indígenas y Medio Ambiente”; “Medio Ambiente y Tecnologías Indígenas en el sur de Oaxaca, del Centro de Ecodesarrollo y “Etnias, Desarrollo, Recursos y Tecnologías en Oaxaca”, del Centro de Estudios Superiores en Antropología Social y el Gobierno del Estado, más una gran cantidad de artículos diversos. Líneas de investigación sobre Tecnologías Indígenas y Medio Ambiente, Gobernanza Comunitaria, Diagnósticos Socio-ambientales Comunitarios y Regionales y Metodologías de Planeación. Miembro activo del Observatorio Ambiental de Oaxaca. Correo electrónico: alvaroax@gmail.com

ANA FERNANDA PIQUER JIMÉNEZ

Estudiante de las licenciaturas en Historia del Arte en la Universidad Iberoamericana y Filosofía en la Universidad La Salle. Desde hace 6 años se ha involucrado en el estudio de pueblos y comunidades indígenas, así como en el aprendizaje del idioma náhuatl y su cosmovisión con enfoque en la traducción del Códice Florentino. Ha participado en foros, encuentros y congresos nacionales e internacionales con investigaciones encauzadas hacia la problemática de las desigualdades simbólicas y sociales, así como de grupos minoritarios en México. Correo electrónico: aferpiquer1995@gmail.com

ANDRÉS DE LA ROSA PORTILLA

Agrónomo por la Universidad Veracruzana, maestro en desarrollo regional sustentable (PNPC CONACYT) por el colegio de Veracruz. Adscritos al Instituto Tecnológico Superior de Xalapa. En 17 años se ha desempeñado en diversos cargos de la administración pública estatal y federal, en los sectores forestal, agropecuario y medio ambiente. Cuenta con 15 años de experiencia en geomática. Ha sido catedrático de genética básica y vegetal en la universidad veracruzana. Profesor invitado al posgrado del instituto de ecología (INECOL A.C.). Instructor local de servicios ambientales para la iowa stateuniversity. Miembro fundador del fondo forestal mexicano y del programa de servicios ambientales como política pública nacional en la comisión nacional forestal (CONAFOR). Primer lugar nacional dos años de manera consecutiva en las evaluaciones sexenales de la gerencia de geomática (CONAFOR). Invitado por el gobierno de Canadá y la empresa tecult, inc., a una estancia de aprendizaje sobre inventarios forestales, como resultado de su desempeño. Cuenta con capacitaciones nacionales e internacionales en planeación estratégica, servicios ambientales, cambio climático, manejo forestal y geomática. Miembro de la red temática de socioecosistemas y sustentabilidad (red temática Conacyt) del instituto de investigaciones en ecosistemas y sustentabilidad de la UNAM. Correo electrónico: andres.delarosa@itsx.edu.mx

BEATRIZ ACOSTA URIBE

Estudió la Licenciatura en Relaciones Industriales en la Universidad de Guanajuato, y realizó sus estudios doctorales en la Universidad de Granada, donde recibió el nombramiento de Doctor Europeo. Actualmente se desempeña como jefa de carrera de la licenciatura en ciencias empresariales y como profesora-investigadora de tiempo completo en la Universidad del Papaloapan. Es “perfil deseable” por parte del Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP) y formó parte del Sistema Nacional de Investigadores de 2008-2012. Sus líneas de generación y aplicación del conocimiento son elaboración y adaptación de tests psicológicos y educativos y se especializa en estudios regionales sobre la Cuenca del Papaloapan. Con respecto a la primera, ha elaborado cuestionarios para diversas instancias gubernamentales del mismo modo, ha elaborado un instrumento sobre estrés laboral y calidad de vida laboral subjetivada y ha adaptado diversos cuestionarios del ámbito laboral y académico. En cuanto a la segunda línea, ha incursionado en la salud de los migrantes y sus familias de la región del Papaloapan, el desarrollo humano (Ruiz y Acosta, 2013), las creencias de salud y enfermedad (Acosta, 2012). Actualmente, trabaja el plan estratégico de la Chinantla todo lo anterior en un marco de desarrollo sustentable.

BEATRIZ MARTÍNEZ CORONA

Doctora en Ciencias, con especialidad en Estrategias de Desarrollo Agrícola Regional, Maestra en Ciencias en Estudios del Desarrollo Rural, ambos grados por el Colegio de Postgraduados, es Licenciada en Psicología por la Universidad Autónoma de México. Ha realizado estancias de investigación y actualización en la Universidad de Durham, en Inglaterra y en el Departamento de Antropología Cultural, de la Universidad de Utrecht, Holanda y estancia sabática en la Universidad Politécnica de Madrid. Es integrante del Sistema Nacional de Investigadores en el nivel II; Profesora Investigadora Titular del Colegio de Postgraduados.

Es docente en el programa de Estrategias de Desarrollo Agrícola Regional y en la Maestría en Gestión del Desarrollo Social. Desarrolla proyectos de investigación en torno a género, ambiente, con énfasis en el análisis de las transformaciones sociales y la participación de mujeres y hombres en procesos de desarrollo, el análisis de políticas públicas, y la educación desde la perspectiva de género, e interculturalidad. Ha coordinado diversos proyectos de investigación, dirigido y asesorado múltiples trabajos de tesis de doctorado y maestría. Ha publicado múltiples artículos y libros. Participa en redes y asociaciones académicas como la Red de Género, Sociedad y Medio Ambiente; MEXITEG, AMER.

BENITO SALVATIERRA IZABA

Médico Cirujano (UNAN-1986); Especialista en Epidemiología Aplicada (CDC-Atlanta EUA/SSA-México, 1990); Maestro en Ciencias Sociomédicas con especialidad en Bioestadística (UAM, 1993); Doctorado en Estudios del Desarrollo Rural por el Colegio de Postgraduados (COLPOS, 2000), con especialidad en Políticas de Población. Es especialista en Bioestadística aplicada a la salud. Ha publicado diversos artículos científicos y capítulos de libro y dirigido tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Ha sido gestor y director de proyectos de investigación con financiamiento nacional e internacional del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología en Chiapas, Banco Interamericano de Desarrollo y Management Sciences for Health (CONACYT, COCYTECH, BID y MSH). También ha participado como árbitro en revistas científicas. Desde marzo de 1993 es investigador de tiempo completo. Actualmente investigador Titular C de El Colegio de la Frontera Sur. Miembro del S.N.I. Nivel II. Participa en las redes de Investigación de Cooperación Internacional para el Desarrollo (Instituto Mora), Hogares y Ambiente del Colegio de México e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Red Nacional e Internacional de Epidemiólogos (FETP), Asociación Latinoamericana de Población (ALAP) y creador de la Red de Cambio Climático y Salud humana (SAHUCAC). Áreas de Interés: Fecundidad, Sobrevivencia Infantil, salud reproductiva y cambio climático.

CARLOS MANUEL WELSH RODRÍGUEZ

Es doctor en sostenibilidad por la Universidad Politécnica de Catalunya. Es experto en sustentabilidad y cambio global. Se desempeña como investigador de la Universidad Veracruzana en el Centro de Ciencias de la Tierra. Fue responsable local del proyecto Dengue y Cambio Climático, financiado por la National Science Foundation de los Estados Unidos de América. Es representante ante CONACYT de la Red de Desastres Asociados a Fenómenos Hidrometeorológicos y Climáticos (REDESClim) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

CAROLINA A. OCHOA MARTÍNEZ

Doctora en Ingeniería por la Universidad Veracruzana. Es académica del Centro de Ciencias de la Tierra. Su experiencia de investigación se ha desarrollado en el ámbito de la variabilidad climática y el cambio climático en diversos sectores productivos. Miembro de la Red de Desastres asociados a Fenómenos Hidrometeorológicos extremos y climáticos de Conacyt. Es responsable del proyecto “Climatología Aplicada al Valle del Cofre de Perote, Veracruz” en colaboración con la empresa Granjas Carroll de México, S de R. L. de C. V.

CELIA CECILIA ACOSTA HERNÁNDEZ

Bióloga por la Universidad Veracruzana, M. C. en Manejo de recursos forestales y Doctor en Biotecnología y ecología, ambos por la UV. Arbitro de revistas nacionales. Publicó un libro, diversos capítulos de libros y artículos en revistas indexadas. Docente UV-México y miembro del Cuerpo Académico Bioética y Conservación de Recursos naturales en el que desarrolla la línea de investigación Bioética y conservación de ecosistemas. Correo electrónico: ceacosthdez@yahoo.com.mx

CLAUDIA MONDRAGÓN RIVERA

Máster en Ordenamiento y Gestión del Territorio por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH) y estudiante de Doctorado por la Universidad de Alcalá. Coordinadora del Observatorio Universitario de Ordenamiento Territorial de Honduras. Aborda las líneas de investigación Ordenamiento y Planificación Territorial, Gestión Territorial, Urbanismo y Gestión Ambiental. Publicó capítulos de libros y artículos en revistas indexadas. Es miembro del consejo de investigación de la Facultad de Ciencias Espaciales de la UNAH. Correo electrónico: cn.mondragonrivera@gmail.com

DAVISON GUSTAVO MAZABEL DOMÍNGUEZ

Doctor en Antropología por la Universidad Nacional Autónoma de México; Maestro en Estudios Regionales por el Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora; Licenciado en Etnohistoria por la Escuela Nacional de Antropología e Historia. Investigador Postdoctoral con apoyo del CONACYT en la Universidad de Guanajuato. Entre otros, es autor o coordinador de los libros: Estudios Culturales, Demográficos y Políticos (2013); La dimensión social de la sustentabilidad en Sistemas Hidroagrícolas (2010); Agua y colonización. Las disputas por el agua en el Valle de Texmelucan, Puebla (2009); Estudios sobre el patrimonio en Guanajuato (2011); Agua, cultura y desarrollo (2011). E-mail: dmazabel@gmail.com

DIANA MARITZA REYES GONZÁLEZ

Ingeniero Ambiental por la Universidad Veracruzana, gestor ambiental, analista en materia de seguridad e higiene y actual miembro activo del equipo de Energía y Medio Ambiente de reconocida empresa dedicada a la crianza, comercialización y procesamiento de ganado porcino en México. Correo electrónico: anaid_3112@hotmail.com

EDUARDO FERNÁNDEZ GUZMÁN

Profesor-investigador del Departamento de Estudios Culturales, Demográficos y Políticos, División de Ciencias Sociales y Administrativas, Campus Celaya-Salvatierra, Universidad de Guanajuato. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (CONACYT): Nivel 1. Tiene perfil PRODEP. Miembro de la Red internacional de migración y desarrollo. Correo electrónico: kutibirrin10@gmail.com

EMMANUEL HERRERA MARTÍNEZ

Ingeniero agrónomo por la universidad veracruzana. Coordinador de producción de finca los barreales s de r.l.mi. Y fundador del proyecto comuna de café con ciencia. Con experiencia en la evaluación de proyectos productivos y en el cultivo de hortalizas como tomate y lechuga. Experiencia de por lo menos 30 años en el cultivo del café desde su agronomía hasta la extracción. Correo electrónico: capej@live.com.mx

FABIÁN LEONARDO MACÍAS

Biólogo por la Universidad de Guadalajara, Estudiante de Maestría en Gestión Integrada de Cuencas en la Universidad Autónoma de Querétaro. Con experiencia en la conformación de planes de adaptación y de acción climática estatal y municipal, elaboración de ordenamientos ecológicos, propuestas normativas y de intervención en zonas estratégicas de infiltración y recarga hídrica. Actualmente aborda la investigación desde la colaboración comunitaria, la acción colectiva y el enfoque de cuenca hacia la acción, la transformación y reconfiguración socioambiental, a fin de encausar procesos de reflexión, aprendizaje social, co-construcción y gestión de conocimientos, para la toma de decisiones informada, respecto a la adaptación, manejo adaptativo y gestión comunitaria del agua. Correo electrónico: leocras@hotmail.com

FABIOLA CORTES CHAVEZ

Diseñadora Industrial por la Universidad Autónoma de Guadalajara. Maestra en Ergonomía con Orientación en Ergonomía del Diseño por la Universidad de Guadalajara. Maestra en Industrial Design Research por el Instituto Europeo del Diseño en Milán, Italia. Experiencia profesional: Design Research, Ergonomía del Diseño, Gestión proyectos de Diseño Industrial, Desarrollo y gestión de proyectos de Diseño 24hrs con Asia, Consultoría de Diseño y Desarrollo de Nuevos Productos, Diseño y Gestión de proyectos estratégicos para Cadenas productivas en México. Colaborado en Empresas de prestigio, tales como: Ferrero Rocher Mex, Kodak Mex, Hitachi Europe, Whirlpool Europe, DEGW, Sacea Europe, C&A, CONAFOR, UDG, Grupo Vidanta, Redwid, así como en Universidades de prestigio en México realizando Gestión de proyectos estratégicos para la educación profesional del Diseño, participando en diferentes cargos directivos tales como: Tecnológico de Monterrey Campus León: Dirección de Carrera de Diseño Industrial, Tec. de Monterrey Campus Guadalajara: Dirección de Maestría en Diseño Industrial e Innovación de nuevos productos, Universidad Panamericana: Jefe de Academia de Diseño de Innovación en la facultad de Ingeniería, así como Profesor Titular de Diseño Industrial, consultora para incubadoras de alto impacto, Estancias profesionales. Comenzando labor docente en el año 2006 a la fecha.

FRANCISCO RUBÉN SANDOVAL VÁZQUEZ

Estudió la Licenciatura en Sociología, Maestría en Sociología, Maestría en Sistemas Políticos Complejos, Doctor en Ciencias Políticas y Sociales con orientación en Sociología por la UNAM (mención honorífica). Diplomados en Transición democrática por la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM; en Administración Pública Estatal y Municipal por el Instituto Nacional de Administración Pública, en Sistemas Internacionales Posmodernos, así como en Género y Desarrollo Sustentable por el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de

la UNAM; Movimientos Sociales y Democratización en México en el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades UNAM; así como en Resiliencia por el Instituto Internacional de Estudios de Resiliencia además Criminología por el Centro de Estudios Políticos y Sociales.

FRANK PULIDO CRIOLLO

Sociólogo y Especialista en Métodos Estadísticos por la Universidad Veracruzana, Maestro en Psicología por la Universidad Nacional Autónoma de México. Aborda las líneas de investigación: estrés ambiental, salud comunitaria y turismo-salud. Es Profesor-investigador en la Universidad del Papaloapan, Tuxtepec Oaxaca desde el 2012. En investigación cuenta con diversos capítulos de libros y artículos en revistas indexadas, además ha participado en diversos espacios de divulgación a nivel regional, nacional e internacional y se encuentra asesorando tesis de licenciatura en la carrera de enfermería. Por otro lado, ha trabajado con diversos grupos de investigación dentro y fuera de la misma universidad. Actualmente es Perfil deseable de PRODEP, forma parte del Cuerpo Académico de Estudios Regionales (UNPA-CA-26) y colaborador externo del Cuerpo Académico de Neuroetología de la Universidad Veracruzana (UV-CA-25). Correo electrónico: fpulido@unpa.edu.mx

GIBRÁNN BECERRA

Licenciado en Arqueología y Maestro en Antropología por la Universidad Veracruzana. Docente de la Facultad de Antropología de la Universidad Veracruzana. Colaborador del UV-CA-258 Consolidado Arqueología de Paisaje y Cosmovisión, donde cultiva la línea de Investigación: Estrategias y procesos políticos prehispánicos. Cuenta con publicaciones nacionales e internacionales. Coordinador del Proyecto Arqueológico El sistema portuario de la costa de Los Tuxtlas y los puertos prehispánicos del litoral veracruzano. Correo electrónico: gbecerra@uv.mx

GLORIA AMPARO MIRANDA ZAMBRANO

Doctora en Desarrollo Rural, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México. Especialista en temas de Sustentabilidad, Ecología Social, Ecoturismo, Identidad, Cultura, Corpus Cognoscitivo Holístico, Buen Vivir y Ecosociocentrismo. Es Profesora Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad de Guanajuato; pertenece al Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. Entre sus recientes libros se encuentran Contribuciones de las Comunidades Rurales a la Sustentabilidad. Parque Ejidal San Nicolás Totolapan, México (Autora) y Contribuciones de las Ciencias Sociales a la Región Laja -Bajío, Guanajuato, México. Correo electrónico: mirandazambrano.gloria@yahoo.com.mx

GONZALO ORTEGA PINEDA.

