

**Regiones, desplazamientos y geopolítica:**  
agenda pública para el desarrollo territorial

José Gasca Zamora y Serena Eréndira Serrano Oswald,  
Coordinadores de la Colección



VOLUMEN I | **VOLUMEN II** | VOLUMEN III | VOLUMEN IV

PRESENTACIÓN

CONTENIDOS

Página legal | Directorio



var Windows RSAI  
ir a Configuración de PC para activar Wi

## Página legal

**Colección: Regiones, desplazamientos y geopolítica. Agenda pública para el desarrollo territorial**

Volumen II. Impactos ambientales, gestión de recursos naturales y turismo en el desarrollo regional.

Los trabajos seleccionados para este libro fueron arbitrados por pares académicos, se privilegia con el aval de la institución editora.

Primera edición, 5 de noviembre de 2019

© Universidad Nacional Autónoma de México,  
Ciudad Universitaria, 04510, Coyoacán, México, Distrito Federal

Instituto de Investigaciones Económicas,  
UNAM Circuito Mario de la Cueva s/n, Ciudad Universitaria, 04510, Coyoacán México,  
Ciudad de México

© Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A. C.

Diseño de portada © Armultimedios

Compilación, formación y corrección de archivos: Karina Santiago Castillo e Iván Sánchez Cervantes

Tamaño de la colección: 300 MB

Tamaño del Volumen II: 75 MB

Derechos reservados conforme a la ley.

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

ISBN UNAM Volumen II: 978-607-30-2641-3

ISBN UNAM Obra completa: 978-607-30-2621-5

ISBN AMECIDER Volumen II: 978-607-8632-10-7

ISBN AMECIDER Obra completa: 978-607-8632-06-0

Hecho en México / Made in México



## PRIMERA PARTE. ESTUDIOS EN SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL

### CAPÍTULO 1. Configuraciones Regionales en Torno a Cuencas

**Dr. Juan José Dimas Mojarro, Dra. Guadalupe Olivia Ortega Ramírez y Mtra. Diana Lisseth Dimas García**  
*Enfermedades detectadas por la utilización del agua en las lagunas: Tres Palos, Puerto Marqués y Pie de la Cuesta.*

**Dr. Sergio Vargas Velázquez**  
*Escasez, trasvases y redistribución del agua en el centro de México.*

**Dra. Acela Montes de Oca Hernández, Dr. Luis Miguel Espinoza Rodríguez y Dr. Sergio Moctezuma Pérez**  
*La cobertura de humedales artificiales en territorios rurales. Alternativas al desarrollo regional.*

**Dr. Sergio Flores González y Dra. Olga Vázquez Guzmán**  
*La planeación prospectiva y el calentamiento global en la Región centro de México: una alternativa viable.*

**Dr. Carlos Francisco Ortiz Paniagua, Dr. Rafael Trueba Regalado y Dr. José Miguel Martínez Paz**  
*Desafíos de las políticas de desarrollo regional sustentable en el Lago de Cuitzeo.*

### CAPÍTULO 2. Políticas Ambientales

**Lic. Adriana Cortes Demesa, Dra. Nohora Beatriz Guzmán Ramírez y C. Francisco Conde Guatemala**  
*La cultura de la basura en la cuenca alta del río Apatlaco y sus configuraciones territoriales.*

**Dra. Fabiola Lizama Pérez, C. Juan Francisco Vivas Rodríguez y C. Cristina Guadalupe Vivas Lizama**  
*Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible Municipal: Un análisis regional en el estado de Tabasco.*

**Dr. Benjamín Revuelta Vaquero**  
*La aportación local y regional, ante el cambio climático en México. Un balance de las políticas públicas*

**Dra. María Liliana Ávalos Rodríguez, Dr. José Juan Alvarado Flores y Dr. Jorge Víctor Alcaraz Vera**  
*La importancia de analizar la legislación y políticas ambientales en la degradación forestal para propiciar condiciones de desarrollo sostenible en el occidente de México.*

**Lic. Alfredo Galán Méndez**  
*Retórica del FIDECOAGUA: cerca de dos décadas de operatividad ¿éxito o fracaso?*

# LA COBERTURA DE LOS HUMEDALES ARTIFICIALES EN TERRITORIOS RURALES. ALTERNATIVAS AL DESARROLLO REGIONAL

*Acela, Montes de Oca Hernández<sup>1</sup>*

*Luis Miguel, Espinoza Rodríguez<sup>2</sup>*

*Sergio, Moctezuma Pérez<sup>3</sup>*

## RESUMEN

Para acercarnos a las regiones de un México rural se han identificado espacios calificados por su crecimiento y especialización económica, a veces tildado de desarrollo regional. Sin embargo, las zonas residenciales, habitacionales, industriales y/o comerciales, insertas en distintos espacios agrícolas, encubren entornos socio ambientales. Las condiciones económicas de mercado no siempre estiman las medidas productivas en territorios rurales que impulsan un nivel de vida apropiado a las necesidades humanas como respuesta a la desatención de la política de las tres órdenes de gobierno y el cambio climático. El objetivo es identificar y valorar los humedales artificiales como constructos sociales y ambientales para así establecer alternativas al desarrollo regional en territorios rurales. Mediante un enfoque geográfico de microcuencas y la propuesta de región de la antropología se discurre que los humedales artificiales pueden ser la alternativa de desarrollo regional al permitir la articulación de unidades territoriales.

