



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS

DOCTORADO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA

TESIS

## Mercados de agua y costos de transacción en México

Que como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTORA EN CIENCIAS

Presenta:

MAYRA BEATRIZ BASTIDA MIRANDA

Bajo la supervisión de:

DR. RAMÓN VALDIVIA ALCALÁ



Chapingo, Estado de México, diciembre 2023

## Hoja de aprobación

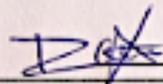
### HOJA DE APROBACIÓN DE LA TESIS:

#### MERCADOS DE AGUA Y COSTOS DE TRANSACCIÓN EN MÉXICO

Tesis realizada por MAYRA BEATRIZ BASTIDA MIRANDA bajo la supervisión del Comité Asesor indicado, aprobado por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

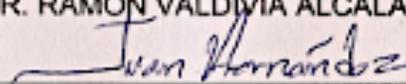
DOCTORA EN CIENCIAS

DIRECTOR:

  
\_\_\_\_\_

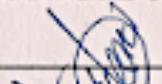
DR. RAMÓN VALDIVIA ALCALÁ

ASESOR:

  
\_\_\_\_\_

DR. JUAN HERNÁNDEZ ORTIZ

ASESOR:

  
\_\_\_\_\_

DRA. DORA MARÍA DE JESUS SANGERMAN JARQUÍN

LECTOR EXTERNO:

  
\_\_\_\_\_

DR. CÉSAR BOTELLO AGUILLÓN

# ÍNDICE

HOJA DE APROBACIÓN .....	II
ÍNDICE .....	III
LISTA DE CUADROS.....	V
LISTA DE FIGURAS.....	VI
DEDICATORIAS.....	VII
AGRADECIMIENTOS .....	VIII
DATOS BIOGRