



# Un acercamiento a la problemática hídrica en México: Conflictos por el agua en un territorio hortícola del Acuífero Valle Tecamachalco

Recibido: 2 de julio de 2020

Dictamen aprobatorio: 21 de julio de 2020

## Resumen

Diversas investigaciones que retoman como eje central el estudio o análisis de los conflictos por el agua, afirman que éstos se concentran en las zonas donde la sobreexplotación de los acuíferos es una realidad. El presente estudio, tiene por objetivo describir los conflictos por el agua en un territorio hortícola del acuífero Valle Tecamachalco, para ello se retoman fuentes de información directa: observación y recolección de testimonios de productores; además de secundaria: bibliográficas, así como estadísticas. Los resultados muestran que existen tres manifestaciones de conflictos hídricos: entre usuarios, institucionales y usos.

**Palabras claves:** Sobreexplotación, horticultura, escasez, tipologías.

Por **ROCÍO LUNA LÓPEZ<sup>1</sup>**,  
**MARÍA DE LOURDES HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ<sup>2</sup>**,  
**JUAN JOSÉ CASTELLÓN-GÓMEZ<sup>3</sup>**,  
**ANDRÉS MARÍA RAMÍREZ<sup>4</sup>**

## Abstract

Various studies that take the study and analysis of conflicts over water as the central axis, affirm that conflicts are concentrated in areas where overexploitation of aquifers is a reality. The purpose of this study is to describe the conflicts over water in a horticultural territory of the Valle Tecamachalco aquifer. For this, sources of direct information are taken up, such as observation and collection of testimonies from producers; and secondary among them bibliographic as well as statistical. As part of the results, it is obtained that there are three manifestations of water conflicts: between users, institutions and uses.

**Keywords:** Overexploitation, horticulture, scarcity, typologies.

<sup>1</sup> Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica, A.C. Correo: rluna.idesmac@gmail.com

<sup>2</sup> Profesora Investigadora de El Colegio de Tlaxcala A.C. Correo: malourdes\_hernandez@coltlax.edu.mx

<sup>3</sup> Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Tlaxcala. Correo: castellonjuanjose@itat.edu.mx

<sup>4</sup> Profesor Investigador de El Colegio de Tlaxcala A.C. Correo: mariaramirez.andres@coltlax.edu.mx

## ANTECEDENTES

**E**l agua se encuentra sumergida en una crisis global, expresable en función del territorio y el periodo de tiempo en que se analice, por lo que se ha vuelto indispensable atender a la complejidad del agua, incorporando en su análisis el contexto histórico social, político, económico que circunscribe a la complejidad del acceso al agua y que se manifiesta en un territorio mediante una reconversión productiva en los primeros 20 años del siglo XXI. Todo lo anterior, ha llevado a Actipan de Morelos a convertirse en un territorio hortícola dada su inicial disponibilidad de agua. No obstante, en los últimos años, a causa de la disminución en su acceso, le ha llevado a convertirse en un espacio hídrico caracterizado por conflictos sociales derivado de la escasez física y social del agua.

Al resumir las aportaciones de Nava (2007) y Rolland y Vega (2010) en el México del siglo XXI, las problemáticas del agua se concentran en cuatro rubros: a) distribución desigual a consecuencia de la ubicación de los asentamientos humanos; b) estrés hídrico como consecuencia de la sobreexplotación de los mantos acuíferos, c) altos niveles de contaminación o deterioro de la calidad de las fuentes hídricas y d) falta de mantenimiento de la red hidráulica, por lo que todas ellas son algunas de las causas de la escasez, aunque ésta no se manifieste en términos absolutos.

En efecto, la escasez resulta ser un problema que requiere atención urgente, sobre todo, cuando ésta se trata del agua subterránea, pues su aparente invisibilidad ha hecho que no se esté consciente de que en los últimos cincuenta años “[...] la reserva nacional de agua subterránea ha sido minada por sobreexplotación en 60,000 Mm<sup>3</sup> por año” (Jiménez, 2010).

De acuerdo con lo que menciona Fernández (2009) “[...] las napas o reservas subterráneas de agua han comenzado a mostrar indicios preocupantes de agota-

miento [...] debido al aumento de la población y, paralelamente, a la intensificación de la extracción sobre todo para usos agrícolas. La gravedad de esta tendencia se hace patente al observar que 40% de las aguas subterráneas del país está siendo objeto de sobrebombeo o, en otras palabras, están siendo explotadas a un ritmo que supera la capacidad de recarga natural de las napas” (p. 89).

Los datos que muestra la CONAGUA (2018) 18.6% de las aguas subterráneas en el país se encuentran en esa situación, es decir, de los 563 acuíferos en los que se almacena y administra el agua subterránea en México 105 están reportados como sobreexplotados (p. 56). Entre ellos, el Acuífero Valle de Tecamachalco se perfiló como el más sobreexplotado en el estado de Puebla y como el tercero a nivel nacional (La Jornada de Oriente-Puebla, 2012/ COTAS Tecamachalco<sup>5</sup>). Situación, que como se verá más adelante es la antesala de los conflictos por el agua en el acuífero, particularmente en el territorio hortícola Actipan de Morelos.

Por desgracia este panorama es al que se enfrenta el Acuífero Valle Tecamachalco (AVT), pues la sobreexplotación del recurso hídrico se observa en la disminución del nivel de agua en los pozos de la zona, especialmente, en los límites que comprende el territorio hortícola Actipan de Morelos, en donde las situaciones de conflicto de origen hídrico han sido una constante en la memoria de sus habitantes, que según relatan, disminuyeron más no desaparecieron en las zonas en donde se entubaron los canales de riego en 2014 y donde la agricultura de riego hace uso de 4,393,882 Mm<sup>3</sup> al año (cantidad que representa 89.3% del total de agua subterránea concesionada en todo el territorio que se destina a irrigar una superficie de 405 hectáreas (CONAGUA, 2017).

<sup>5</sup> Entrevista realizada al tesorero del COTAS-Tecamachalco, enero de 2019 en la localidad de Actipan de Morelos.

**La sobre-  
explotación  
del recurso  
hídrico se  
observa  
en la  
disminución  
del nivel de  
agua en los  
pozos de la  
zona.**



La importancia de la práctica agrícola, más aún de la horticultura en Actipan de Morelos, se evidencia cuando se afirma que ésta abarcó 78.2% (225 ha.) del total de la superficie sembrada (287 ha.) durante el año 2017 (SIACON, SIAP-SAGARPA, 2017). Ante este hecho, los testimonios de productores del territorio, permite señalar que la agricultura comienza a enfrentar importantes retos, pues cada vez resulta más difícil acceder al riego, encontrándose evidencia de que el abatimiento del agua subterránea en la zona fue del 1.3% entre 1997 y 2015 (Hernández, 2019). A la anterior situación habría que añadir la percepción que los regantes mantienen sobre el incremento en la demanda de agua para producción de hortalizas, situación que coincide con el aumento en los volúmenes de producción reportados por la SAGARPA durante los últimos veinte años.