## TRES CONCEPTOS CLAVE

1. Participación social 2. Región 3. Gestión Hídrica

---

<sup>1</sup> Dra. en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad Autónoma del Estado de México-Centro de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades, [acela\\_cicsyh@yahoo.com.mx](mailto:acela_cicsyh@yahoo.com.mx) 7227999428

<sup>2</sup> Dr. en Geografía. Universidad Autónoma del Estado de México-Facultad de Geografía, [geoluismiguel@hotmail.com](mailto:geoluismiguel@hotmail.com)

<sup>3</sup> Dr. en Antropología Social. Universidad Autónoma del Estado de México-Instituto en Ciencias Agropecuarias y rurales, [smoctezump@uaemex.mx](mailto:smoctezump@uaemex.mx)

## Introducción

La región es un término tratado por la geografía después de la mitad del siglo XX que, además de ser abordada como concepto que intenta dar significado a las condiciones de un territorio (Capel, 1973; Boisier, 1983) posibilita el despliegue de acciones para actuar sobre ella. La primera ha sido servir a la geopolítica en diversas épocas históricas, ejemplo de este pronunciamiento ha sido la basta cartografía de divisiones políticas. El principal elemento a destacar es la extensión territorial comprendida entre una y otra región. De manera que, en principio los elementos naturales detonaron el orden espacial, pero, la gama de crecimiento demográfico, historia, revoluciones tecnológicas y apertura de mercado han requerido de nuevas subdivisiones regionales centrada en los contenidos y significados de los hechos naturales, sociales, económicos y políticos. Por lo tanto y madurando el concepto de región, aunado al desarrollo, la antropología atiende a las influencias, participación social y redes sociales consolidadas no siempre por relaciones mercantiles sino culturales o de apropiación histórica de un espacio o de uno o varios recursos. Este hecho enfrenta la formulación de desarrollo regional tratado sobre bases de planificación del territorio impuestas desde afuera.

La planificación territorial es estimulante pero insuficiente por los desarrollistas porque surge como estrategia económica clave para los mercados nacionales e internacionales, el Estado se convierte en un ente regulador o que permite planificaciones concertadas de innegable contenido económico. La mayor parte de la sociedad civil o aquella que no es competitiva queda excluida del desarrollo. En los territorios rurales es visible y evidente la marcada diferencia entre el centro rector económico, político o religioso de los espacios con producción interna. Sin embargo, desde el enfoque de región para la antropología (Aguirre, 1967; De la Peña, 1991; Bohem, 1997; Viqueira, 2001) existe un dominio social e histórico del espacio que además de cohesionarlos permite que se articulen con otro conjunto de actores situados bajo la dominación de un elemento particular; en el caso de estudio, los humedales artificiales.

La contribución de Gamio (1922) a la propuesta de región fue una prometedora metodología donde la imbricación de los conceptos de cultura con sistema social permitía explicar la organización territorial a fin de diferenciar distintos tipos de comunidades. Nótese que la lógica subyacente es explicar las diferencias antes que las homogeneidades del territorio. En dicha variedad subyacía la complementariedad del sistema regional, pues los mecanismos de control de recursos naturales, por ejemplo, que abarcaban amplias zonas de producción agrícola, ganadera o forestal llevada a diversas formas de explotación. Para Palerm (1972) el sistema regional no implica un sistema unificador sino diferenciador lo que permite atender a la variabilidad de repuestas y alternativas locales.

Es conveniente marcar las diferencias de y entre las regiones sean de índoles cultural, política, económica o social, el argumento mayor se sustenta en las variaciones naturales e históricas que subyacen, el planteamiento es discurrir qué factores rigen las distribución de las actividades o los poblamientos. Si bien los científicos pretenden descubrir el principio para ordenar o descubrir el territorio se tornan ofuscados ante las estructuras que subyacen fuera de una realidad geográfica de la región pensada e imaginada como ente regulador.

A nivel del pensado desarrollo regional se ha optado por la política de Gestión Integral de Recursos Hídricos (GIRH), la prioridad han sido las cuencas (Cloter, 2010). Las cuencas hidrográficas permiten entender espacialmente el ciclo hidrológico, así como cuantificar e identificar los impactos acumulados de las actividades humanas o externalidades (sedimentos, contaminantes y nutrientes) a lo largo del sistema de corrientes o red hidrográfica, que afectan positiva o negativamente la calidad y la cantidad

del agua, la capacidad de adaptación de los ecosistemas y la calidad de vida de sus habitantes (Cloter, 2004).

Para Cloter (2004) una cuenca hidrográfica es una unidad territorial que permite el entendimiento espacial del ciclo hidrológico y de las alteraciones por las actividades antrópicas. A fin de administrar estos espacios se crean Consejos de Cuenca. En él participan diversas instituciones como: entidades de las instancias federal, estatal o municipal, representantes de los usuarios de agua y organizaciones de la sociedad. Para Doujeranni (2002) la creación de los consejos de cuenca es un intento de superar los problemas de falta de coordinación y suficiente participación que se manifiesta en la crisis del agua.

