

# MAREJADAS RURALES Y LUCHAS POR LA VIDA

Vol.  
3



## VAIVENES DEL ESTADO Y LA SOCIEDAD RURAL

Coordinadores:

Francisco Herrera Tapia  
Gladys Karina Sánchez Juárez  
Ignacio López Moreno

---

Coordinadores de la colección:

Nicola Maria Keilbach Baer  
Francisco Herrera Tapia

Rosalía López Paniagua  
Elisabeth A. Mager Hois

MAREJADAS RURALES Y LUCHAS POR LA VIDA

Nicola Maria **Keilbach Baer**  
Rosalia **López Paniagua**  
Elisabeth A. **Mager Hois**  
Francisco **Herrera Tapia**

*Coordinadores de la colección*

Vol. 3 VAIVENES DEL ESTADO Y LA SOCIEDAD RURAL

Francisco **Herrera Tapia**  
Gladys Karina **Sánchez Juárez**  
Ignacio **López Moreno**

*Coordinadores*

Primera edición, 2019

ISBN de la colección: 978-607-9293-31-4

ISBN del Vol. 3: 978-607-9293-35-2

D.R. © 2019, Asociación Mexicana de Estudios Rurales, A.C.

Fotografía de portada: Francisco Herrera Tapia.

Este libro fue sometido a un proceso de dictaminación académica, de acuerdo con las normas establecidas por el Consejo Editorial de la Asociación Mexicana de Estudios Rurales, A.C. Los derechos exclusivos de la edición quedan reservados para todos los países de habla hispana. Prohibida la reproducción parcial o total, por cualquier medio, sin el consentimiento por escrito de los legítimos titulares de los derechos.

Impreso en México / *Printed in Mexico*

- 67 **Reproducción de la economía campesina del norte de Sinaloa ante las políticas agrícolas neoliberales**  
*Rocío Esthela Urias Urias*  
*María de Jesús Mestiza Roja*
- 89 **Estrategias de seguridad y soberanía alimentaria en localidades agropecuarias de Ruiz, Nayarit**  
*Karla Yanin Rivera Flores*  
*Olivia María Garraffa Torres*
- 111 **Agricultura Familiar y Reconversión Productiva del Tabaco. ¿Aportaciones al cumplimiento de la Seguridad Alimentaria en México?**  
*Dagoberto de Dios Hernández*  
*Jesús Antonio Madera Pacheco*
- 131 **La construcción de acuerdos para el desarrollo de riego en la cuenca alta del río Amatzinac**  
*Nohora Beatriz Guzmán Ramírez*
- 149 **Valoración productiva de los recursos hídricos en comunidades agrarias de Almoloya de Juárez, Estado de México**  
*Acela Montes de Oca Hernández*
- 173 **El extensionismo como estrategia transdisciplinaria ante los procesos de metropolización y conflictos agrarios en Jalisco**  
*Juan Patricio Castro Ibáñez*  
*René Alejandro Ibarra Franco*  
*Fernando López Alcocer*
- 195 **Mujeres y organizaciones productivas en Tekit, Yucatán. De discursos y contradicciones institucionales**  
*Amada Rubio Herrera*
-

# Valoración productiva de los recursos hídricos en comunidades agrarias de Almoloya de Juárez, Estado de México<sup>1</sup>

ACELA MONTES DE OCA HERNÁNDEZ<sup>2</sup>

## Resumen

Las ordenanzas locales surgidas de comunidades agrarias, en materia de agua, que no pertenecen a distritos de riego, es decir, organizaciones formales, poseen un valor estimable; en términos sociales, por la continuidad de sistemas productivos que son garantes de la vida sociofamiliar de estos núcleos, en términos ambientales, porque en estos territorios están contenidos importante almacenamiento de agua que contribuyen a la biodiversidad, y, en aspectos técnicos, por las condiciones físicas del territorio donde se ubican (menor a una hectárea) que no requieren de inversión financiera.

Sin embargo, por la exigua inversión requerida en su infraestructura (tecnología paleotécnica) y los cultivos de subsistencia han sido obviadas por los tres niveles de gobierno. La pregunta es ¿Por qué es relevante en términos productivos valorar los sistemas de almacenamientos de agua en comunidades agrarias?

Para responder a esta pregunta el objetivo es, detallar y analizar las actividades de los habitantes del campo rural en el aprovechamiento de los

---

<sup>1</sup> Este trabajo es parte del proyecto con financiamiento Conacyt con clave de registro 258175.

<sup>2</sup> Profesora-investigadora del Centro de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades de la Universidad Autónoma del Estado de México. Correo electrónico: acela\_cicsyh@yahoo.com.mx

almacenamientos de agua que además de aportar bienes y servicios estén asociados con la preservación ambiental.

La elección del lugar se debe al crecimiento poblacional que experimenta -ya que forma parte de la zona metropolitana de Toluca- la situación de sobreexplotación que acaece en el acuífero y la manifiesta actividad agrícola de pequeña escala que se presenta. Mediante la aplicación de la metodología de Diagnóstico Rural Rápido, modelo de organizaciones autogestivas y trabajo de campo etnográfico se realiza la identificación de los recursos hídricos y su valoración productiva. Los resultados indican que, los acopios de agua en comunidades agrarias para ser notorios, bajo principios de valoración productiva, necesariamente deben resolver problemas de economía familiar, lo que indudablemente se gesta en una organización comunitaria para su llenado, aprovechamiento y resguardo.

## Introducción

El agua es un elemento esencial para el desarrollo de las actividades cotidianas, específicamente su uso en la agricultura ayuda a superar las deficiencias alimentarias en poblaciones rurales, cuya actividad principal es el sector primario. En algunos casos contribuye con el ingreso económico de las familias.

Por otra parte, la necesidad de agua para hacer producir el campo mexicano ha incorporado tecnología hidráulica con costos de inversión altos, asumidos por capital privado y/o el Estado, la cual ha generado polarización territorial que se pronuncia en la intensidad del uso del suelo generalmente para suplir necesidades de mercado.