### CONFLICTOS POR EL AGUA

Los conflictos por el agua son expresiones que se manifiestan en una multiplicidad de formas, escalas y actores con implicaciones en todos los ámbitos que gobierna la vida humana. En un primer momento los conflictos por el agua son “[...] procesos de interacción que se dan entre dos o más partes, en torno a uno o más aspectos de la manera en que se usa, accede o se relaciona con los recursos hídricos” (Vargas et al., 2010 p. 75); no obstante, tanto Jiménez (2010) como Vargas (2013) reconocen que su complejidad es producto de componentes físicos-naturales, sociales, principios económicos, políticos, históricos, e incluso culturales que convergen en factores contextuales tales como competencia, control, distribución desigual (física o social), accesibilidad y disponibilidad del agua, mismos que varían en función del tiempo y espacio donde de estos se presenten. Por todo ello, los conflictos por el agua se definen como:

“[...] el resultado de las interacciones sociales entre personas, grupos u organizaciones sociales y gubernamentales en donde es fundamental relacionar con su distribución natural el acceso, uso y descarga del agua en un espacio geográfico determinado. [Consecuencia] de una confrontación de diferencias de valores, percepciones o significados que los actores o grupos de interés otorgan a acciones o circunstancias que afectan o pueden afectar a una cuenca en el manejo de los recursos hídricos y en la gestión integrada del agua. [...] comprenden la interacción entre diferentes factores económicos, sociales, naturales y ambientales, así como diversos subsectores del agua y grupos de interés involucrados en los procesos de gestión de los recursos hídricos” (Vargas, 2013, p. 92).

A la anterior definición habría que añadir que los conflictos por el agua también se conciben como una respuesta a “[...] la incompatibilidad en intereses ante las diferentes formas de gestión del

agua y la aplicación de nuevas políticas y regulaciones sociales” (Ávila, 2001 p. 24 en Agüero, 2010). Es decir, “[...] como la evidencia de un reclamo social para lograr un sistema de apropiación y distribución más eficiente y equitativa del recurso. [en el que] los Estados (gobiernos, autoridades locales) no son capaces de diseñar mecanismos para utilizar los recursos compartidos de manera equitativa y sostenible [...]” (Agüero, 2010, p. 25).

Al respecto, Vargas (2018) menciona que los conflictos por el agua “[...] se deben inscribir en los profundos cambios que se han llevado a cabo en las últimas décadas, entre el Estado –el orden político representado a través de las organizaciones gubernamentales- y la sociedad civil” (p. 122), por lo que un elemento más a considerar para la descripción y análisis de los conflictos por el agua son las formas de organización que se gestan en los diferentes grupos sociales a partir de los distintos usos del vital líquido.

Un referente para el estudio de los conflictos por el agua es la propuesta hecha por el Programa de Manejo, uso y reuso del agua de la UNAM quien los clasifica en cuatro categorías:

**1. Entre usos:** cuando el recurso no satisface en calidad, cantidad o tiempo las demandas que se generan dentro de una cuenca en sus aprovechamientos actuales (riego, abastecimiento, minería, etc.) nuevos (técnicas extractivas novedosas, aprovechamientos con mayor uso extensivo o impacto ambiental) o futuros (transvases entre cuencas).

**2. Entre usuarios:** se centra en la característica de los diferentes actores que comparten el recurso y sus intereses en competencia como los vinculados con empresas y grupos vulnerables.

**3. Intergeneracionales:** involucran la tensión entre las preferencias actuales y

Un elemento más a considerar para la descripción y análisis de los conflictos por el agua son las formas de organización que se gestan en los diferentes grupos sociales a partir de los distintos usos del vital líquido.

la preservación del recurso como derecho de las generaciones futuras.

**4. Institucionales:** materializan la disputa entre actores públicos y privados, cuyos ámbitos de actuación impactan en la gestión, así como el aprovechamiento, a través de la falta de coordinación entre autoridades y las áreas encargadas del ordenamiento territorial, abastecimiento, infraestructura, agricultura, etc. (UNAM, 2011).

**CONFLICTOS POR EL AGUA EN EL TERRITORIO HORTÍCOLA DEL ACUÍFERO VALLE TECAMACHALCO (AVT)**

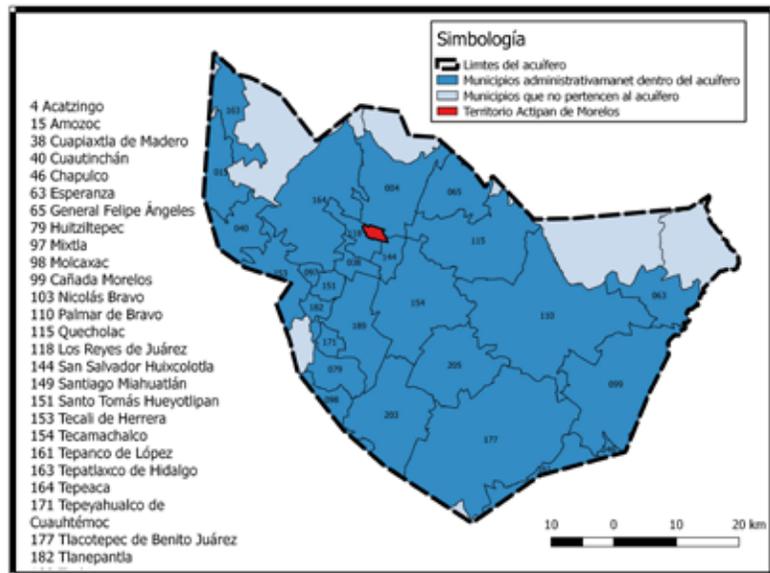
El AVT, se localiza en la zona centro del estado de Puebla, abarca una superficie aproximada de 3,600 km<sup>2</sup> (Figura 1) a lo largo de 29 municipios, entre ellos Acatzingo, demarcación a la que pertenece el territorio Actipan de Morelos.

El acuífero, colinda con “[...] la sierra de Soltepec al noreste; por el volcán de La Malinche al norte; por la sierra de Zapotitlan al sur y suroeste y por la sierra del Tenzo al oeste. La precipitación va de los 602 a 355 milímetros en la zona de valle, por lo que puede llegar a los 850 mm en las zonas cercanas al Pico de Orizaba y La Malinche. Su máximo lo presenta en el mes de junio además de septiembre; mientras que la temporada más seca se registra en junio y agosto que corresponden al periodo de la canícula. En lo que corresponde a los nive-



Figura 1. Localización del Acuífero Valle Tecamachalco en el estado de Puebla.

FUENTE: SINA-CONAGUA 2018/INEGI 2017 SINA-CONAGUA 2018/DOF. 2015



les de evapotranspiración es en promedio de 1450 mm, alcanzando su nivel máximo entre los meses de marzo a mayo. (DOF, 2015).

En efecto, tal como lo señala el (DOF, 2015, 2009) en el AVT las principales fuentes de recarga constituyen el agua de lluvia a través de la infiltración vertical, la infiltración de los sistemas de riego, así como las fugas de tuberías de distribución de agua potable de los centros urbanos; por último, las fugas provenientes del acuífero Oriental.

Para el año 2018, del total del volumen extraído 172.9 Mm<sup>3</sup> (83%) se destinaron al sector agrícola<sup>6</sup>, 27.92 Mm<sup>3</sup> (13.4%) al uso público urbano, 0.18 Mm<sup>3</sup> (0.09%) para uso pecuario, 0.14 Mm<sup>3</sup>

Año	Recarga	Volumen Concesionado	Volumen Extraído	Volumen Pendiente de Título	Déficit
2009	157.1	225.47	343	s/d	-68.37
2015	157.1	206.20	343	s/d	-49.10
2018	157.1	208.36	208.36	12.09	-63.36

\*Dato introducido en el DOF hasta el año 2018.

**Tabla 1.** Disponibilidad media anual del AVT a través del tiempo (Mm<sup>3</sup>)  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LA INFORMACIÓN QUE SE PRESENTA EN EL DOF (2009, 2015, Y 2018).

(0.07%) a la industria y 3.5 Mm<sup>3</sup> (1.7%) a otros usos (COTAS, s.f./, DOF, 2018); de ahí que se afirma que “La agricultura es la principal actividad económica” (DOF, 2009, p. 6) de la región, sustentada, básicamente por el agua que se extrae mediante los pozos profundos repartidos en la zona. En consecuencia, el AVT es reconocido por su vocación agrícola en la que la producción de hortalizas se ve favorecida por su localización geográfica, las condiciones climáticas, el suelo y la abundancia de agua reflejada en la cantidad de pozos destinados al riego.