Cada cuenca se compone de subcuencas. Estas se distinguen de la cuenca en que el espacio geográfico que la componen existe al menos un punto de acumulación transitorio (normalmente salida de los ríos de la subcuenca). Las subcuencas a su vez se pueden dividir en otras subcuencas y microcuencas.

Una microcuenca hidrográfica podemos decir que es el espacio hídrico minúsculo de una cuenca, lugar donde se originan los escurrimientos, se ubican en áreas montañosas o cabeceras de los cerros; corresponde a la parte alta de la cuenca. De igual manera que la cuenca, es una unidad física determinada por la línea divisoria de las aguas, que delimita los puntos desde los cuales toda el agua escurre hacia el fondo de un río o cuerpo de agua. Al unirse el caudal y superficie drenada de varias microcuencas se conforman las cuencas hidrográficas.

Sin embargo, su delimitación es imprescindible para tener un acercamiento a la realidad física y social de estos territorios. Villanueva (2002) señala que “la manera básica de las dimensiones de una microcuenca debe estar en función de la plena identificación estructural básica: a) parteaguas, b) ríos tributarios, c) vertiente principal y d) valle, lo cual imposibilita la pérdida de la naturaleza que caracteriza a unan cuenca hidrográfica: así mismo el tamaño de una microcuenca no debe ser superior a las 2,000 hectáreas, ni inferior a las 500.

En este sentido existe un manejo del recurso a nivel de usuarios, estos pueden estar agrupados en organizaciones o no. Lo destacable es que no operan bajo el modelo multisectorial como lo requiere el proyecto de política hídrica de cuencas. A pesar de estos esfuerzos y pese a que el Estado difunde el éxito de esta política hídrica, en diversos foros internacionales de Agua (CNA, 2011), continúa un sistema de degradación de recursos hídricos que conducen a la escases y conflictos recurrentes por su defensa o posesión.

Entre los ocho objetivos del Milenio, el séptimo refiere a que los gobiernos se comprometen a garantizar el medio ambiente sostenible. Sin embargo, hay carencias puntuales principalmente en las zonas rurales de difícil acceso y localidades que no tienen fuentes confiables de agua.

Es en estos espacios donde están presente un complejo sistemas de humedales artificiales, entre ellos: presas y los bordos. Para comprender estos ecosistemas consideramos la propuesta de La Convención sobre los Humedales “Es un tratado intergubernamental cuya misión es la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo” (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2016:1).

La Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental aprobado el 2 de febrero de 1971 en la localidad iraní de Ramsar, situada a orillas del Mar Caspio. Así, aun cuando hoy el nombre que suele emplearse para designar la Convención es “Convención sobre los Humedales”, ha pasado a conocerse comúnmente como “La Convención de Ramsar”. Es el primero de los tratados modernos de carácter

intergubernamental sobre conservación y uso sostenible de los recursos naturales (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2016 p.6).

Se considera que un humedal son extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros. Se distinguen cinco tipos de humedales naturales (marinos, estuarios, lacustres, ribereños y palustres). Respecto a los humedales artificiales (estanques para peces, estanque para el riego, depresiones inundadas salinas, embalses, piletas de agua residuales y canales).

Dada la geografía de los territorios, diremos que los humedales naturales dependen en mayor medida del agua del mar a diferencia de los artificiales que dependen de un río, un arroyo, lluvias y acuíferos pero además de los conocimientos y técnicas del ser humano. Estos Humedales Artificiales (HA) requieren de tecnología a veces ingenieril a veces empírica, de ahí que la literatura se refiera a ellos bajo diversos nombres como: bordos, presas, estanques, cajas de agua, jagüeyes. Usualmente se localizan al interior de los territorios y no siempre con mayor presencia donde existen escasas de fuentes superficiales o subterráneas de agua.

En este trabajo se tratarán los HA. Dada la simplicidad o complejidad del llenado de estos es imprescindible aludir a la hidrología del territorio, para tener un acercamiento puntual a estos espacios se prefiere trabajar a una escala de microcuencas.

En las microcuencas es posible registrar de manera puntual factores biofísicos, políticos económicos, sociales y ambientales. En ellas, generalmente la concentración de la población es dispersa, sin embargo no siempre corresponde población marginada. Detentan una triada en el sistema de propiedad (social, la privada y la estatal), siendo hasta antes del siglo pasado la social la que ocupaba la mayor superficie, durante este siglo está transitando hacia la privada.

Para fines de exposición el documento consta de tres partes, la primera es la identificación y representación regional de catorce microcuencas; la segunda, documenta las condiciones sociales y ambientales de cobertura territorial de humedales y la última resalta las perspectivas de los actores sociales sobre los recursos hídricos y la búsqueda de un desarrollo regional sustentable.