Licenciado en administración de empresas por la UV. Maestro en Ciencias Administrativas por el Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores de las Ciencias Administrativas, perteneciente a la UV. Actualmente Director General de Vinculación Social de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz México. Docente de educación media superior y superior en la modalidad presencial y virtual, del área de emprendimiento con un enfoque rural y comunitario. Consultor con la acreditación del sistema nacional PYME, otorgado por la Secretaría de Economía y agente multiplicador de formación de instructores de la secretaria del Trabajo y Previsión Social. Correo electrónico: gopc30@gmail.com

JORGE URDAPILLETA CARRASCO

Doctor en Ecología y Desarrollo Sustentable por El Colegio de la Frontera Sur. Catedrático independiente y consultor en procesos socioambientales desde el Centro Latinoamericano en Gestión Ambiental A.C. Se especializa en educación intercultural, economía solidaria y procesos de organización social. Publico 1 libro financiado por la Unesco Catalunya, 2 capítulos de libro y 7 artículos en revistas indexadas. Correo electrónico: jurdapilleta@ecosur.edu.mx

LAURA CELINA RUELAS MONJARDIN

Socióloga y maestra en organización y sistemas por la universidad veracruzana, doctorado en planeación y desarrollo por la universidad de liverpool, reino unido. Postdoctorado en manejo integral del agua por la universidad de British Columbia, Canadá. Ha laborado en el instituto nacional de investigaciones sobre recursos bióticos, instituto de ecología, A.C. y universidad veracruzana. Adscrita al Instituto Tecnológico Superior de Xalapa Desde 2009, profesora/investigadora en el colegio de Veracruz. Coordinadora del doctorado PNPC, desarrollo regional sustentable. Ha realizado estancias académicas en la universidad de British Columbia y universidad de Alberta, Canadá. Ha sido profesora invitada en la universidad autónoma de Sinaloa. Es miembro de la red temática de conaty, gestión e investigación del agua, así como de la red de disponibilidad y calidad del agua. Es miembro del sistema nacional de investigadores desde 2007. Sus líneas de investigación son: manejo integral del agua, resiliencia hídrica, gobernanza ambiental, manejo de conflictos ambientales y desarrollo urbano sustentable. Ha dirigido tesis de licenciatura, maestría y doctorado. Tiene publicaciones de libros, capítulos de libro y artículos. Ha sido evaluadora de proyectos de CONACYT-México, senacyt-panama y conciencia-Perú. Correo electrónico: laura.ruelas@itsx.edu.mx

LOURDES BUDAR

Licenciada en Antropología con especialidad Arqueología por la Universidad Veracruzana, Maestra en Ciencias Humanas y Doctora en Ciencias Humanas con especialidad en Estudios de la Tradición por El Colegio de Michoacán, A.C. Docente de la Facultad de Antropología de la Universidad Veracruzana. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONACyT y del Comité de la Reserva de la Biosfera de Los Tuxtlas, de la CONAMP. Perfil deseable PRODEP y Coordinadora del UV-CA-258 Consolidado Arqueología de Paisaje y Cosmovisión, donde cultiva las líneas de investigación: Arqueología de paisaje; Sistemas de representación y cosmovisión mesoamericana; Crisis, colapso y procesos de reorganización social en la Costa del Golfo. Directora de los Proyectos Arqueológicos Piedra Labrada-Sierra de Santa Marta y San Martín Pajapan, Los Tuxtlas, Ver. Y El sistema portuario de la costa de Los Tuxtlas y los puertos prehispánicos del litoral veracruzano. Cuenta con más de 50 publicaciones nacionales e internacionales. Actualmente se desempeña como Directora de la Universidad Veracruzana Intercultural. Correo electrónico: lbudar@uv.mx

LUIS ALBERTO ROSA SIERRA

Licenciado en Diseño Industrial por la Universidad de Guadalajara. Maestría en Diseño y Desarrollo de Productos por la Universidad de Guadalajara. Doctorado en Ciencia de los Materiales por la Universidad Politécnica de Cataluña. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores. Miembro de la Academia Jalisciense de Ciencias, AC. Miembro del Sistema Nacional de Evaluadores Acreditados CONACyT. Amplia experiencia docente en el área de Diseño y desarrollo de productos. Premio Nacional de Diseño “Diseña México 2016” en las categorías “Diseño de hardware para productos electrónicos” y “Premio especial al proyecto con mayor impacto tecnológico CONACYT”. Experiencia profesional en el diseño y desarrollo de productos electrodomésticos, piezas automotrices y envase y embalaje. Ha sido beneficiario en convo-

catorias de investigación (Programa de Estímulos a la Innovación CONACYT), Programa de desarrollo de prototipos (COECYTJAL) y Programa de Mejoramiento del Profesorado (SEP -PROMEP). Ha publicado 4 libros con temática del diseño de productos y el uso de los materiales. Miembro de la Red de Innovación en Fabricación Digital dentro de PYMES de Manufactura apoyada por el CYTED (Consejo Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo para el trienio 2017-2020). Profesor de planta de la Universidad Panamericana, Campus Guadalajara, adscrito a la Academia de Diseño e Innovación de la Facultad de Ingeniería. Área de trabajo en el proyecto: Coordinación general, diseño de producto, fabricación de modelos y prototipos.