En el AVT la condición de sobreexplotación data del año 1975, cuando se comienza la perforación de pozos para la explotación de agua subterránea con fines de producción agrícola, situación que coincide con el abandono de las galerías filtrantes (DOF, 2015). De acuerdo con los datos que se exponen en el DOF (2009, 2018) en ese último el AVT tuvo un déficit promedio de 60.27 Mm<sup>3</sup>. Al respecto, el COTAS Tecamachalco tomando como punto de partida los estudios de piezometría realizados desde el año 2002, en diferentes puntos del AVT; concluyen que del nivel espejo de agua ha descendido desde ese año entre un metro -metro veinte, por lo que afirman que “[...] al acuífero joven ya solo le quedan como veinte metros, nada más”<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> Incluidos pequeños productores y la agroindustria.

<sup>7</sup> Entrevista realizada al tesorero del COTAS-Tecamachalco, enero de 2019. Actipan de Morelos

Asimismo, al hacer la revisión de dichos documentos es posible dar cuenta que entre 2009 y 2015 se registró la disminución en los volúmenes concesionados por la CONAGUA, no obstante, la cantidad de agua que se extrae se mantuvo constante. Para 2018, el panorama se torna distinto, pues la CONAGUA reconoce de manera oficial que se extrae más agua de la que se tiene concesionada, por lo que crea un indicador en el que se hace referencia a los volúmenes de agua que no cuentan con título de concesión, los cuales equivalen a 12.09 Mm<sup>3</sup> durante el mismo año. Hasta ahora la única constante es el volumen de recarga, el cual de acuerdo con la información oficial es el mismo en los tres cortes de tiempo, tal como se detalla en la **Tabla 1**.

Una propuesta que aporta al entendimiento de la situación presente y futura del AVT es el trabajo de Villarreal (2019). El autor compara por un lado los valores oficiales tanto de la *disponibilidad* como de la *demandas de agua* con aquellos que obtiene por medio del procesamiento, así como análisis de datos bibliográficos, documentales además de estimaciones de los requerimientos hídricos de los cultivos. Todo lo anterior, para proponer valores ajustados de disponibilidad, así como de demandas de agua en el periodo que va de 2017 a 2070 con tres cortes de tiempo intermedios: 2020, 2030,

**La CONAGUA reconoce de manera oficial que se extrae más agua de la que se tiene concesionada, por lo que crea un indicador en el que se hace referencia a los volúmenes de agua que no cuentan con título de concesión, los cuales equivalen a 12.09 Mm<sup>3</sup> durante el mismo año. Hasta ahora la única constante es el volumen de recarga, el cual de acuerdo con la información oficial es el mismo en los tres cortes de tiempo.**

2050. Como resultado, obtiene que en el año 2017 se presentó un superávit de agua de 2.47%. En contraste, para los escenarios futuros proyecta un déficit que varía entre 4.41% en 2020 y aumenta de manera progresiva hasta llegar a 35.67% en 2070 (Villarreal, 2019, pp. 9-10), manteniendo a la agricultura como el principal usuario del vital líquido. Por ende, es posible afirmar que los autores mencionados a lo largo del apartado plantean la necesidad de promover nuevas prácticas encaminadas a una nueva cultura del agua que tengan como fin último el uso eficiente y sustentable del agua.

Asimismo, al tomar como punto de partida los datos presentados por la CONAGUA (2018) y las distintas investigaciones presentadas, es posible mencionar que la sobreexplotación del acuífero es la principal causa del contexto de escasez que se vive en el AVT. Sin duda esta sobreexplotación tiene detrás la creciente demanda de agua provocada por los sectores productivos, especialmente el agrícola que tal como se mostró tiende al aumento gradual al paso de los años, alcanzando niveles alarmantes para el año 2070 poniendo en riesgo no sólo a éste, sino a todos los sectores que componen el territorio y la vida misma en el acuífero.

Por su parte, Hernández et al. (2018) y realizaron un estudio a nivel acuífero en el que se analizan “[...] la distribución geoespacial de los aprovechamientos de agua [...] a fin de identificar zonas de mayor densidad de aprovechamientos hídricos e intensidad del uso del agua [...] el cálculo de la densidad tipo Kernel permitió determinar la probabilidad de ocurrencia y localización en el espacio de los aprovechamientos hídricos o pozos profundos” (p. 1). Dicho trabajo, junto con el de Hernández (2019) se sustenta en los datos del REPDA-CONAGUA durante el periodo que va de 1994 a 2014, permiten observar como el territorio hortícola Actipan de Morelos para 1994 año en que inicia el estudio se

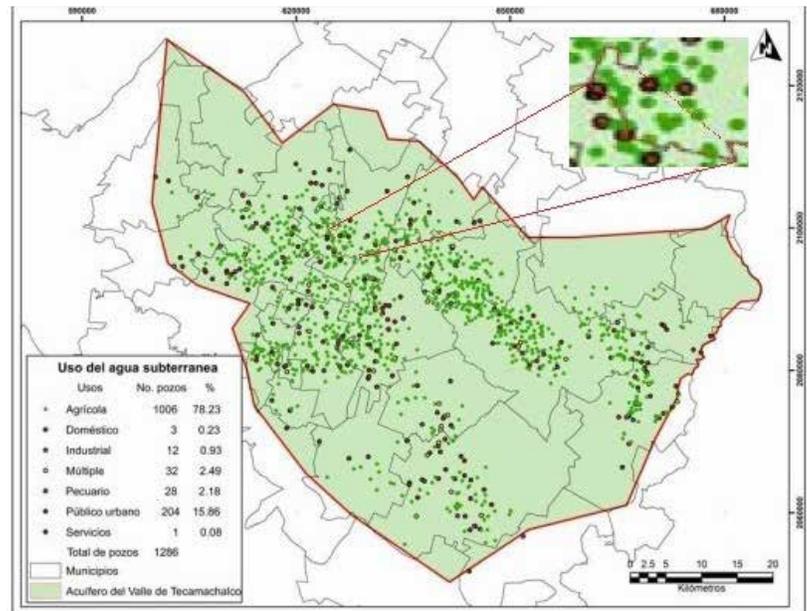


Figura 2. Distribución y concentración geoespacial de los aprovechamientos de agua subterránea y sus usos en el AVT, con resaltado en Actipan de Morelos

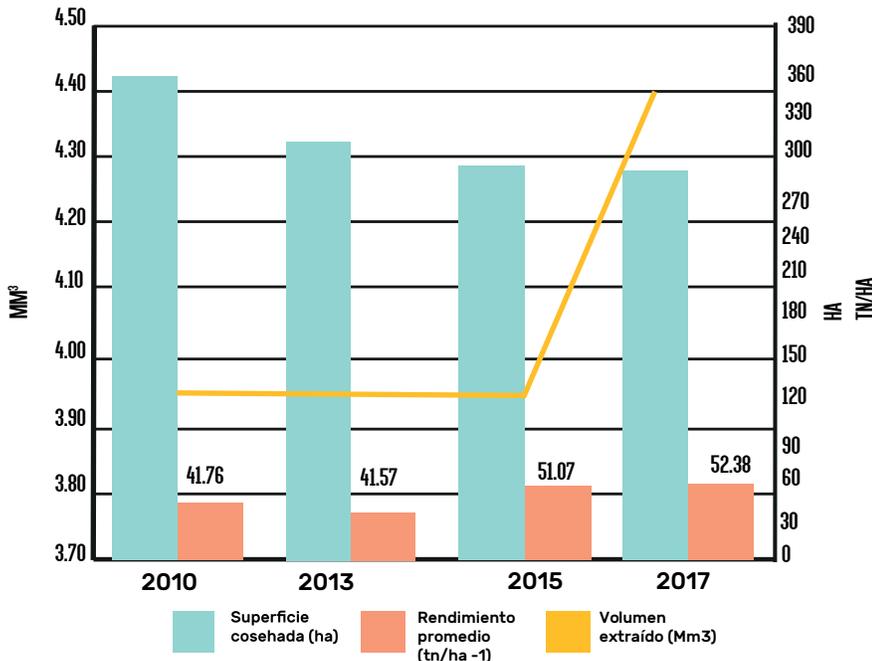
FUENTE: HERNÁNDEZ, V. 2019 p.31

asienta sobre una de las áreas en donde se registraron valores bajos en los índices de densidad y concentración de pozos para uso agrícola, situación que presenta un leve aumento para el periodo de 1995 a 1999. Es así que, para la fase que comprende del año 2000 a 2004, al interior del AVT Actipan se convierte en el territorio de mayor densidad en cuanto al número de pozos que concentra (Figura 2).

### TERRITORIO HORTÍCOLA ACTIPAN DE MORELOS

Actipan de Morelos es parte de las dieciocho localidades que conforman el municipio de Acatzingo, se extiende a lo largo de 6392 km<sup>2</sup> a una altitud de 2121 msnm (INEGI, 2010). El tipo de clima que domina el territorio es de tipo templado subhúmedo (DOF, 2009). Carece de fuentes superficiales de agua, no obstante, la presencia del vital líquido en el territorio es abundante gracias a la existencia de pozos profundos diseminados a lo largo de la localidad, por lo que la anterior situación ha dado pie al desarrollo de la práctica agrícola, más aún, de la horticultura como parte importante no sólo de la dinámica socioeconómica de Actipan, sino también, se ha convertido en la actividad que domina el paisaje territorial.

El binomio agua subterránea y la agricultura han sido elementos que han configurado y reconfigurado el territorio. Asimismo, han dado pie a la especialización de la práctica económica, actuando como un factor determinante del quehacer cotidiano de sus habitantes, sobre todo, ha hecho posible la creación, así como el fortalecimiento de lazos productivos, además de las redes sociales que



**Figura 3.** Dinámica de la producción agrícola- extracción agua subterránea Actipan de Morelos.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN DATOS DE SIAP-SAGARPA (2010, 2013, 2015, 2017), REPDA-CONAGUA (2010, 2013, 2015, 2017)

3. El tiempo de cosecha de las hortalizas, debido a que, en comparación con el maíz o frijol, considerados cultivos básicos, es menor. Lo que permite hacer dos o hasta tres siembras al año.

A lo anterior se puede agregar la localización geográfica, es decir, la ubicación estratégica que mantiene con la Central de Abastos de Huixcolotla, el tradicional Mercado de Tepeaca así como la cercanía con importantes ciudades como la de Puebla y México (Rappo y Vázquez, 2007).

se ven reflejados en las llamadas Sociedades de aguas, a partir de las cuales se gestiona la extracción, distribución además de uso del vital líquido en dicho territorio.

Vale la pena mencionar, que la siembra de hortalizas fue un hecho progresivo que comenzó con la perforación de los pozos a partir de 1975 (DOF, 2009) “[...] aunque sea poquito ¡Las hortalizas siempre se han sembrado!<sup>8</sup>. Pues, desde que es posible acceder a los registros de uso de suelo y cultivos producidos existe una alta especialización en la producción de hortalizas en el territorio, aun cuando año con año la superficie cosechada disminuye notablemente (Figura 3). En términos porcentuales la superficie cosechada de este grupo de alimentos representa entre 77.8% y 78.2% del total obtenido. En tanto, para el año 2017 se produjeron 6,566.4 toneladas de hortalizas en 282.3 ha a partir de 27 variedades de cultivos<sup>9</sup> (SIAP-SAGARPA, 2017).

Al respecto, los productores coinciden en la existencia de tres elementos que explican la siembra predominante de hortalizas en el territorio:

1. La disminución en el rendimiento de maíz y frijol.
2. La disminución en la cantidad de agua disponible en el territorio: [...] en aquel tiempo, cuando había agua puro maíz y frijolitos. Después se fueron secando los pozos de agua. Y a sembrar hortalizas<sup>10</sup>.

<sup>8</sup> Grupo focal 1, julio de 2019. Actipan de Morelos.

<sup>9</sup> Sobresalen por la superficie cosechada: lechuga (36.3 ha), col (31.1 ha), maíz (29.7 ha), zanahoria (23.5 ha) además de cebolla (18.1 ha).

## CONFLICTOS POR EL AGUA EN EL TERRITORIO HORTÍCOLA ACTIPAN DE MORELOS

Como se ha señalado en repetidas ocasiones Actipan de Morelos es un territorio en el que el agua era un elemento que se presentaba en abundancia. Mucho de ello, como gracias al número de pozos que se encuentran en la zona el cual asciende a 33 para uso agrícola mientras que, sólo dos de uso público urbano. En consecuencia, 89% de total de agua extraída se destina con fines agrícolas, el resto sirve para abastecer a los usuarios de tipo público urbano que alcanza una población de 12,484 habitantes (REPDA-CONAGUA, 2017/ INEGI, 2010, SEGOB-CONAPO, 2014). Ante la sentida percepción de disminución y escasez tanto de los usuarios agrícolas como de los habitantes de la localidad las disputas por el vital líquido se hicieron presentes.

Por lo que, para entender cómo se presenta este fenómeno en Actipan de Morelos el análisis se concentra en tres de los cuatro ejes propuestos por la UNAM

<sup>10</sup> Grupo focal 1, julio de 2019. Actipan de Morelos.



**Figura 4.** Tipología de conflictos por el agua que se presentan en el territorio hortícola Actipan de Morelos.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE LA INVESTIGACIÓN CON BASE EN LA CLASIFICACIÓN PROPUESTA POR LA UNAM (2011).

(2019): conflictos entre usuarios agrícolas, conflictos institucionales y entre uso agrícola vs. Público urbano (Figura 4).

#### a) Conflictos por el agua entre usuarios agrícolas

Los conflictos por el agua han sido una constante de la vida social en Actipan de Morelos “Usted ya lo vio hace rato, hay conflictos, que unos que sí, que yo no me dejo. ¡Y siempre!”<sup>11</sup>

##### a.1) Entre sociedades

Para el caso de los conflictos entre usuarios agrícolas los productores recuerdan un tipo de conflictos asociado al tiempo pasado en donde distintas sociedades entraron en disputa a raíz del volumen de agua extraído tal como se muestra en el siguiente ejemplo:

**Regante 2:** *La sociedad El Corral está certificada de nosotros. Nosotros La sociedad Rosa, había polilla porque no dejaban abrir ni un pozo ni otro. Pero que es lo que pasó en Aguas Nacionales nos llamaron y les dijeron “pónganse a trabajar las dos sociedades o no hay agua para ustedes”*

<sup>11</sup> Grupo focal 1.

**Regante 1:** *¡Si se avientan, pues órale!*

**Regante 2:** *Entonces, para no haber conflicto efectivamente se hicieron las paces y se firmaron los libros. Si hubo conflictos.*

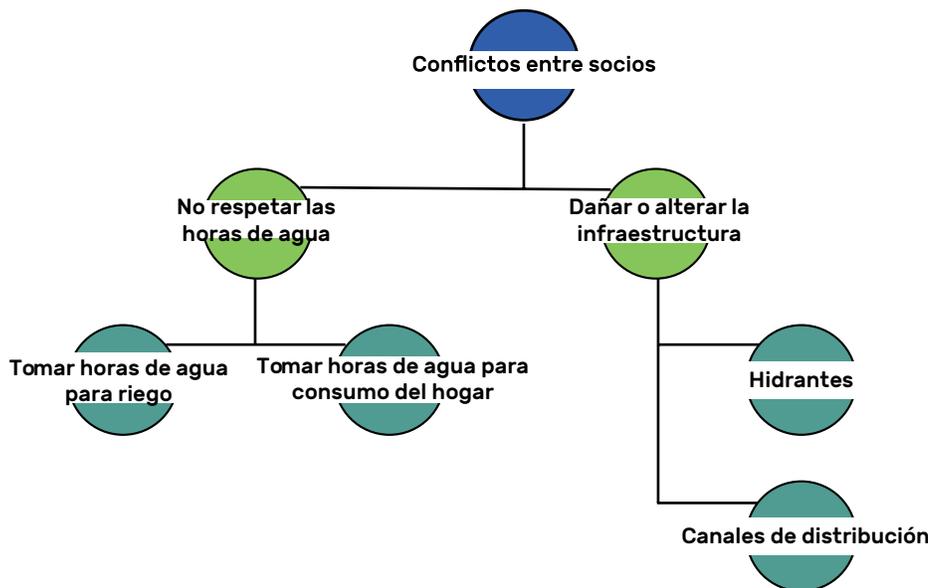
**Regante 1:** *No había abogado, no había dinero.*

**Facilitador:** *Los conflictos fuertes ¿cuáles fueron? ¿Los límites territoriales?*

**Regante 2:** *Exactamente retírate 500 metros a la redonda. Ahora Aguas Nacionales nos manejaba esos 500 metros a la redonda no podías abrir ni un pozo. Hoy podemos abrir uno y en la pared otro y si hay sociedad y otra sociedad y si no afecta ninguno salen los dos [...] Pero si yo por lo menos dos o tres años más primero aquella sociedad ya había una sociedad y tu apenas lo vas a abrir pues ni modos, si bajaste ese pozo. Tapas el tuyo para que siga saliendo. Y si ni uno ni otro salen los dos.*

**Regante 3:** *Si, ni uno ni otro se afecta salen los dos.*

**Regante 2:** *No se afectan salen los dos*



**Figura 5.** Conflictos por el agua entre usuario agrícolas.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON BASE EN LA INFORMACIÓN OBTENIDA DURANTE LA INVESTIGACIÓN.

[...] un poquito más un poquito menos, pero salen los dos. Por eso le digo que aquí sí hubo conflictos.

**Regante 5:** En la Comisión Nacional del Agua se llama “pagar el daño a terceros”<sup>12</sup>.

Actualmente, perforar a una distancia menor a la establecida por la CONAGUA es un acuerdo entre las sociedades del territorio que pactaron ante autoridades de dicha instancia, por lo que sí alguna de las partes no la cumple basta con hacer el reporte a la institución para proceder a la cancelación del pozo.

### a.2). Entre socios

Los conflictos por el agua entre usuarios de una misma sociedad son el tipo de conflicto más reiterativo debido a que los productores están tratando de sacar ventaja del agua existente (Figura 4). Una de sus características es que las soluciones a los mismos son casi inmediatas, pues basta que la persona afectada acuda a la mesa directiva de la sociedad a la que pertenecen a hacer la denuncia.

En algunos casos dependiendo de la gravedad o grado de afectación los usuarios pueden esperar al día de junta para resolver los conflictos; mientras que en algunos otros la mesa directiva acude a casa del infractor para solicitarle deje de realizar la acción que causa perjuicio o de lo contrario se procederá a la aplicación de las sanciones pactadas o sometidas a consulta el día de la junta. Al interior de esta clasificación los conflictos que se detectaron convergen en dos grandes temas: no respetar las horas de agua que le corresponde a cada usuario y dañar o alterar la infraestructura para el correcto abastecimiento y distribución del agua de riego (Figura 5).

Los conflictos con relación a tomar más horas de agua que las que le corresponde a un usuario para el riego es un hecho que se observó en campo en el área de los ejidos, por lo que la lejanía con la zona urbana hace posible que los usuarios abran y cierren las llaves aun cuando no es su turno, pero saben que el agua pasará por ahí, o que las mantengan abiertas por más tiempo que el que les corresponde. Para disminuir esta práctica, suelen apoyarse entre socios para que cuando acudan a esta zona vigilen las llaves de paso.

En contraste, tomar horas de agua cuando no le corresponde para consumo del hogar es una práctica más común en la zona urbana en donde se les ve a las señoras acarreamo agua, lavando en las canaletas o conectando mangueras a los hidrantes para llevar el vital líquido hasta sus hogares, tal como lo narran los siguientes casos:

#### **Caso 1:**

**Regante 3:** Tenemos otros temas de unos hidrantes en los que está prohibido, el problema que esa gente también es socia, y luego

<sup>12</sup> Grupo focal 1.

vamos a decir, ya esa señora, son sus muchachas, y las muchachas lo abren, en el momento que ellas dicen.

**Regante 1:** *Sea el agua de quien sea.*

**Regante 3:** *Lo abren y el agua sale, entonces está de acuerdo que aquí está el hidrante, pero deje abrir el hidrante cuando sea su agua de usted, no en el agua de los socios [...] yo ya la he visto como cinco o seis veces cuando me voy a un mandado a Los Reyes como a las cuatro de la mañana y ahí los vecinos están [...] las muchachas de la señora la meten en problemas, [...], si la señora dijera sabe que hijas me están metiendo en problemas. Agarren de mi agua, pero de los demás no agarren. Ellas dicen está en mi sitio y yo abro mi hidrante porque pasa en mi terreno.*

### **Caso 2:**

**Regante 3:** *El tema de Regante 4 que vino, el señor, no es socio, pero pasa la tubería enfrente de su casa. Se le puso el hidrante, pero el señor abusó.*

**Facilitador:** *¿Se le dio el hidrante como beneficio?*

**Regante 3:** *¡Exactamente! Pero ese señor abuso, entonces... por decir, aquí paso la tubería donde está el hidrante, y aquí está su entrada de él. Entonces lo que hizo para el señor. pues rompió oca, lo conecto con la pared y puso una cuenca dentro de su casa. Una cisterna, entonces el señor a la hora que quería la podría abrir y tiene agua. Paso un mes. Entonces te voy a cancelar ese hidrante (...) nunca sufres de agua, nunca te ven que tu familia acarre agua, ni una pipa de agua que compres y nosotros como socios andamos hasta correteando por el agua, por comprar una pipa de agua. Entonces el señor me dice, pero "es que la tubería está pasando en mi sitio". Si es eso la molestia, lo sacamos ese tubo le pongo otro codo lo sacamos al camino. Desde este momento que me dices y que haces esto ni una gota de agua se te va a vender. hasta ahí se puede hacer eso. Bueno dice, ya ahí la dejamos, ya no, cancelalo, si lo vas a cancelar ¡cancelalo! Pero yo sé que no lo hago. Lo hagas o no lo hagas, los socios dicen que si lo haces. Ya lo cancelamos, a los ocho días que se junte el dinero y lo vamos a hacer.*

*Y ya lo fuimos a hacer, taponeamos, y sus muchachos que ya subían con toneles de agua, y le digo al compañero con el que iba yo ¿agarraba o no agarraba el señor? Mira que casualidad que ahorita el señor ya acarrea" Por eso... ya se canceló la válvula.*

En lo que respecta a los conflictos por dañar o alterar la infraestructura de riego, los socios comentan que el tema de los hidrantes y canales de distribución es el más complicado debido a los altos

**En lo que respecta a los conflictos por dañar o alterar la infraestructura de riego, los socios comentan que el tema de los hidrantes y canales de distribución es el más complicado debido a los altos costos que requiere su reparación.**

costos que requiere su reparación.