## Metodología

En términos metodológicos nos basamos en el método cualitativo a través del análisis del discurso desde la disciplina antropológica. Los discursos se extraen de entrevistas a los representantes y usuarios del manejo de agua en las microcuencas. Conocedores de la limitante para abarcar espacios ambientales profusos se optó por elegir el estado de Hidalgo de la República Mexicana. Se eligió este espacio porque sus condiciones climáticas presentes son semiárido templado y sus condiciones sociales de rezago productivo en territorios rurales son circunstanciales a eventos de precipitación pluvial, además de poseer sistemas ecológicos de humedales artificiales alternativos. Reconociendo que las sociedades son versátiles consideramos que es importante la historia de los grupos para con la explotación o aprovechamiento de sus recursos, dando especial atención a los procesos sociales para transitar a la sustentabilidad.

La información vectorial del límite de las microcuencas se encuentran disponible en el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO, s/f), que fueron la base para determinar los límites de las microcuencas que

posteriormente se detallaron y especificaron en base a: la red hidrológica, curvas de nivel con equidistancia de 20 metros Modelo Digital de Elevación (DEM) y una Triangulación de Datos Vectoriales (TIN), disponibles en los organismos públicos CNA e Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Con la delimitación de las microcuencas se realizó la búsqueda de información vectorial de variables e indicadores del sistema físico, social y productivo, disponible en diferentes plataformas gubernamentales, para identificar, representar y analizar con la ayuda de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), la situación en la que se encuentran los HA.

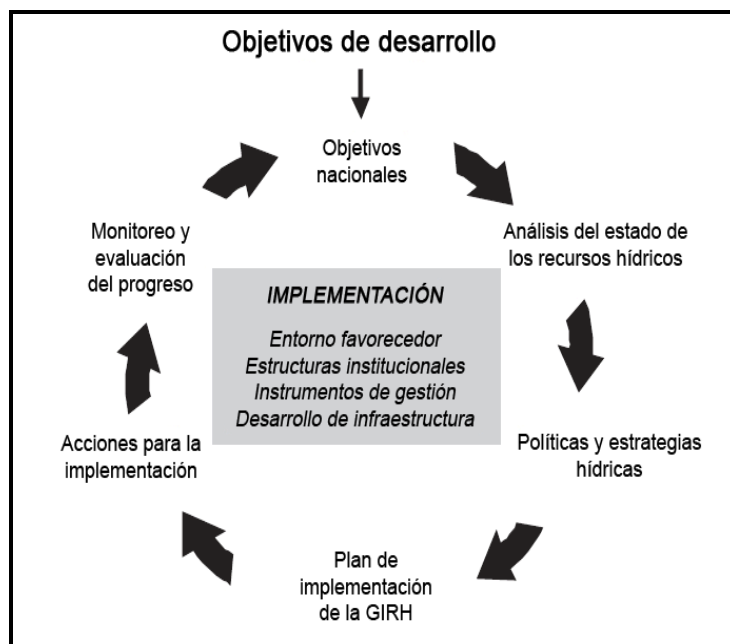
## Resultados

### El territorio hídrico desde el enfoque regional

El territorio entrama una serie de actores sociales, políticos, recursos naturales, componentes físicos, entre otros, que al articularse conforman un tejido que se disgrega o concentra según las necesidades apremiantes de los poderes contenidos en él. Estudiarlo implica distinguir sus espacios bajo referentes históricos, significados y jurisdicciones, para reflexionar en las diferencias sustentadas en sus permanencias y transformaciones.

A lo largo de la historia el mantener las condiciones socioambientales permiten explicar la base de unidad territorial, en otras las jerarquías políticas constituyen una forma de distinción determinada por la sujeción de lugares centrales. Hasta la segunda mitad del siglo XX estas posturas continuaban siendo la explicación de la historiografía del territorio (Dávalos e Iracheta, 2015). La aceptación del territorio delimitado por una o más cuencas, con fines de gestión del agua, obliga a considerar aspectos políticos, económicos, ambientales y geográficos del entorno. Tal como lo muestra el Esquema 1.

Esquema 1. Proceso de planificación de la gestión integral del recurso hídrico





Fuente: Global Water Partnership (GWP), 2007.

El estado de Hidalgo tiene una superficie de 20805 km<sup>2</sup>, se encuentra dentro de dos Regiones Hidrológicas (RH): Panuco y Tuxpan-Nautla. La RH Pánuco comprende el 94.98% de la superficie total y la segunda con el 5.02%. En ellas están presente cuatro cuencas: Moctezuma, Tuxpan, Cazones y Tecolutla. La cuenca Moctezuma ocupa el 94.94 % del total de la superficie estatal. Las Subcuencas registradas son 21. De ellas resultan las microcuencas.

### Microcuencas de estudio

Uno de los elementos a destacar en ellas, es la presencia de HA, los cuales se registraron a partir de su histórica presencia en el territorio, para ello se consultó la base de datos del Archivo Histórico del Agua (AHA). El resultado fue su alusión a partir de 1925 hasta 1980. Algunos HI databan de construcciones hechas con capital privado de los hacendados y mano de obra de peones (generalmente pertenecientes a grupos originarios). En total se documentaron catorce HI, su pertenencia quedo enmarcada en trece microcuencas, de ellas su distribución territorial son diez en la parte oeste y tres al oeste. Los municipios implicados son: Chapantongo, Acatlán, Huichapan, San Felipe Orizatlán, Alfajayucan, Tepetitlán, Huasca de Ocampo y Tula de Allende.

Las localidades son: Rancho San Ramon, San Dionisio Dantzibojay, Chapantongo, Ejido De San Dionisio, Santa María Amealco, Ejido Las Piedras, Ejido Mimithi, Ejido San Carlos, Buenavista, Ejido La Cañada, Espejel, Los Arcos, Mixquiapan, Ejido La Cañada, San Dionisio, Ejido San Pablo Oxtotipan, Melchor Ocampo (Antes El Salto), Santa María La Palma, Chapantongo, Ranchería Batha, San Miguel de Las Piedras, Palo Alto, Yonthe, Santa María, Rancho El Copal y Remedios.

La cantidad de HI documentados y registrados con diferentes técnicas fueron: nueve con revisión documental del AHA, con trabajo de campo cuarenta y siete y, con la base de datos de Instituto Nacional de Geografía e Informática (Inegi) 219. En total se registraron 273 HA cuyos nombres se enuncian en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Características de los humedales artificiales de las microcuencas estudiadas del estado de Hidalgo**

Registrados en AHA	Registrados en campo (bordos y presas) 2017-2019			Registrados en la base de datos de hidrología de Inegi* (2019)
Bordo La Palma	Bordo Rancho	Presas Vicente	Bordo Deca	s/n**
Bordo Río San Lorenzo	Bordo el Capulin	Aguirre	Presas la Noria	Bordo El Sabino
Bordo San Roman	Bordo Don Camilo	Presas Javier Gómez	Bordo Ejido	Bordo Supitlán
Bordo la Estrella	Presas Peña Colorada	Rojo	Tlaunilolpan 2	Bordo El Záuz
Bordo el Luqueño	Bordo las Ajuntas	Presas Ejido el	Presas San	Bordo Los Carrizos

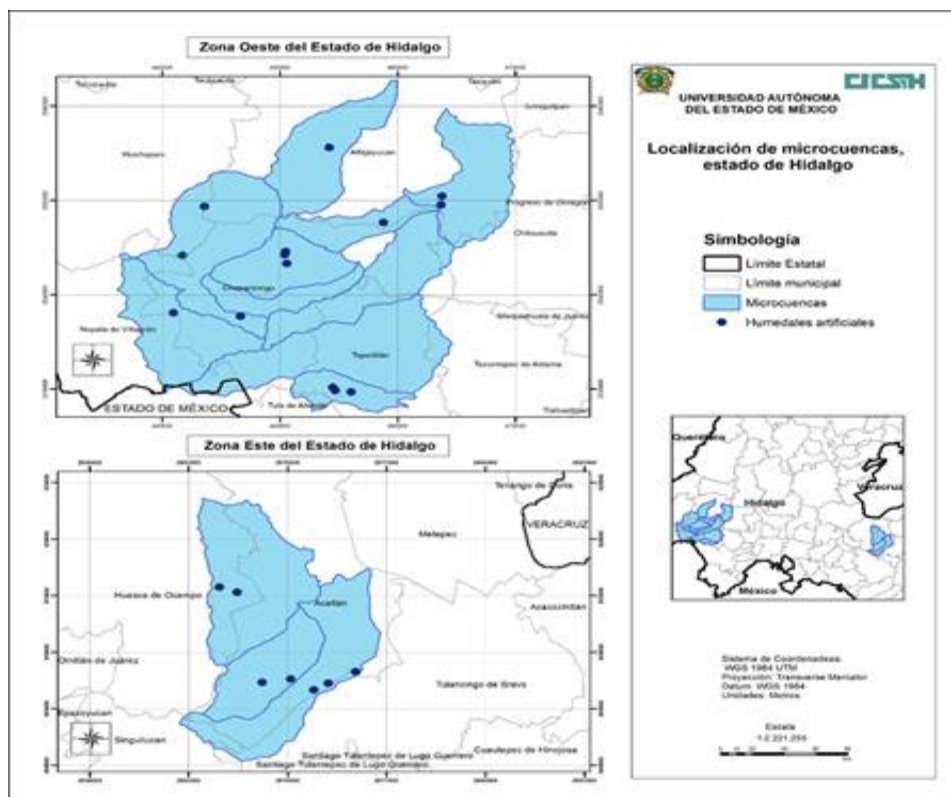
Bordo Viejo Bordo La Escondida Bordo La Cruz Bordo La Paz	Presa Vieja Presa Endhó Bordo Juchitlán Presa la Cueva Presa el Cometa Presa Colorada Presa San Miguel Cacaloapan Bordo Olvera Bordo Agustín Olvera Presa Hacienda Temascalco Bordo Ejido Jaltepec	Astillero Presa Dolores Presa Zimapatongo Bordo San Ramón Bordo Arteaga Bordo Doxhe Bordo San Juan Presa Jothie Bordo las Flores (Rancho) Bordos los cuates Bordos los cuates Bordo la Estancia 1 Bordo la Estancia 2 Bordo las Vivas	Bartolo Presa Escandan Bordo Rancho la Fe Bordo Saucito Bathi Presa Tlamilolpan Bordo Ejido Tlaunilolpan Bordo Ex- Hacienda el Márquez Bordo Agua Fria Bordo la Tomita Bordo Las Flores Bordo San Juan Presa el Doñe	Bordo Chico del Camarón Bordo El Sundho Bordo Palo Verde Bordos Los Quintanar Bordo El Galván Bordo Tápalo Bordo Los Paz Bordo Tierra Colorada Bordo El Dañe Bordo El Culantrillo Bordo Los Ángeles Bordo Las Flores Bordo Cerro Prieto Bordo Pozo Redondo Bordo El Yathe Bordo La Calera Bordo La Tuna Mansa Bordo El Astillero Bordo Tetembosdhá Bordo La Laguna Bordo Nuevo Bordo La Ranchería Bordo La Toma
--	--	---	--	---