Durante el siglo XX a este periodo de inversiones, que apostaron por estudios técnicos, se ha denominado La Política de Irrigación en México, cuyo preceptor fue el ingeniero mexicano Orive Alba. En dichas obras la atención la acaparó la ingeniería hidráulica con apoyo de la agronomía y la economía; el fundamento fue, atender al sector agrario del país a través del incremento y tecnificación de producción agrícola, pues los resultados indicaban que, la productividad de las tierras de regadío era aproximadamente tres veces superior a las de secano (Orive, 1970).

Sin embargo, es necesario referir a las condiciones políticas del siglo XX que se pueden englobar en siete momentos socioeconómicos (Gollás, 2003): destrucción de capital humano y físico, reconstrucción económica -excepto la

agricultura-, sustitución de importaciones, desarrollo estabilizador, crecimiento orientado hacia adentro, el comercio como motor de crecimiento y por último la búsqueda del desarrollo sustentable.

El territorio mexicano se vio desfavorecido con estas políticas, máxime si retomamos el tema de ingeniería hidráulica, y ha sido especialmente ilustrativo el caso de las comunidades agrarias quienes han sufrido inequidades por las medidas legales de control de la tierra, los subsidios, mecanismos para obtener créditos y mecanizar el campo agrícola, menores o nulos recursos para la producción dedicada al mercado interno, entre otras. Es por dicha razón que, partimos del interés por entender la valoración productiva de los recursos hídricos, concibiendo la historia de defensa de derechos comunales en la propiedad de bosque, tierra y agua. Para enmarcar los derechos que tienen las comunidades agrarias a un ambiente natural benéfico Lorenzetti menciona:

“una primera diferencia que hay que efectuar es entre el derecho al medio ambiente adecuado, que es un derecho subjetivo que tienen las personas, y la tutela del ambiente que se concentra en el bien colectivo. La primera es una idea antropocentrista y previa al paradigma ambiental, porque mira la totalidad desde el sujeto; la segunda es una noción geocéntrica, concentrada en el bien colectivo y típica del ambientalismo” (2008:14-15).

Desde esta postura, los principales instrumentos jurídico-normativos que buscan regular el aprovechamiento de los recursos hídricos, en comunidades agrarias, se ciñen a lo marcado en las leyes de aguas que emanan de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917. En el artículo 27 se establece que “...las tierras y aguas comprendidas dentro del territorio nacional corresponden originalmente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada”.

Al ser las aguas de dominio de la nación se señaló que su explotación sólo podría llevarse a cabo mediante concesión que otorgará el ejecutivo, pero no fue sino hasta 1934, con la Ley de Aguas de Propiedad Federal, que se reguló el agua mediante estas concesiones.

Estas acciones del gobierno federal no siempre tuvieron influencia en algunos espacios, principalmente en aquellos donde estaba presente una tecnología tradicional e histórica como los almacenamientos de agua pluvial. Décadas más tarde, en 1992, con las modificaciones al Artículo 27 Constitucional los derechos de tenencia y propiedad de la tierra se enmarcan en una posición economista. Esta busca ingresar al mercado de venta bien sea de la propiedad o de los productos obtenidos de ella. Estos hechos han originado un descontrol

en el cambio de uso de suelo, específicamente de comunidades agrarias, donde paulatinamente se abandona la función productiva de la tierra cuando los campesinos son sorprendidos por capital nacional o extranjero que los desagrega totalmente de su función productiva y los convierte en asalariados.

Conviene destacar, por ejemplo, la historia de los grupos que han vivido en comunidad, donde es meritoria la búsqueda afanosa del crecimiento económico, a la par que buscan proteger y continuar con la defensa de sus territorios. El Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA) de la Cámara de Diputados anuncio que la propiedad ejidal y comunal actualmente ocupa una superficie de 105 millones de hectáreas (has), equivalente al 52 por ciento de la nacional. Sin embargo, también destaca que hay poca información sobre las características y actividades productivas en los ejidos y comunidades.

Del lado académico, también existen investigaciones que han puntualizado en comprender la relación que tienen las comunidades agrarias con el uso y manejo del agua. Los estudios de Peña (2004) señalan que la población originaria de México, asentada usualmente en núcleos agrarios, se ha visto desfavorecida con la política de centralización, pues, en pro de la construcción de grandes obras hidroeléctricas se ha desprovisto de recursos esenciales e históricos de manejos comunales.

Por su parte, Aboites (2009) incluye a los términos oficiales de agua federal, municipal, estatal, agrícola e industrial, el término aguas pueblerinas para marcar los límites administrativos de un territorio socio hídrico. La diversidad cultural que presenta la población de México obliga a matizar las innumerables prácticas de aprovechamiento de agua en territorios donde el agua adquiere un valor mayormente sociocultural que económico (Ávila, 1996, 2003, 2007; Palerm, 2005; Murillo, 2008; Villagómez, 2008).

En otros casos, específicamente para la población originaria de los yaquis, los derechos reconocidos en 1940 se alteraron al finalizar el siglo XX por el crecimiento poblacional no yaqui que afectó irremediablemente su acceso, hasta el punto de presentar estos territorios un fenómeno de escasez recurrente, obligando a la población originaria al uso marginal de agua de lluvia, pese a tener una de las más grandes obras de infraestructura hidráulica (Huarte, 1976; Lerma 2014).

Ha sido en el marco de estas obras técnicas hidráulicas que las labores agrícolas, pesqueras, de recolección, ganaderas y forestales son consideradas actividades económicas, visualizando el costo-beneficio de su uso sin considerar

el elemento antrópico. Por tanto, se considera pertinente aludir al término valoración<sup>3</sup> productiva para asociar actividades agrarias, organización comunitaria, sistemas de propiedad comunal y ecosistemas.

Comúnmente, desde la economía o agronomía, se habla de inversión o evaluación productiva, pero poco se refiere a la valoración de los sistemas productivos, es decir aquello que no está vinculado al mercado (Conama, 1996, Zambrano, 2008). La valoración se enfoca a la función de la producción y se basa en el hecho de que los ecosistemas pueden ser insumos en la producción de otros bienes o servicios que ellos mismos comercializan, como la pesca (Barbier, 2007). Bajo estos postulados se pone en evidencia las estrategias sociales, organizativas y culturales que ayudan a evitar, disminuir o cauterizar los riesgos o daños al sistema productivo.

En este sentido, los bienes adquiridos en la producción son recursos que tienen dos fines: el consumo inmediato y el que posteriormente se colocará (mediante un proceso) en el mercado. La valoración productiva refiere a poner especial atención en examinar el territorio donde los lugares de alto interés ecológico presentan un menor interés desde el punto de vista productivo y viceversa lo que incidirá en el ritmo de producción y recuperación de los espacios ambientales (Cirujano *et al.*, 1992).

En este documento se atiende a los principios de valoración productiva, de recursos hídricos, como aquellas actividades con un potente capital social que puede ser un instrumento generador del aseguramiento de alimento y promoción de la biodiversidad.

Interesa atender a los importantes núcleos agrarios del municipio de Almoloya de Juárez en el Estado de México así como la variedad de almacenamientos de agua que sirven como punta de riego en la agricultura, entre ellos: bordo, olla de agua, jagüey, pozo profundo, pozo a cielo abierto, río, manantial y/o presa, nos referimos en esta ocasión sólo a los bordos, pues si bien en el municipio de estudio se presentan estas variedades de fuentes, de manera notable se encuentran distribuidos poco más de 165 almacenamientos de agua pluvial, denominados por los ejidatarios y comuneros como bordos. Estos almacenamientos parten de dos tipos de derechos: individuales y colectivos.

El documento se divide en cuatro apartados: la primera parte ahonda en la distribución espacial de los recursos hídricos y características de comunidades

<sup>3</sup> Se considera la siguiente definición del diccionario de la Real academia Española "Reconocer, estimar o apreciar el valor o mérito de alguien o algo" para diferenciarla del equivalente monetario. Los beneficios y los costos son traducidos a un valor monetario.

agraria de Almoloya de Juárez; la segunda, el sistema de propiedad de los bordos, la tercera los sistemas de producción relacionados con los bordos y por último la valoración de estos sistemas ambientales.

## Metodología

Partimos de la investigación cualitativa. Nos fundamentamos en el método de la etnografía crítica donde a diferencia de la etnografía *per se* busca analizar los contextos de comportamientos culturales frente a un hecho o suceso; la etnografía crítica no se limita en describir las actividades y acciones de los grupos sociales en un tiempo y espacio determinado, opta por enmarcar las acciones, de manera que nos interesamos por tener en cuenta las necesidades hídricas que perviven en las mentalidades colectivas cuestionando, a su vez, el proceder para su acceso, uso y manejo. Las descripciones de los datos generalmente han llevado a una etnografía densa que busca interpretar lo que los otros hacen bajo la propia racionalidad del investigador (Geertz, 1978). Desde estos fundamentos buscamos atender al universo de estudio de aquellas unidades de producción beneficiadas con almacenamientos de agua de lluvia, fueron definidas en función de su utilidad en diversos sistemas de producción rural, específicamente en núcleos agrarios.

Además, durante el trabajo de campo de 2015 a 2016 se realizaron cuestionarios, entrevistas semiestructuradas y se formuló y aplicó una matriz de valoración productiva a dos niveles de población: las autoridades actuales de los núcleos agrarios que usarán almacenamientos de agua de lluvia, cuyo uso principal fuera el agrícola, ganadero y/o piscícola, así como de los ejidatarios de núcleos agrarios cuyos productos son destinados al mercado y a la subsistencia, tratamos de aplicar la equidad de género cuando fue posible, dado que es el hombre, en este territorio, quien tiene amplia presencia en el campo de cultivo, en las asambleas y como autoridad. La guía de investigación puntualizó en la participación colectiva en las actividades agrícolas, agropecuarias o piscícolas relacionadas con el aprovechamiento de agua de lluvia.

El diseño de la matriz de valoración productiva de los recursos hídricos se aplicó considerando las tres dimensiones de la sustentabilidad: ambiente, economía y sociedad. Asimismo, se procedió a comparar datos oficiales estadísticos, como el ofertado por el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) con el levantamiento de información de trabajo de campo.

## 1. La distribución espacial de los recursos hídricos y características de comunidades agrarias de Almoloya de Juárez

Almoloya de Juárez es un municipio del Estado de México. Se ubica al norte de la principal capital del Estado. Es un municipio eminentemente rural cuya cercanía con la ciudad de Toluca ha promovido el cambio de uso de suelo de agrícola o forestal a habitacional. En hidrología, el territorio del municipio forma parte de la Región Hidrológica No. 12 “Lerma-Santiago” y de la Cuenca “Lerma-Toluca”, así como a la subcuenca “Río Tejalpa”. La red hidrológica del municipio se integra por manantiales, ríos, arroyos y bordos.

Los cuerpos de agua se destinan al desarrollo de la actividad agropecuaria. En el municipio existen 51 arroyos pequeños sin caudal en la época de secas, sobresaliendo: El Rosario, La Pila, San Agustín, Oyamel y Las Cebollas, una excepción es el río Almoloya con afluentes todo el año. Por tanto, se cuenta con 8 manantiales de los cuales sobresalen el Ojo de Agua, Dilatada y Arroyo Zarco. La infraestructura hidráulica consta de 191 bordos, 3 presas, 45 pozos profundos y 6 acueductos. Los bordos que sobresalen son el Limbergh y Arroyo Zarco.

Existe la presa Ignacio Ramírez, localizada en el ejido Salitre de Mañones, San Agustín Citlalli y San Antonio Atotonilco, sin embargo, su agua esta concesionada al distrito de Atlacomulco en la parte norte del Estado (CNA, 2015). Es de indicar que al agua proveniente de los manantiales no se ocupa para riego, toda ella está destinada al abasto público, que por cierto ha promovido diversos conflictos; pero no es el objetivo discutirlos.