**Regante 3:** *Hay muchos que no son socios y esos les dimos permiso y a la vez hoy estamos arrepentidos de darles permiso, porque en veces no saben echar el agua, la volean nomás y cuando se quieren dar cuenta no abren y quiebran la tubería, entonces esos gastos antes por decir los pagaba la directiva, entre todos los socios pagábamos. No pues que fulano reventó el tubo, hay que cubrir ese gasto. Eran de 2000-3000 pesos. Entonces era cada ratito esos gastos. Se llegó a un acuerdo. es que es mucho dinero el que se está gastando, lo que debemos de hacer es que por decir yo toco mi persona que por decir no abrí bien y ya troné, ese daño yo lo debo de cubrir solito. Ya se presenta el día de la junta, no pues fulano hizo este daño, pero ya lo cubrió, ya lo reparo, pero hay personas que hay veces que no quieren y se les llama la atención. Y si no quiere, pues se les para su agua se le ordena al bombero: sabes que mañana es el agua de fulano, esa bomba me la paras, ¡no trabaja! - ¿porque qué? -es que debe tanto, y no lo quiere cubrir. Solamente de esa manera me dice: te pago.*

### **b). Conflictos por el agua Institucionales: El Comité de Agua Potable**

En definitiva, la falta de acción, coordinación, diálogo e interés entre las distintas instituciones a todas las escalas ha contribuido a la generación de conflictos por el



**El desabasto en el agua de tipo público urbano es una problemática a la que Actipan siempre se ha enfrentado, de hecho, ese es el origen del comité de agua potable, pues el municipio no se hizo cargo de abastecer de agua a la población. Actualmente el Comité de Agua Potable de la localidad enfrenta una de sus más grandes crisis, pues tampoco ha sabido cumplir con las demandas de agua del pueblo, la población se encuentra inconforme por la falta del servicio, así como por la mala administración de los recursos.**

agua en el territorio hortícola Actipan de Morelos han impactado de manera directa en el sistema productivo, pero también en el desarrollo humano de la población.

El desabasto en el agua de tipo público urbano es una problemática a la que Actipan siempre se ha enfrentado, de hecho, ese es el origen del comité de agua potable, pues el municipio no se hizo cargo de abastecer de agua a la población. Actualmente el Comité de Agua Potable de la localidad enfrenta una de sus más grandes crisis, pues tampoco ha sabido cumplir con las demandas de agua del pueblo, la población se encuentra inconforme por la falta del servicio, así como por la mala administración de los recursos.

Por su parte, el presidente auxiliar afirma que, aunque ha trabajado de manera coordinada con el comité se encuentra

incapacitado en la toma de decisiones y acciones que ayuden a mejorar la situación en la que se encuentra Actipan. Aunque su propuesta es que la presidencia auxiliar debería ser la encargada de la administración del agua en este momento el no aceptaría la responsabilidad dado el clima de tensión e inconformidad de los usuarios. A lo que habría que sumar la disminución en el volumen de extracción de los pozos de tipo público urbano, la falta de infraestructura para el abastecimiento e incluso a las deudas contraídas por el servicio.

No obstante, además de esta incapacidad de las autoridades locales y comunitarias se encuentra detrás una comunidad indiferente, apática, así como poco participativa, pues mucho de lo que sucede con el servicio del agua se debe a la falta de pagos por un servicio del que hicieron uso:

**Respuesta 1:** *Lo que pasa es que el agua potable [...], se oye mal, pero hay que decirlo: siempre hemos alcahueteado a la demás gente. Nunca somos conscientes de decir, bueno, ellos me están dando un servicio, yo lo voy a pagar cada mes. Siempre se piensa, ya que está aquí mi hijo: tú no pagues [...]*

**Respuesta 2:** *Registradas hay 1500 tomas. Aparte los que pagan ... el problema es que como, -es que sabes qué hijo: ¡tú pagas porque pagas! Pero el papá: ¡no! No pagues hijo, yo estoy pagando. Ese ha sido siempre el gran problema del agua potable. Desgraciadamente a veces la desperdiciamos, dejamos abierta la llave, teníamos a veces cada ocho días, cada quince. Ahorita ya vamos para seis meses que no tenemos [...].*

**Respuesta 3:** *El problema del agua es que los pozos bajaron. De esas 1500 tomas registradas, aproximadamente se pagan 600-700. Ahora, la cuota es de 50 pesos para cubrir las necesidades de lo que es el gasto de energía, se paga alrededor de 50,000. Entonces tendríamos que cobrar forzosamente, tendrían que pagar mil tomas para juntar 50,000 pesos. Pero si pagan 600 tomas obvio que ¡No alcanza para cubrir! Ahora, hay gastos de mantenimiento, gastos de la secretaria, gastos del fontanero. Entonces claro que no alcanza, ese fue el gran problema que tenemos en el agua potable. Que al no alcanzar el dinero vinieron y nos cortaron la luz, entonces dice la gente: si no me dan agua, no pago.*

*Entonces, si no pagas, pos no hay agua, y si de por si pagamos y no alcanzaba el dinero pa' pagar, pues ahorita menos todavía. No tiene 50 pesos para pagar cada mes. ¿cómo si tiene para pagar una pipa de 500? Esa ya es morosidad<sup>13</sup>.*

<sup>13</sup> Grupo focal 1.

De ahí el origen de los conflictos por el agua entre usos, tal como se presenta a continuación.

**c) Conflictos por el agua entre usos: Agrícola vs público urbano**

Los conflictos por el agua entre el uso agrícola y el uso público urbano resultaron de suma importancia para el presente trabajo debido a que los problemas que tienen el sistema de agua potable en el territorio ha afectado negativamente el ámbito productivo. Asimismo, fue una problemática que, aunque ya es una realidad cotidiana de Actipan en la última temporada del trabajo de campo se vio agravada, por lo que era el tema de conversación al que siempre llegaban los entrevistados.

Actipan de Morelos es una localidad en la que la administración del sistema de agua potable se encuentra a cargo de un comité comunitario de agua que es elegido mediante asamblea. El comité hasta el mes de junio llevaba cinco meses sin abastecer de agua a la comunidad, situación que llevo a los productores y habitantes de la misma, al abastecimiento del vital líquido para consumo del hogar mediante dos formas: agua de riego y agua de pipas.

La primera opción no es algo nuevo en el territorio, desde siempre el agua de riego ha representado la principal forma de abastecimiento de agua para consumo del hogar, incluso para beber, pues muchos de los productores entrevistados recuerdan que entre clases iban a las canaletas a tomar agua, pues ésta corría limpia. No obstante, conforme la producción se fue intensificando y la población aumentaba el agua de riego comenzó a ser insuficiente para abastecer tanto a los campos de cultivo como a las necesidades de la población, por lo que las disputas entre usuarios comenzaron a surgir.

**Pie de foto.** Panorama hídrico Actipan de Morelos.

FOTO: ROCÍO LUNA LÓPEZ.





**Testimonio 1:** [...] como yo el hidrante que tengo junto a mi casa. Yo cuando me toca mi agua como ahorita que ya no hay potable, compre manguera le meto al hidrante mi agua y una bombita, y le estoy echando a mi cisterna. ¡Sí!, la verdad, pues es mi agua. ¡Yo como le dije yo mi agua... la verdad! Digo le echo, pero de otro, ¿cómo voy a agarrar? [...] es mía soy socio, bueno sí... Ahora, yo como dos meses la verdad [...] se conectan las pipas... unos abusan...