- \*Se reportan a nivel estatal 2232 (Inegi, 2015).
- \*\* Se registraron un total de 219, el resto carecía de nombre

Fuente: AHA, Trabajo de campo, periodo otoño-invierno 2017 y consulta de base de Inegi, 2015.

El presente mapa refiere a los HA que se identificaron con los recorridos de campo, en total fueron 24, cuya distribución se registra en la siguiente figura.

Figura 1. Microcuencas



Fuente: Elaboración propia con datos de FIRCO, 2010.

Las condiciones de superficie territorial se presentan en la Tabla 2.

**Tabla 2. Microcuencas de estudio y extensión en hectáreas (has) en el estado de Hidalgo**

Microcuencas	Superficie (Has)
<i>Zona oeste del estado de Hidalgo</i>	
Alfajayucan 1	7275.37
Chapantongo 1	5022.06
Chapantongo 2	2721.98
San Bartolo Ozocalpan 1	3185.41
San Bartolo Ozocalpan 2	7066.54
San Isidro el Astillero	<b>10193.09</b>
Santa María Amealco	7590.20
Santa María Macuá 1	2599.23
Sayula Pueblo	<b>11890.24</b>
Xothe	7031.09
<i>Zona este del estado de Hidalgo</i>	
Jaltepec 1	4025.93

Jaltepec 2	6822.30
Tlaxocoyucan	8014.78
Total	83438.22

Fuente: Elaboración propia don datos del Fideicomiso de Riesgo Compartido s/f de 2018.

Los extremos de menor a mayor superficie se encuentra en 2599.23 y 11890.24 hectáreas.

### **El escenario socioambiental de integración regional**

En este nivel de conocimiento se atienden las respuestas de las sociedades a diversos contextos geográficos vía su conocimiento tradicional, tecnología o relaciones comerciales para responder de manera individual o colectiva a los procesos que los llevan a delimitar sus fronteras no sólo físicas sino culturales. Se trata de hacer hincapié en los avances tecnológicos, organización colectiva, relaciones sociales para interpretar las diversas configuraciones espaciales.

Durante trabajo de campo se presentó a las autoridades comunales un mapa base cartográfico, en él se mostraba identificar su territorio hídrico para que localizaran las obras de almacenamiento que denominamos HI, en su lenguaje refiere a presas y bordos de abrevadero.

Fotografía 1. Participación comunitaria en la identificación de humedales artificiales. Diciembre de 2017



Fuente: Tomada por los autores durante trabajo de campo. Periodo otoño-invierno 2017

Considerando que el registro de HA respetaba lo marcado en el AHA algunos de ellos no fueron identificados y otros más fueron referenciados. Con dicha información se hizo la rectificación cartográfica para generar una base cartográfica actualizada. La existencia de HA desde la postura de los implicados responde colectivamente a la escasas hídrica propia de las condiciones físicas del territorio, es decir un clima semiárido templado, son una alternativa para la conservación de la actividad ganadera, que es una de las principales actividades económicas.

Son sistemas de durante o después de la reforma agraria, dados los tiempos de trámite administrativo, al recibir dotación o adquisición de tierras y aguas estos pasaron a ser parte de las comunidades beneficiadas con la reforma agraria. Desde mediados del siglo XX estos sistemas se han mantenido como propiedad colectiva, lo que implica su resguardo, mantenimiento y aprovechamiento. Muchos de ellos están interconectados en forma escalonada, sobre todo en lugares montañosos, de manera que surgen almacenamientos con tecnología simple (pala, azadón y pico), que mediante una pared de contención detiene los escurrimientos para permitir que el agua no se disperse en el territorio. El nivel de pendiente entre la parte alta y baja de la microcuenca es de unos 200 a 700 metros; finalmente se concentra la captación de los ríos, arroyos formando un humedal artificial.

Los HA se construyen en diversas geoformas, algunos en valle, otros en pie de monte y otros en laderas o colinas. El objetivo es contener el mayor volumen de agua en época de lluvias y evitar su infiltración.

Para que el bordo de San Dionisio no perdiera su agua, primero pisoneamos bien, bien fuerte el suelo cuando sacamos la tierra, no le pusimos ningún plástico o membrana, simplemente nos fijamos que el color de la tierra siguiera pardo o negro, cuando encontrábamos el color rojizo entonces parábamos de escarbar... los primeros años si nos almaceno agua, pero hace quince años quisimos agrandararlo y pedí que la maquina quitara más tierra, espere que se llenara y toda el agua se infiltro, ya no sirvió el bordo y lo ocupe para siembra (entrevista a productor agrícola y dueño del humedal. Jueves 14 de diciembre de 2017 Municipio de Acatlán, Estado de Hidalgo).