En el caso de las presas, no logran abastecer las 30 mil hectáreas productivas que se registraron para el ciclo anual 2016 pues la presa con mayor capacidad de almacenamiento que es la denominada Ignacio Ramírez la concesión la tienen los agricultores de la parte norte del municipio de Atlacomulco. En el caso de los arroyos intermitentes y permanentes (minoría) logran contribuir al llenado de los bordos, quienes en mayor medida almacenan agua de lluvia, este recurso es utilizado para el regadío.

Los cuerpos de agua ocupan una superficie mayor a mil hectáreas. En el municipio se encuentra la quinta parte de la superficie de cuerpos de agua de la región Toluca,<sup>4</sup> lo que lo hace como el de mayor dotación de agua. Es

<sup>4</sup> La Región Toluca o Región XIII es una de las 16 regiones en que se divide el Estado de México. Esta región se localiza al centro-occidente del estado de México, es una de las regiones con mayor crecimiento poblacional y en ella se encuentra la capital del Estado. Tiene una superficie de 8.305 km<sup>2</sup> y comprende el 12,8% del territorio de la entidad.



Es precisamente en los terrenos de los núcleos agrarios donde se detenta la conservación de estos almacenamientos de agua pluvial, es de indicar que no todos ellos permanecen saturados todo tiempo, sólo en épocas de lluvias. En el tiempo de sequía algunos de ellos están completamente vacíos y otros con una capacidad menor al 30%. La baja precipitación pluvial o sus versatilidades sin duda impacta a la actividad agrícola pues dependen de ella para su llenado. Además de la importante actividad humana, detentada en la canalización de los escurrimientos permanentes hacia el bordo a través de canales de riego que direccionan el flujo.

### 1.1 Importancia de los núcleos agrarios

La historia de los núcleos agrarios, en México, es resultado de la etapa conocida como la Revolución Mexicana, donde el principal objetivo fue restitución de tierra a los pueblos. Durante la época colonial, numerosos pueblos denominados “de indios” habían sido despojados y privados de sus derechos a la tierra y sus recursos naturales. Hasta ese momento, anterior a la revuelta revolucionaria, las tierras estaban concentradas en los latifundistas, hacendados y ranchos, en su mayoría extranjeros. Las principales haciendas establecidas en este municipio eran: De Nova, Mayorazgo y La Gavia (AHA, AN, caja 1715, expediente 24052, legajo 1, foja 5).

Dichas haciendas fueron fraccionadas y de ellas derivaron un total de 38 ejidos que usufructuaron las tierras bajo la tutela del Estado hasta 1992; caso contrario el de la comunidad de San Mateo Tlalchichilpan quien logró comprobar el despojo de sus tierras y obtener su restitución. La Figura 2 registra la propiedad social así como algunas características económicas y sociales.

Figura 2. Núcleos agrarios de Almoloya de Juárez, 2018.

Núm.	Núcleos agrarios	Fecha de dotación	Total de hectáreas	Total de ejidatarios
	Ejidos			
1	Almoloya de Juárez	14/10/1936	158.328115	63
2	Atotonilco	30/01/1939	128.359162	43
3	Calacoaya	14/08/1931	86.974904	90

*Continúa*

<sup>4</sup> Sin dato.

Núm.	Núcleos agrarios	Fecha de dotación	Total de hectáreas	Total de ejidatarios
	Ejidos			
4	Centro de Santa Juana	29/11/1939	136.111138	25
5	Cieneguillas	06/11/1936	605.747440	88
6	Cieneguillas de Mañones	02/11/1966	256.967780	19
7	El Estanco	13/11/1936	1,313.152624	145
8	El Tulillo	09/05/1936	285.818895	48
9	Indígena Mazahua	09/10/2003	88.467332	sd <sup>1</sup>
10	La Cabecera	24/09/1936	299.119872	108
11	La Gavia Casco	14/11/1936	889.996800	65
12	La Purísima	29/10/1936	708.037980	107
13	La Tinaja	07/12/1951	69.720508	76
14	Mayorazgo Concepción de León	26/08/1952	931.810043	162
15	Mextepec	04/08/1936	830.777452	152
16	Mina México	22/10/1936	571.281646	149
17	Piedras Blancas	28/09/1936	706.749858	100
18	Presa Arroyozarco	06/12/1934	3,277.403378	577
19	Ranchería de Ocoyotepec	06/08/1925	886.114429	94
20	Salitre de Mañones	09/12/1935	559.781879	102
21	San Agustín	03/08/1933	1,298.128491	69
22	San Agustín Poteje	09/05/1936	1,567.182492	196
23	San Cristóbal	06/02/1963	187.188016	37
24	San Diego	20/10/1936	397.255454	106
25	San Francisco Tlalcilcalpan	29/11/1930	3,414.291110	545
26	San Lorenzo Cuautenco	26/08/1936	534.772288	106
27	San Martín la Puerta	20/01/1965	199.952346	121
28	San Mateo Tlalchichilpa	26/05/1934	408.942645	97
29	San Miguel Almoloyan	12/05/1936	1,231.711658	400
30	San Nicolás	12/05/1936	530.624742	52
31	San Pedro	12/05/1936	685.313897	173
32	Santa Catarina Tabernillas	12/05/1936	1,440.116184	339
33	Santa Juana Sección primera	26/12/1936	308.940535	124
34	Santa Juana Sección segunda	06/02/1936	479.095806	62

Continúa

Núm.	Núcleos agrarios	Fecha de dotación	Total de hectáreas	Total de ejidatarios
<b>Ejidos</b>				
35	Santa María Nativitas	11/05/1936	739.197614	143
36	Santiaguito	30/01/1937	972.749740	377
37	Sección Paredón	14/05/1936	747.677719	126
38	Yebusibi	31/01/1930	2,131.856316	149
Total			29,330.99365	5,435
Núm.	Comunidad agraria			
1	San Mateo Tlalchichilpan	05/08/1987	Sd	sd

Fuente: Padrón Histórico de Núcleos Agrarios (PHINA), 2018.

El grado de marginalidad de los ejidos son: un 95% alto, 3% medio y un 2% bajo. En cambio, el núcleo agrario con propiedad comunal presenta un nivel de marginación bajo (Coneval, 2016).

## 1.1 Los diversos sistemas de propiedad de los núcleos agrarios

### 1.1.1 Tierras de uso común

De acuerdo con la Ley Agraria vigente, artículo 73 indica: Las tierras ejidales de uso común constituyen el sustento económico de la vida en comunidad del ejido y están conformadas por aquellas tierras que no hubieren sido especialmente reservadas por la asamblea para el asentamiento del núcleo de población, ni sean tierras parceladas. Por su parte, el artículo 74 menciona que: la propiedad de las tierras de uso común es inalienable, imprescriptible e inembargable, salvo los casos previstos en el artículo 75 de esta ley. El reglamento interno regulará el uso, aprovechamiento, acceso y conservación de las tierras de uso común del ejido, incluyendo los derechos y obligaciones de ejidatarios y avocindados respecto de dichas tierras. Los derechos sobre las tierras de uso común se acreditan con el certificado a que se refiere el artículo 56 de esta ley. Las tierras de uso común del municipio de Almoloya están concentradas en su mayoría en las elevaciones más importantes como las laderas del Nevado de Toluca, cerros y lomeríos.

En las tierras de uso común, existen no más de diez bordos, los cuáles cumplen la función de abrevaderos y cultivo de algunas especies de peces como carpas. Estos bordos no cuentan con un comité de representantes que vigile su conservación u organice el aprovechamiento de agua de manera colectiva.

### 1.1.2 Tierras parceladas

Las tierras parceladas pertenecen al ejido y son adjudicadas de forma individual o colectiva a miembros del núcleo ejidal, los que son titulares de los derechos de aprovechamiento, uso, usufructos y disposición, tienen como únicas limitantes aquellas disposiciones señaladas por la ley. Los derechos sobre éstas se encuentran amparados por medio de los certificados parcelarios y, mientras se expiden éstos, por los certificados de derechos agrarios expedidos bajo las anteriores legislaciones. A partir de la asignación de parcelas, los ejidatarios pueden enajenar sus derechos parcelarios a otros ejidatarios o vecindados del mismo núcleo de población agrario

Hasta el mes de febrero de 2016, los recursos hídricos donde se visualiza la mayor concentración de los bordos continúan siendo parte de los ejidos, pero no han sido integrados en El Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (Procede), y como tal se aprovechan, es decir prevalece el uso común, aún de las personas que no pertenecen al ejido.

Sin embargo, de acuerdo con lo señalado por los artículos 23, fracción IX, y 81 de la Ley Agraria, la asamblea ejidal dentro de sus resoluciones puede conservar estos sistemas de almacenamiento bajo bien común. Sin embargo, subsisten los casos donde, los bordos quedan circunscritos a las parcelas o bien al no tener perfectamente delimitados sus perímetros han sido ocupados como tierras de cultivo o habitacional. De manera que, a partir de la asignación de parcelas, y con un derecho acreditado por un certificado parcelario, los ejidatarios han enajenado estos derechos a terceros, lo que ha generado conflictos con la asamblea ejidal cuando se busca que estos testifiquen sobre un derecho que no le corresponde al vendedor. La Figura 3 es un acercamiento al espacio geográfico, mostrando la presencia de bordos en los polígonos de tierras parceladas.



## 2. El sistema de propiedad de los bordos

Usualmente se tienen discursos que priorizan en un uso individualizado dentro de territorios de bienes comunes, pero también prácticas con uso colectivo para estos mismos territorios (Hardin, 1968; Gelles Gelles, 1984; Ostrom, 2000). En ambos casos se ha llegado a la alteración de los recursos, pero no ese el tema que guía la investigación, sino analizar las respuestas individuales y colectivas frente al aprovechamiento de recursos escasos a través del tema de la valoración productiva de los recursos hídricos. Es decir que valor les asignan las comunidades agrarias a sus fuentes hídricas.

En el caso de las investigaciones de Ostrom (2000) pudo constatar que la opción para parar las perturbaciones a los recursos de uso común no estaba en el Estado o la iniciativa privada, pues no habían sido capaces de detener las consecuencias ambientales derivadas del abuso de los recursos y la detención a su recuperación. Así que, su teoría centrada en la Nueva Economía Institucional, basada en investigaciones empíricas, propone que los bienes comunes reflejan organización cooperativa entre los usufructuarios de los recursos naturales (agua, bosque, suelo) y que esa cooperación es regulada por principios normativos adecuados a la cultura de los grupos, es decir, no es impuesta, pero también recibe influencias externas, y es precisamente en esas interacciones que se requiere poner atención.

### 2.1 propiedad privada

La respuesta a la política neoliberal de 1992 en los núcleos agrarios de Almoloya de Juárez ha sido la venta de tierra ejidal a gente externa al núcleo, lo que representa que este sector social rural se ha fragmentado, el reto que enfrentan es la pérdida de las funciones proveedoras de la tierra, por ejemplo, la producción de alimentos y almacenamiento de agua pluvial. Sin embargo, algunos compradores han continuado protegiendo a los bordos, sobre todo cuando se da la venta interna entre ejidatarios, pues los compradores continúan con actividades agrarias. Los bordos les reportan un beneficio dual, por una parte, porque sus tierras agrícolas reciben el beneficio del riego sin tener que compartir dicho almacenamiento con otros usuarios como estar sujetos a un calendario de riegos y por otro porque, sí mantienen determinados cabezas de ganado tienen aseguradas su reproducción y protección porque cuentan con el agua durante todo el año.

El caso de los bordos con un volumen de extracción mayor a 200,000 m<sup>3</sup> y menor a 500,000 (Bordo Limberg, Bordo Los Martínez, Bordo San Antonio, Bordo San Antonio, Bordo San Carlos, Bordo San Fernando, Bordos San Ignacio, Sn. Antonio y Sn. Luis, Bordo San José, Bordo San Jose, Bordo San Luis, Bordo San Pedro, Bordo El Gorrion, Bordo San Román, Bordo Santa Bárbara y Bordo Regatón) han sido registrados con los nombres o apellidos de los propietarios lo que da lugar a que sean cercados y mantenidos como propiedad privada, impidiendo su aprovechamiento por otros usuarios.

## 2.2 Propiedad colectiva

El caso de los bordos comunales, destaca el hecho de que en el registro prevalece el nombre bien del ejido o de algún elemento físico o faunístico destacable en el entorno (Bordo Los Llorones, Bordo El Menche, Bordo Santa Ana I, Bordo Santa Ana, Bordo La Pera, Bordo El Tejocote, Bordo El Horno, Bordo Alegre, San Carlos, Los Ángeles, Chiquito, Los Martínez, Bordo San Agustín, Bordos Ocotillos, Pinos y La Palma, Los Burritos, Bordos El Ahogado, El Charco y La Barranca, Bordo El Gorrion, Bordo El Panteón, Bordo El Ancón, Bordo La Ladera). La función de estos bordos es además de proveer de punta de riego a los cultivos del ciclo primavera-verano y para abrevadero, permiten la cría y pesca de mojarra además de otros usos como de recreación y de uso público.

El hecho de ser de propiedad colectiva ha requerido que la autoridad ejidal se responsabilice del cuidado y rehabilitación, además de establecer un orden el uso colectivo del agua, sobre todo en épocas de riego (marzo a mayo), en otros casos se recurre a elegir al interior del ejido y entre los mismos usuarios del recurso hídrico a un comité de agua de riego, el cual cumple funciones trienales y cuenta con un presidente, secretario y tesorero, los que con apoyo del comisariado ejidal procuran mantener la propiedad colectiva del bordo.

## 3. Categorización de actividades relacionadas con la valoración productiva de los bordos

Generalmente los bordos son ecosistemas que resguardan importante recurso hídrico, pero, dependiendo de la capacidad de llenado, así como del tipo de propiedad y de la extensión son capaces de aportar otros beneficios ambientales, de salud, culturales y protección contra riesgos físicos como: resguardo de aves, proporciona plantas medicinales, obtención de material leñoso, promueven la cooperación y ayudan al control de inundaciones respectivamente.

Se procura en la valoración del recurso hídrico vaya implícita la organización socio-productiva que asegure la calidad el producto, además del reflejo de la condición social imbricada en la amalgama de luchas históricas por la tierra.

### **3.1 Actividades agro-ganaderas y domésticas.**

En veinte de los treinta y ocho ejidos del municipio se tienen con actividad económica la venta de tortillas con el maíz cultivado bajo riego.

#### **3.1.1 Venta de tortillas elaboradas de manera tradicional:**

De acuerdo con los datos proporcionados por el DENUE de INEGI, es importante esta actividad. Es menester referir que son tortillas elaboradas de manera tradicional, de manera que, quien las oferta, registra un proceso de producción familiar que cumple las siguientes fases:

1. Preparación del terreno
2. Punta de riego
3. Siembra
4. Escarda
5. Fertilizantes: estiércol y químico
6. Plaguicidas y herbicidas
7. Cosecha
8. Almacenamiento
9. Fumigación: tradicional (humo proveniente de la cocción de alimentos y capas de cal y ceniza) y química.
10. Desgrane a mano
11. Nixtamalización
12. Molienda
13. Elaboración y cocción de tortillas para el autoconsumo y/o venta: leña o gas.

En dicha actividad participa en las primeras siete fases, el hombre; en las siguientes etapas la mujer y las hijas. Raramente un hombre puede apoyar a su esposa, hijas, hermanas o madre en el procesamiento de nixtamalización, elaboración y venta de tortillas. Cuando la producción familiar no es suficiente para la venta, entonces se recurre a la compra del maíz (generalmente ofertado por intermediarios que lo compran en el estado de Sinaloa). Es importante

contar con riego porque asegura que el cultivo de este cereal *no se pierda* con las lluvias tardías o las heladas. El mayor número de familias que venden tortillas elaboradas bajo una técnica tradicional (con apoyo de un enser doméstico denominado máquina se van elaborando una a una las tortillas) se encuentra en los ejidos.

El tipo de maíz que se cultiva es criollo, cumpliendo las variedades de semillas la lógica de eventualidades en precipitación. En las siguientes fotografías se muestra la producción agrícola en cuyo sistema de producción interviene el agua del bordo, se observa que la altura y el grado de acame que se presenta en la zona no es impedimento para la continuidad con estos tipos de sistemas agrícolas.

Para suministrar riego a los cultivos, destacan las siguientes actividades: ir por el agua, requiere de una organización comunitaria que implica acudir a los arroyos o manantiales que se encuentran dentro o fuera de la demarcación territorial del ejido, implica dirigir el flujo de agua. Usualmente el comisariado ejidal es la persona autorizada para organizar a otros usuarios, éstos, en grupo no mayor a cinco personas, acuden a las principales fuentes de almacenamiento y con ayuda de un azadón o pala dirigen la corriente a los bordos. Posterior a ello se distribuye, al interior del ejido, el agua de cada uno de los bordos. Cuando un ejido tiene más de dos bordos, cada uno de ellos requiere de un grupo de usuarios para mantener el control en la distribución, limpia y llenado.

Si el agua de estos arroyos o manantiales no es suficiente para el llenado de los bordos se esperan la temporada de lluvias, es durante ellas que el agua se está constantemente dirigiendo al bordo, esta es una actividad colectiva pues implica limpiar los canales de agua respetando los límites de los terrenos de cultivo. Cada usuario del bordo es responsable de su llenado. Para ello existe una coordinación de tareas de llenado.

El llenado del bordo implica tres turnos durante 24 horas: de 6:00 a 12:00 de 12:00 a 16:00 y de 16:00 a 20 horas. En las primeras horas del día se cuida que la totalidad del agua de los escurrimientos lleguen casi intactos al bordo, a mediodía que dicho llenado no inunde las parcelas aledañas y el último tiempo implica disminuir el cauce de llenado para evitar que desborde el bordo. Además de las continuas limpiezas a los canales de riego.

En temporada de secas, el bordo requiere del cuidado y monitoreo para evitar que sus aguas sean contaminadas. Todas estas actividades son propias del sexo masculino. Se llevan a cabo tareas de reforestación (individual) con árboles, arbustos y plantas que ayuden a retener el suelo de las paredes del bordo. Normalmente las realizan los campesinos que viven cerca de este almacenamiento de agua comunitario.

### 3.1.2 Otros cultivos de riego

Además del maíz, en los ejidos cercanos a altitudes que sobrepasan los 3,000 m. s. n. m. se han implementado desde mitad del siglo XX cultivos comerciales y resistentes a las heladas como, la papa y el chícharo. Estos productos son eminentemente para la venta y para que sean redituables se producen o bien en producciones familiares o por rentistas. En estos casos el agua es fundamental para asegurar la producción durante su etapa vegetativa. La papa no es tolerante a la sequía y requiere entre 400 a 800 mm que si bien no toma directamente de los bordos si interrumpe su llenado cuando es captada de los arroyos. A pesar de que su siembra se presenta en época de lluvias, estas pueden ser tardías o irregulares lo que hace conveniente contar con un sistema de riego.

### 3.1.3 Ganadería en pequeña escala

La producción de cereales no sólo alimenta a la población también a algunos animales que poseen las familias, generalmente tienen entre 2 a 10 vacas, 5 a 15 borregos y 1 a 2 caballos y/o burros. Estos animales son una fuente importante de proteínas y como protección del ahorro de los ejidatarios. Estos animales requieren de constante insumo de alimentos, los cuales los pueden proveer solo aquellos que poseen o rentan las tierras necesarias para producir forrajes. Es a razón de esta actividad ganadera que se mantiene la actividad agrícola, pues es indispensable para minimizar los costos financieros que genera la compra de insumos a una empresa. Además de que estos animales proveen de estiércol a las tierras de cultivo, disminuyendo con ello la dosis de fertilizantes químicos. Estos animales encuentran en los bordos alimento fresco en época de sequía y funcionan durante el año como abrevaderos.

### 3.1.4 Cría de aves de corral

La condición del hábitat rural disperso y semidisperso en los ejidos da oportunidad para que las familias posean animales de traspatio como pollos, patos y guajolotes. Estos son importante fuente de alimento para la dieta de los campesinos rurales que complementan con arvenses obtenidos de las milpas en épocas de lluvias o con la recolección de hongos en los bosques propios o no del ejido.

Dichos animales son alimentados además de los sobrantes de comida, de maíz; constante en su dieta, por dicha razón las familias de ejidatarios requieren tener mayor producción de maíz a la que pudiera aportar la agricultura de temporal. El riego es fundamental para tener poco más de 2.5 toneladas por has, que si bien es una producción baja asegura la alimentación de humanos y animales.

#### 4. Valoración de los bordos desde las dimensiones de la sustentabilidad

Por los servicios y recursos productivos que se pueden obtener del agua es importante determinar el estado de estimación o valoración que guardan en las poblaciones asentadas en núcleos agrarios.

##### 4.1 Valoración en activos para el almacenamiento de agua:

Resalta el hecho de los aspectos financieros, sobresaliendo los bajos costos en inversión requerida en estos almacenamientos de agua pluvial, seguida de un bajo costo en la inversión de capital para darle mantenimiento al bordo, generalmente se recurre a programas de apoyo al campo rural, vía el comisariado ejidal se solicita maquinaria para desazolvar estos almacenamientos, sin embargo, no siempre la atención es expedita, pueden pasar de tres a seis años en que encuentren respuesta de las autoridades tanto municipales como estatales. No se requiere de un proceso industrial para el tratamiento del agua previo uso en las actividades y tampoco se basan en normas ambientales, lo cual puede ser un riesgo cuando a ellos llegan contaminantes cuyos indicadores rebasan la norma oficial.

##### 4.2 Valoración Social:

destaca el hecho de la importancia que tienen estos almacenamientos para mantener relaciones sociales permanentes, pues la organización para el uso del agua requiere de constantes asistencias a asambleas para negociar las fechas de riego, además de las familias que tienen trabajo en el campo evitan que de manera temprana (13 a 16 años) los jóvenes emigren, si bien es una situación que está presente en los ejidos, la producción agrícola prolonga este fenómeno al permitir que los jóvenes tengan mayor edad para resolver los conflictos generados por el cambio de patrones culturales y sociales.

##### 4.3. Valoración Ambiental:

se presenta cuando el bordo no genera un paisaje visual de aguas estancadas, sino de aguas blancas o cristalinas, lo que da oportunidad de que otras actividades productivas se gesten alrededor de ellos, promueven una circulación del agua que permite la oxigenación y da oportunidad a otras formas de vida. La presencia del agua en los ejidos genera paisajes verdes dentro de un ambiente de severos problemas de erosión hídrica y eólica. Lo ambiental se relaciona directamente con lo productivo, pues, los ejidatarios, al depender directamente

de los productos que cultivan, han tratado de seguir aprovechando los recursos que el propio sistema campesino les oferta, por ejemplo, el estiércol de los animales, además de la siembra de cercos vivos alrededor del humedal que les proveen de alimento, leña y producción de bebidas como el pulque. Al tener los terrenos de riego ejidales un certificado parcelario, se han convertido en propiedad privada, lo que ha limitado el uso de flora comunitaria, en el caso de los bordos, aún se siguen conservando algunos arbustos y arvenses que utilizan las mujeres y hombres para curar o prevenir diversas afecciones, tradicionales y modernas, entre ellos: el tepozán, la jara, el mirto, el pericón y el nopal.

### Conclusiones

La existencia de recursos hídricos de los núcleos agrarios está definida en torno a la propiedad de la tierra y los cambios en materia legal, pero también en la importancia productiva de sistemas campesinos. Considerando que la mitad del territorio mexicano discurre en actividades primarias este documento subraya la importante presencia de almacenamientos de agua que sustentan la actividad agrícola y ganadera de la población rural.

La incesante actividad productiva, no centrada en la motivación económica sino en acuerdos comunitarios, tiende al auxilio de un ecosistema hídrico que les prevé de recursos indispensables para las familias del campo rural, del cual pueden llegar a obtener excedentes. Es mediante derechos y obligaciones que existe una recuperación parcial de la inversión de tiempo para obtener activos productivos, es decir de constante circulación.