MARÍA ELENA ROCA GUZMÁN.

Antropóloga por la UV, Maestra en Sociología por El Instituto Mora y Doctora en Historia Regional por IIHS de la UV, docente de la facultad de Antropología de la UV. Publicó 1 libro, algunos capítulos de libros, artículos en revistas indexadas. Correo electrónico: Mitosycuentos45@gmail.com

MARÍA GIOVANNA TROTTA

Doctora por el Politécnico de Torino. Profesora en la Universidad Panamericana. Aborda las líneas de investigación en Sustentabilidad en el diseño; Gestión, de la innovación en el desarrollo de productos. Publicó varios artículos en revistas indexadas. Es miembro del Cuerpo Académico e investigador UP-Guadalajara. Correo electrónico: gtrotta@up.edu.mx

MARÍA TERESA CEPERO GARCÍA

Ingeniera Ambiental con Especialidad en Diagnóstico y Gestión Ambiental por la Universidad Veracruzana. Actualmente cursa la Maestría en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario en la UV. Con experiencia en administración y operación de proyectos estratégicos de concurrencia territorial de microcuencas a nivel nacional. Sus áreas de interés son: desarrollo sustentable, Smart cities y tecnología ambiental. Correo electrónico: marite_cepero@live.com.mx

MIRIAM MÓNICA TORRES LÓPEZ

Licenciada en Desarrollo Regional, estudiante de maestría en Estudios Sociales y Culturales de la Universidad de Guanajuato. Distinción de Summa cum laude en grado de licenciatura, obtención del primer lugar por tesis de licenciatura por la Asociación Mexicana de Estudios Rurales en 2015. Correo electrónico: miriammonica@gmail.com

MIRIAM REYES TOVAR

Profesora-investigadora del Departamento de Estudios Culturales, Demográficos y Políticos, División de Ciencias Sociales y Administrativas, Campus Celaya-Salvatierra, Universidad de Guanajuato. Cuerpo académico: migración y grupos vulnerables. Línea de investigación: migración internacional. Nivel del SNI: Nivel 1. Correo electrónico: sonotovar@gmail.com

NELLY M. FERNÁNDEZ HERRNÁNDEZ

Licenciada en Geografía por la Universidad Veracruzana. Docente a nivel Bachillerato. Su trabajo de investigación se centra en el ámbito de la geografía médica.

OCTAVIO GONZÁLEZ SANTANA

Profesor-Investigador Titular del Centro de Estudios de Geografía Humana de El Colegio de Michoacán. Licenciado en Geografía por la Universidad de Guadalajara. Maestro en Estudios Rurales por el Colegio de Michoacán. Doctor en Ciencias Sociales por la Universidad de Guadalajara.

PASCUAL LINARES MÁRQUEZ

Biólogo y M. C. en Filosofía por la Universidad Veracruzana. Doctorado en Bioética y Biojurídica de la UNESCO por la Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, España. Doctor en Biología por la Universidad Alcalá De Henares, en el Departamento de Biología Celular y Genética. Estancia de Investigación en la Universidad Complutense de Madrid. Candidato en el Sistema Nacional de Investigadores 2019-2021. Correo electrónico: palinares@uv.mx

PATRICIA GÓMEZ ZÁRATE

Antropóloga por la Universidad Externado de Colombia, Maestra en Geografía Humana por El Colegio de Michoacán A.C. y estudiante de doctorado en Ciencias Sociales en El Colegio de San Luis A.C.