Los conocimientos empíricos de los campesinos son los que nos ofrecen paisajes rurales de gran valía al incorporar sus habilidades para generar sistemas de almacenamientos de agua y con ello una diversidad de actividades económicas adherida a la generación de plantas y animales que buscan en los territorios con determinada aridez la anhelada y vital agua.

Algunas de las actividades registrada en trabajo de campo relacionadas con los HA son:

### **I. Agricultura sostenible dependiente de las condiciones del HA**

Fotografías 2 y 3. Imágenes de un humedal artificial que es para uso de abrevadero y punta de riego.



Fuente: Imágenes tomada por los autores en trabajo de campo. Periodo otoño-invierno 2017.

Lo artificial responde a la implicación de herramientas apropiadas para generar una formación cóncava en el suelo, dicha forma permite que los escurrimientos sean dirigidos a este lugar y sirva como almacenamiento en la temporada se sequía. La llamamos agricultura sustentable porque son cultivos que van directamente a la alacena de la familia, supliendo las necesidades de alimentación humana y animal. El cultivo generalmente es maíz criollo, es decir el que ha sido resguardado por milenios en el saber de las familias campesinas, de la semilla anterior extraen la semilla mejorada para la siguiente cosecha, son fitomejoradores en campo.

Sin embargo el desarrollo del cultivo depende en mayor medida de las lluvias, apoyando el HA para una punta de riego o un riego de auxilio. Además consideremos que esta agua también es usada como abrevadero. Depende el llenado y su capacidad de los escurrimientos y de las lluvias, estas al ser e promedio de 600mm y ser eventuales promueve un riesgo para su conservación. En esta época en que las lluvias se han detenido y aún no ha iniciado la siembra el HA debería estar a su máxima capacidad, pero observamos en la fotografía 2 que se ha reducido su área de almacenamiento.

En el caso de la fotografía 3 la capacidad de llenado dada la geomorfología del terreno permite una mayor acumulación, por la altitud donde se encuentra la actividad agrícola es nula, aportando agua para el abrevadero. Podemos observar la condición de flora que se gesta alrededor de este ecosistema. Un HI como el presentado en la fotografía 2 puede contribuir en aportar punta de riego a unas 15 hectáreas aproximadamente de maíz.

**2. Hidroturismo rural:** implicada la fuente hídrica como elemento definitorio para la realización de actividades turísticas rurales. Una de sus características es que el agua es quien cumple la función esencial. Se reconoce la diversidad de paisajes rurales, la producción agraria, diversidad biológica con especies endémicas de la región, relación directa con la emergencia de fuentes de agua, organizaciones autogestoras del agua, presencia de agricultores, pescadores y/o ganaderos vinculados el desarrollo familiar, alternativas de desarrollo participativo y comunitario, experiencias locales, pequeñas empresas de alimento inocuos, organizaciones campesinas, comercio justo, venta de productos a precios locales y

no de mercado, hábitat. Otro de los elementos que buscan los pobladores cuando acuden a estos lugares es conocer el hábitat de animales en peligro de extinción o que están siendo parte de la protección de las autoridades ambientales.

El acercamiento del ser humano con la naturaleza deja de ser virtual cuando el hombre tiene contacto directo con la naturaleza, es decir mide sus propias fuerzas para alcanzar la cumbre de estos escenarios inmersos en la montaña, pero también requiere de alimento para tener energía y volver al punto de inicio, es entonces donde valora las condiciones de los habitantes de este lugar para proveerse de los recursos.

**3. Ganadería.** Es de mencionar que a mayor altitud mayor precipitación pluvial, por ello algunos de los HA están a mayores altitudes, lugar donde los productores rurales dejan a sus animales para que pasteen libremente. Su profundidad varía entre 1 a 5 metros. El tipo de ganado que pasta es el vacuno, ovino y caballar. El número de animales que abrevan en un día es de 15 a 60.

**4. Pesca.** Tecnología vernácula, participan jóvenes y niños, frecuentemente se presenta en HA que han recibido un apoyo gubernamental para la cría de peces como: carpa y tilapia. Además de ser resguardo de especies en peligro de extinción como los ajolotes. Es de indicar que el Estado de Hidalgo se coloca entre los primeros lugares de producción pesquera a nivel nacional de los Estados sin litoral (Periodo Oficial del Estado de Hidalgo, 10 de agosto de 2015).

#### Fotografías 4. Pesca colectiva-familiar de carpa y ajolote



Fuente: Tomadas por los autores mediante recorridos de trabajo de campo. 2017.

Manejar estos espacios hídricos bajo racionalidades colectivas implica que otros grupos aprovechen los servicios abiertos que brindan estos espacios, eliminando con ellos las barreras entre grupos sociales y

promoviendo el libre flujo de especies animales. Lo que sin duda requiere de reglas para su conservación.