Por otra parte, las múltiples actividades agrarias propias de espacios rurales como la agricultura, la ganadería, pesca y uso público del agua, de los bordos, ha contribuido en que la población ejidal tenga una relación estrecha con la agricultura de conservación de maíz criollo, además de los servicios ambientales que proveen los bordos.

Los campesinos con propiedad ejidal, si bien, no invierten financieramente para la obtención del agua, al detentarla en sus territorios les demanda participación social para con el mantenimiento y funcionamiento no sólo del sistema hidráulico además para llega a acuerdos comunitarios. Es menester continuar con los estudios de corte ambiental y social para determinar la apropiación y transformación de territorios con propiedad social vía sus recursos hídricos. Queda pendiente el estudio de cómo el cambio de propiedad colectiva a privada ha dado origen a la introducción de cultivos comerciales

que, aunque no son empresariales, pueden afectar el llenado de los bordos y poner en riesgo la subsistencia alimentaria.

La iniciativa comunitaria de los núcleos agrarios de Almoloya es un ejemplo de lo que sucede en otras latitudes geográficas, ante los escasos de agua, las iniciativas rurales son doblemente beneficiosas por proveerse de un recurso y a su conservación. El debate surge de la inseguridad de estos almacenamientos cuya garantía de su continuidad está sujeta a una incompatibilidad de intereses entre sectores productivos. A modo de ejemplo se postula la incesante inversión en terrenos agrícolas rurales para zonas habitacionales o industrial.

### Bibliografía

- Archivo Histórico del Agua, Aguas Nacionales, caja 1715, expediente 24052, legajo 1, foja 5.
- Aboites, Aguilar Luis (2009), *La decadencia del agua de la nación. Estudio sobre la desigualdad social y cambio político en México, segunda mitad del siglo XX*, México, El Colegio de México.
- Ávila, Patricia (1996), *Escasez de agua en una región indígena de Michoacán: el caso de la Meseta Purépecha*, México, El Colegio de Michoacán.
- Ávila, Patricia (ed.) (2003), *Agua, medio ambiente y desarrollo en el siglo XXI: México desde una perspectiva global y regional*, México, El Colegio de Michoacán.
- Ávila, Patricia (2007), *El manejo del agua en territorios indígenas en México, Serie del Agua en México*, vol. 4, Banco Mundial, Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO para América Latina y el Caribe 53 Departamento de México y Colombia, Región de Latinoamérica y el Caribe, México.
- Barbier, Edward (2007), Valuing ecosystem services as productive inputs. *Economic Policy*, Volume 22, Issue 49, 1 January, 178–229, Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1468-0327.2007.00174.x>
- Cirujano, Bracamonte, Santo, Velayos, M., Castilla, F. & Gil, Pinilla M. (1992), *Criterios botánicos para la valoración de las lagunas y humedales españoles (Península Ibérica y las Islas Baleares)*, Madrid, ICONA Colección Técnica.
- Geertz, Clifford (1978), *La interpretación de las culturas*, México, Gedisa.
- Comisión Nacional del Agua [CNA] (2015), *Región Hidrológica No. 12 Lerma-Santiago*, México.

- Congreso Nacional del Medio Ambiente [Conama] (1996), *Valoración Económica de las Funciones del Medio Ambiente*. Apuntes Metodológicos, Documento de trabajo N° 1. Serie Economía Ambiental, CNA.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [Coneval] (2016), *Informe de pobreza y evaluación en el estado de Guanajuato 2012*. México: Coneval. Recuperado de <http://www.coneval.org.mx/Paginas/principal.aspx>.
- Gollás, Manuel (2003), *México, crecimiento con desigualdad y pobreza (de la sustitución de importaciones a los tratados de libre comercio con quien se deje)* documento de trabajo, Núm. III. Centro de Estudios Económicos, El Colegio de México.
- Huarte, Eduardo (1976), *Apuntes sobre la tribu Yaqui y el riego de sus tierras*. México, Escuela Nacional de Agricultura.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2015). *Encuesta Intercensal 2015*. Recuperado de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=33725>.
- Lerma Rodríguez, Enriqueta (2014), Notas para el análisis de la resistencia yaqui en contra del Acueducto Independencia, *Sociológica*, año 29, número 82, pp. 255-271.
- Lorenzetti Ricardo, Luis (2008), *Teoría del derecho ambiental*, México, Porrúa.
- Murillo, Licea Daniel (2008), "Manejo y organización comunitaria del agua en los Altos de Chiapas: el caso del Paraje Tzotzil Pozuelos", en Israel Sandre Osorio, Daniel Murillo, (eds.) *Agua y diversidad cultural en México*. UNESCO, Serie Agua y Cultura del PHI-LAC, N° 2, pp. 25-38.
- Orive Alba, Adolfo (1970), *La irrigación en México*, Grijalvo, México.
- Ostrom, Elinor (2000), *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. México, UNAM-CRIM-FCE.
- Palerm Viqueira, Jacinta (2005), Los pueblos indígenas y el agua: desafíos del siglo XX. *Relaciones: Estudios de historia y sociedad*, Vol. 26, N° 102, pp. 270-272.
- Peña, Francisco, (coord.) (2004), *Los pueblos indígenas y el agua: desafíos del siglo XXI*, México, El Colegio de San Luis-Semarnat IMTA.
- Padrón Histórico de Núcleos Agrarios [Phina] (2018), Núcleos agrarios. México, Registro Agrario Nacional.
- Registro Público de los Derechos del Agua [Repda], (2017), *Títulos y permisos de Aguas Nacionales y sus bienes públicos inherentes*. México, Comisión Nacional del Agua.
-

- Villagómez Velázquez, Yanga (2008), "Política hidrogriícola y los Binniza (Zapotecos) en el Istmo Oaxaqueño", en Israel Sandre Osorio, Daniel Murillo, (eds). *Agua y diversidad cultural en México*. UNESCO, Serie Agua y Cultura del PHI-LAC, N° 2, pp. 54-66.
- Zambrano, Edda (2008), Métodos Directos de Valoración Económica del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, *Strategos I* (1) (Julio-Diciembre 2008), pp.28-39