**Testimonio 2** ¿Quieres agua? Trae tu galón que aquí vamos a tardar [...] Estamos tomando agua, esta agua tiene dueño, viene el dueño y nos cobra, y hay que pagarla [...] Andan buscando agua también... todos andan igual. Por ejemplo, si no hubiera habido agua aquí nosotros hubiéramos ido a Santiaguito [...] como sean nos la cobran. De hecho, el más afectado es el pueblo vecino, la mayoría va para allá y no nada más sábado y domingo sino hasta entre semana. Estamos llenado más pa´ allá que acá [...], digámoslo así: tienen suficiente agua, no les falla.

Durante la última temporada de campo era común ver a las mujeres de la familia en las canaletas del riego lavando la ropa, mientras que a los hombres se les veía llenando contenedores en los pozos, situación que no fue constante en las demás.

La segunda situación corresponde a lo que, en una conversación de amas de casa en la plaza principal, “este pueblo ya no es Actipan de Morelos sino Actipan de las pipas” (Fotos). Pues se observaba en todo el pueblo la movilización de pipas, pues en una hora sobre una de las calles principales del pueblo se contabilizaron seis pipas en fin de semana; mientras que entre semana en la misma calle solo se contabilizaron una.

Ante esta situación los productores que cuentan con los recursos para pagar las pipas se encuentran molestos, pues consideran que los rendimientos del agua han bajado, mientras que a los que son

abastecidos por canaletas están inconformes porque además de que les llega menos agua la calidad de esta disminuye.

Por otra parte, existen aquellos productores que prefieren hacer uso de sus horas de riego para satisfacer algunas de las necesidades de agua del hogar. Aunque no todos los productores están de acuerdo, se mantiene la idea de que es su agua y pueden hacer lo que quieran porque por eso son dueños de ella.

## CONCLUSIONES

A lo largo del texto se presentaron todos aquellos elementos que forman parte de los conflictos por el agua que viven los usuarios de riego en un territorio hortícola del Acuífero Valle Tecamachalco, un tema por demás relevante debido a la condición de sobre explotación en la que se encuentra el acuífero prácticamente desde que se tienen estudios técnicos del mismo, sobre todo este tipo de agricultura representa el mayor porcentaje de superficie cosechada así como el uso predominante del agua subterránea.

Al ser la agricultura de riego la causa y sus actuales condiciones de conflictos hídricos una consecuencia de la sobreexplotación de los mantos acuíferos, estudios como el hasta ahora presentado podrían servir como referente para la puesta en marcha de acciones colectivas o políticas públicas para el uso sostenible del agua subterránea.

Al tomar como eje la escala territorial se pudo abordar la problemática desde una óptica integral, pues se tomaron en cuenta

**Los conflictos por el agua responden a una serie de factores que van más allá de lo físico, social o productivo, para el caso específicamente de Actipan tienen origen en la práctica que dota de identidad a sus habitantes al tiempo que es el sustento de la vida económica y productiva del pueblo. Por ello, los conflictos por el agua son acciones en las que se encuentran involucrados productores, sociedad, autoridades locales, comunitarias además de municipales, que pese a las afectaciones e implicaciones que tiene en el desarrollo humano, social y económico ninguna de las partes ha asumido la responsabilidad de las acciones que contribuyen a la generación de éstos.**



**Pie de foto.** Panorama hídrico Actipan de Morelos. FOTO: ROCÍO LUNA LÓPEZ.

los factores ecológicos, socioculturales, históricos, económicos y productivos los cuales se reflejan a lo largo del texto.

De igual forma se expuso como opera un fenómeno global a escala local porque desgraciadamente los conflictos hídricos son cada vez más frecuentes en el mundo. Desde la óptica del Acuífero Valle Tecamachalco el estudio resultó pertinente por incluir en el análisis factores socioculturales, los cuales habían quedado de lado o en segundo plano en los estudios hechos a lo largo del texto.

Tal como se expuso en el texto, los conflictos por el agua responden a una serie de factores que van más allá de lo físico, social o productivo, para el caso específicamente de Actipan tienen origen en la práctica que dota de identidad a sus habitantes al tiempo que es el sustento de la vida económica y productiva del pueblo. Por ello, los conflictos por el agua son acciones en las que se encuentran involucrados productores, sociedad, autoridades locales, comunitarias además de municipales, que pese a las afectaciones e implicaciones que tiene en el desarrollo humano, social y económico ninguna de las partes ha asumido la responsabilidad de las acciones que contribuyen a la generación de estos ■

## BIBLIOGRAFÍA

Agüero, R. J. (2010). Entre las demandas reivindicativas y ambientales. Conflictos por el agua en la zona metropolitana Córdoba-Orizaba, Veracruz, 1990-2006. Xalapa: (Tesis Doctoral) Universidad Veracruzana. Dirección General del Área Académica

de Humanidades.

Avedaño, B., Schwentesius, R. (2005). Factores de competitividad en la producción y exportación de hortalizas: el caso del valle de Mexicali, B. C., México. *Problemas del Desarrollo*, 36(140), 165-192.

Boisier, S. (2016). *Desarrollo (Local): ¿De qué estamos hablando?* En T. J. Nogueira, *La vision territorial y sostenible del desarrollo local. Una perspectiva multidisciplinaria* (págs. 23-46). Valencia: Universidad de Valencia.

Camacho, F. A. (16 de agosto de 2016). Mantos acuíferos de Tecamachalco, en fase crítica: Especialistas. Recuperado el 18 de 03 de 2019, de <https://contraparte.mx/index.php/ciudad/401-mantos-acu%C3%ADferos-de-tecamachalco,-en-fase-cr%C3%ADtica-especialistas.html>

Camacho, F. A. (16 de agosto de 2016). Mantos acuíferos de Tecamachalco, en fase crítica: Especialistas. *Contraparte*. Recuperado el febrero de 2019, de [https://contraparte.mx/index.php/ciudad/401-mantos-acu%C3%ADferos-de-tecamachalco,-en-fase-cr%C3%ADtica-](https://contraparte.mx/index.php/ciudad/401-mantos-acu%C3%ADferos-de-tecamachalco,-en-fase-cr%C3%ADtica-especialistas.html)



especialistas.html

CONAGUA. (2018). Recuperado el 19 de febrero de 2019, de Usos del agua: <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/ usos-del-agua>

COTAS Acuífero de Tecamachalco A.C. (s.f.). Distribución de agua subterránea por uso. Recuperado el 25 de septiembre de 2018, de <http://cotastecamachalco.org/proyectos/acuifero-de-tecamachalco>

De Gyves, G. C. (2012). Sistemas de Información geográfica y su aplicación en la Gestión Integral del Agua subterránea en el Estado de Puebla. Jiutepec: (Tesis de Maestría) Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

DOF. (12 de noviembre de 2009). ACUERDO por el que se dan a conocer los estudios técnicos del acuífero 2101 Valle de Tecamachalco. Distrito Federal, México.

DOF. (2015). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el Acuífero Valle Tecamachalco (2101), Estado de Puebla. CONAGUA.

DOF. (14 de diciembre de 2018). ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos, mismos que forman parte de las Regiones Hidrológico-Administrativas que se indican. (SEMARNAT, Ed.) Ciudad de México, México.

Editorial. (11 de enero de 2012). La explotación del Acuífero de Tecamachalco. La Jornada de Oriente. Recuperado el 28 de enero de 2019, de <http://www.lajornadadeoriente.com.mx/2012/01/11/puebla/editorial.php>

Escobedo, F. (1997). El pequeño riego en México. En S. T. Martínez, Antología sobre pequeño riego (págs. 285-316). Colegio de Postgraduados.