## Conclusiones

La propuesta de identificar los constructos sociales y ambientales ante el discurso oficial y la presencia latente de escases de agua en los territorios nos condujo en analizar los distintos modelos de gestión hídrica ante su abasto, desabasto o alteración. En este sentido, los procesos sociohistóricos van dejando huella en el territorio, por ello la búsqueda de información documental ayudó a derivar un sistema de complejidad hídrica sustentada en regiones socio ambientales sustentables en términos productivos. Dado que los sistemas hídricos denominados Humedales Artificiales dependen del trabajo humano y labor social que da origen a sistemas de producción se observa un incremento de los mismos en poco más de un siglo. Elemento que se debe a la satisfacción básica y directa de los conocimientos y habilidades de la sociedad, pero también de los determinantes físicos y tecnológicos.

El objetivo planteado se cumplió en el sentido de, apoyarnos en profundizar en los constructos que la sociedad hace de su entorno y, viceversa, de cómo el entorno va equipando a las sociedades para dar solución a las planificaciones regionales de cuenca. Las disciplinas sociales, como la historia, la geografía y la antropología son referencias obligadas en el estudio de los procesos que configuran las regiones y el accionar social, pero su recorrido devela que la conservación de los espacios ambientales no se gesta solamente de la sociedad, son necesarias las conexiones entre entornos institucionales. Quede pues para la reflexión el quehacer de las ciencias sociales que gozan de manifestar su relación eminente con los hechos sociales pero que al unirse el tema ambiental se fragmenta el entendimiento de la estructura y función del desarrollo regional.

## Agradecimientos:

Esta investigación fue posible gracias al apoyo recibido por Conacyt mediante el proyecto de investigación denominado “Valoración ambiental, social y productiva en Humedales Interiores Artificiales en México” con registro 258175. Agradecemos el apoyo en trabajo de campo y recolección de datos de los alumnos de la licenciatura en Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México Fabiola García Galicia, Lesly Nohemi López Hernández, Ivan Alejandro Cruz Martínez y Mauricio Guadarrama Duro. Además de reconocer el acompañamiento e infoamción de Daniel Pérez y Bonifacio Padilla, delegado municipal y comisario ejidal de San Dionisio.

## REFERENCIAS LITERARIAS

AHA (Archivo Histórico del Agua), (1558-1989), Sistema de Consulta de Fondos Documentales y Colección Estudios y Proyectos. Disponible en: [http://sideco.conagua.gob.mx/sideco\\_consulta/](http://sideco.conagua.gob.mx/sideco_consulta/), consultada el 6 de septiembre del 2017.

Aguirre Beltrán, Gonzalo (1967) *Regiones de Refugio*. México, D.F. Instituto Indigenista Interamericano.



Bohem de Lameiras, Brigitte (1997) "El enfoque regional y los estudios regionales en México: geografía, historia y antropología". *Relaciones*, vol XVIII, Colegio de Michoacán, pp. 18-46.

Boisier, Sergio (1983) *Un difícil equilibrio: centralización y descentralización en planificación regional*. Santiago de Chile. ILPES, Documento CPRD-D/85.

Cloter, H. (2004) *El manejo integral de cuencas en México. Estudios y reflexiones para orientar la política ambiental*. México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología.

Dávalos López, Marcela y María del Pilar Iracheta Cenecorta (Coords.) (2015) *Barrios y periferias. Espacios socioculturales siglos XVI y XXI*. México, El Colegio Mexiquense.

De la Peña, Guillermo (1991) "Los estudios regionales y la antropología social en México", en Pedro Pérez Herrero (comp.), *Región e historia en México (1700-1850). Métodos de análisis regional*, México, D.F. UAM/Instituto de Investigaciones Dr. José María, pp. 123-162.

Doujeranni, A., (1997) *Procedimientos de Gestión para un Desarrollo Sustentable* (aplicables a municipios, microrregiones y cuencas). Santiago de Chile: Cepal.

Doujeranni, A., (2002). *Gestión del agua nivel de cuencas: Teorías y Práctica*. Santiago de Chile: CEPAL.

Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), (s/f) Microcuencas\_FIRCO. Disponible en: [https://drive.google.com/file/d/0B0KUmy\\_fthbuYzdnVG9RbG9GM2c/view](https://drive.google.com/file/d/0B0KUmy_fthbuYzdnVG9RbG9GM2c/view), consultada el 13 de febrero de 2018.

Gamio, Manuel (1922) *La población del valle de Teotihuacán*, 3 vols., México, D. F. Secretaría de Fomento.

Global Water Partnership [GWP], (2007) *Roadmapping for Advancing Integrated Water Resources Management (IWRM) Processes*. ONU-Agua, GWP.

Palerm, Angel (1972) *Agricultura y sociedad en Mesoamérica*. México, D. F. SepSetentas.

Secretaría de la Convención de Ramsar (2006). Manual de la convención Ramsar. 4ta edición. Suiza, Secretaría de la Convención de Ramsar.

Secretaría de la Convención de Ramsar (2006). Manual de la Convención de Ramsar: 4a. edición. Gland (Suiza): Secretaría de la Convención de Ramsar.

Villanueva M., Jesús. (2002) *Microcuencas*. México: Estado de México. Universidad Autónoma Chapingo.

Viqueira Landa, Carmen (2001) *El enfoque regional en antropología*. México D. F. Universidad Iberoamericana.