RAMSÉS LEONARDO SÁNCHEZ SOBERANO

Doctor en Filosofía por la Universidad Pontificia de Comillas de Madrid. Es traductor del alemán al español de Las Conferencias de Londres de Edmund Husserl y del francés al español de la obra de Claude Romano. Desde 2014 dirige el «Seminario de Investigación Filosofía y Fenomenología del Ser» y el «Seminario Fenomenología de la Educación del Pensamiento» –hoy miembro de la OPO de Praga–. Actualmente es Director Editorial de la Revista del Centro de Investigación de la Universidad la Salle, así como

Profesor Investigador de la Facultad de Ciencias Humanas y Sociales. En 2008 y 2010 fue el primer premio de ensayo “Memorial Florencio Segura” para la Universidad Pontificia Comillas de España y en 2014 fue el Primer Premio de Ensayo Nacional para la FIMPES de México. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores de CONACYT desde 2014 y desde 2017 es miembro investigador del CLAFEN. En noviembre de 2017 fue certificado por la UNESCO y el programa internacional MOST como experto en temas de las Desigualdades en América Latina y el Caribe. Es autor del libro Ensayos de fenomenología y ontología: Husserl, Heidegger, Levinas y Henry publicado en 2018 por la Universidad La Salle. Correo electrónico: ramses.sanchez@ulsa.mx

ROBERTO ARIEL ABELDAÑO ZUÑIGA

Doctor en Demografía por la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina). Miembro del SNI. Aborda las líneas de investigación Desastres y Salud Pública en Latinoamérica. Publicó artículos en revistas indexadas. Es miembro del Cuerpo Académico “Salud, Sociedad y Ambiente” e investigador de tiempo completo de la Universidad de la Sierra Sur (Oaxaca, México). Académico en Universidades de Argentina, Bolivia y México. Correo electrónico: ariabeldanho@gmail.com

SARA LADRÓN DE GUEVARA

Licenciada en Antropología con especialidad Arqueología por la Universidad Veracruzana, Maestra en Historia del Arte y Arqueología por la Universidad de París I: Panthéon Sorbonne, Doctora en Antropología por la Universidad Nacional Autónoma de México. Investigadora del Museo de Antropología de Xalapa, miembro del Sistema Nacional de Investigadores del CONACyT, de la Academia Mexicana de las Ciencias y Perfil deseable PRODEP. Es evaluadora externa del Consejo de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología e Historia. Cuenta con más de 100 publicaciones nacionales e internacionales, Miembro del UV-CA-258 Consolidado Arqueología de Paisaje y Cosmovisión

donde cultiva la línea de Investigación: Iconografía y cosmovisión de la Costa del Golfo. Ha sido Directora del Museo de Antropología de Xalapa, Secretaria Académica y actualmente sirve como Rectora de la Universidad Veracruzana. Correo electrónico: saraladron@uv.mx

SERGIO VARGAS VELÁZQUEZ

Economista por la Universidad Autónoma Metropolitana, Maestro por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales y Doctor en Antropología Social, Universidad Iberoamericana. Profesor Investigador Titular, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Coordinador en México del Programa PCCP (From Potential Conflict to Cooperation Potential) del Programa Hidrológico Internacional. Líneas de investigación son: cambios sociales y productivos en sistemas de riego, organización de usuarios del agua en consejos, comisiones y comités de cuenca y acuífero; procesos organizativos y políticos en sistemas de agua; caracterización de los conflictos por el agua. Coordinó, editó o fungió como coautor en 18 libros sobre aspectos sociales sobre el agua. Correo electrónico: sergio.vargasvme@uaem.edu.mx

VERÓNICA GUTIÉRREZ VILLALPANDO

Ingeniera Biotecnóloga Acuícola por la Universidad Autónoma de Guadalajara, Maestra en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural y Doctora en Ecología y Desarrollo Sustentable por el Colegio de la Frontera Sur. Estancia de investigación posdoctoral con beca del CONACYT en El Colegio de Postgraduados (2013-2015). Laboró por doce años en el Gobierno del Estado de Chiapas, Instituto de Historia Natural y Ecología, Departamento de Áreas Naturales y en la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural en el Departamento de Servicios Ecosistémicos y Cultura Forestal. Pertenece a la Red de Género, Sociedad y Medio Ambiente, Red Mexicana de Ciencia Tecnología y Equidad de Género y Red de Investigadores del Programa Mexicano del Carbono. Ha publicado varios artículos

en revistas científicas e impartido cursos a nivel licenciatura, maestría y doctorado, además de dirigir tesis de licenciatura y posgrado. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel "C". Actualmente es Catedrática CONACYT, comisionada en el Colegio de Postgraduados Campus Puebla y desarrolla el proyecto de investigación titulado "Estrategias de Adaptación al Cambio Climático en localidades campesinas de la Sierra Nevada de Puebla". Áreas de interés: Género, Medio ambiente, Agua, Conservación de Recursos Naturales, Servicios Ecosistémicos, Cambio Climático y bosques.