Fernández, C. G. (2009). La crisis del agua en América Latina. Estudios Culturales(4), 80-96.

Giménez, G. (2007). Estudios sobre la cultura y las identidades sociales (Vol. 18). México : Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Gutierrez, O. C. (8-10 de septiembre de 2016). Agus subterránea y agricultura. Obtenido de II Congreso Nacional de Riego y Drenaje COMEII 2016: <http://comeii.com/comeii2016/congreso2016/php/ponencias/magistral/dia2/COMEII-MM16005.pdf>

Hernández, V. L. (2019). Análisis geoespacial del aprovechamiento agrícola de agua subterránea del Acuífero del Valle de Tecamachalco, Puebla. Puebla .

Hernández, V. L., Villareal, M. L., Ramírez, V. B., Ocampo, F. I., Jaramillo, V. J. L. y Ortiz, E. B. (enero-junio de 2018). Distribución espacial y temporal de aprovechamiento de agua del Acuífero del Valle de Tecamachalco, Puebla. Ambiente y Desarrollo, XXII(47). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6853265>

Hernández-Rodríguez, M. L. (2019). La agricultura en pequeña

irrigación: un diagnóstico en el territorio tlaxcalteca del Matlacueye. Regiones y Desarrollo Sustentable, XIX(36), 31-46.

INEGI (2010). (s.f.). Censo de Población y vivienda. Estado de Puebla. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/default.html#Microdatos>

Jiménez, M. P. (2010). Los conflictos locales por el agua: el caso del río Magdalena en el Distrito Federal. Ciudad de México: (Tesis de Maestría) Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales. El Colegio de México.

Macías, M. A. (2008). Costos ambientales en zonas de coyuntura agrícola. La horticultura en Sayula (México). Agroalimentaria(26), 103-108.

Mena, M. (8 de octubre de 2017). Cero disponibilidad de dos acuíferos de Puebla para 2018: Conagua. El Sol de Puebla. Recuperado el 21 de marzo de 2019, de <https://www.elsoldepuebla.com.mx/local/cero-disponibilidad-de-dos-acuiferos-de-puebla-para-2018-conagua-867083.html>

Mena, M. (6 de septiembre de 2018). Para 2025, habría nula disponibilidad de agua. El Sol de Puebla. Recuperado el febrero de 2019, de <https://www.elsoldepuebla.com.mx/local/para-2025-habria-nula-disponibilidad-de-agua-puebla-1974405.html>

Nava, E. C. (2007). Agua y desalación en México: del engaño al oscurantismo jurídico. México. Recuperado el 02 de 03 de 2019, de <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/6/2524/9.pdf>

Pagán, S. R. (11 de mayo de 2011). El valle de Tecamachalco y la carga ecológica. La Jornada de Oriente. Recuperado el 16 de marzo de 2019, de <http://www.lajornadadeoriente.com.mx/2011/05/11/puebla/pagan12.php>

Palerm, V. J. (1997). Sistemas hidráulicos y organización social: debate teórico y el caso del Acolhuacan septentrional. En S. T. Martínez, Antología sobre pequeño riego (págs. 43-88). Colegio de Postgraduados.

Perevochtchikova, M. (2012). Cultura

del agua en México. Conceptualización y vulnerabilidad social. México: Miguel Ángel Porrúa, PINCC, RA-UNAM.

Ramírez, B. R., López, L. L. (2015). *Espacio, paisaje, región, territorio y lugar: la diversidad en el pensamiento contemporáneo*. México: UNAM, Instituto de Geografía: UAM, Xochimilco.

Ramírez, J. (2009). *Recomposición agrícola del campesinado en el valle de Tepeaca*. En G. y. Ferro, *La configuración de los territorios rurales en el siglo XXI*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.

Rappo, M. S. E., Vázquez T. R. (enero-abril de 2007). *Lineas estratégicas para construir una propuesta de desarrollo sustentable en la región centro-oriente de Puebla*. *Aportes*, XII(034), 79-99.

REPDA-CONAGUA. (2010). Recuperado el 10 de febrero de 2019, de *Título y permisos de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes*: <https://app.conagua.gob.mx/Repda.aspx>

REPDA-CONAGUA. (2013). Recuperado el 14 de febrero de 2019, de *Títulos y permisos de aguas nacionales y sus bienes inherentes*: <https://app.conagua.gob.mx/Repda.aspx>

REPDA-CONAGUA. (2015). Recuperado el 15 de febrero de 2019, de *Título y permisos de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes*: <https://app.conagua.gob.mx/Repda.aspx>

REPDA-CONAGUA. (2017). Recuperado el 23 de febrero de 2019, de *Títulos y permisos de aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes*: <https://app.conagua.gob.mx/Repda.aspx>

Rolland, L., Vega Cárdenas, Y. (2010). *La gestión del agua en México*. *Polis: Investigación y Análisis Sociopolítico y Psicosocial*, 6(2), 155-188.

SEGOB-CONAPO. (2014). Recuperado el octubre de 2017, de [http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Proyecciones/Cuadernos/21\\_Cuadernillo\\_Puebla.pdf](http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Proyecciones/Cuadernos/21_Cuadernillo_Puebla.pdf)

SEMARNAT. (s/f). *Capital natural*. Re-

cuperado el 30 de 03 de 2019, de *Acuíferos sobreexplotados*: [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/indicadores\\_verdes16/indicadores/03\\_capital/1.1.3.html](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/indicadores_verdes16/indicadores/03_capital/1.1.3.html)

SIACON. (2017). *Estadísticas de Producción Agrícola Municipal*. Obtenido de <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacong-161430>

SIAP-SAGARPA. (2010). *Estadísticas de Producción Agrícola*. Obtenido de <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>

SIAP-SAGARPA. (2013). *Estadísticas de Producción Agrícola*. Obtenido de <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>

SIAP-SAGARPA. (2015). *Estadísticas de Producción Agrícolas*. Obtenido de <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>

SIAP-SAGARPA. (2017). *Estadísticas de Producción Agrícola*. Obtenido de <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>

SINA-CONAGUA. (2017). *Usos consuntivos, según origen del tipo de fuente de extracción*. Recuperado el 19 de febrero de 2019, de <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=usosAgua&ver=reporte&o=0&n=nacional>

SINA-CONAGUA. (2018b). *Disponibilidad de Acuíferos*. Obtenido de <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=acuiferos&ver=mapa&o=0&n=nacional>

UNAM. (25 de septiembre de 2011). *Programa de manejo, uso y rehuso del agua UNAM*. *Infografías*. Obtenido de *Conflictos por el agua (CpA) PRIVATIZACIÓN*: <http://www.pumagua.unam.mx/infografias.html>

Vargas, V. S. (2010). *Guía para la construcción de consensos en la gestión integrada del agua*. México: IMTA.

Vargas, V. S. (2013). *Prevención de conflictos y cooperación en la gestión de los recursos hídricos en México*. Jiutepec, Morelos: IMTA.

Vargas, V. S. (septiembre 2017- marzo 2018 de 2018). *Los conflictos y movimientos sociales por el agua en México, desde la perspectiva de la GIRH*. *Aqua-LAC*, 10(1), 120-133.

Villa, M., Inzunza M., Catalán, E. (2001). *Zonificación agroecológica de hortalizas involucrando grados de riesgo*. *TERRA Latinoamericana*, 19(1), 1-7.

Villarreal, M. L. (2019). *Disponibilidad y demanda de agua en el acuífero Valle de Tecamachalco, Puebla, en el periodo 2017-2070*. Mazatlán: Quinto Congreso Nacional de Riego y Drenaje COMEII-AURPAES. Recuperado el 31 de agosto de 2019, de <http://www.riego.mx/comeii2019/docs/ponencias/resumen/COMEII-19006.pdf>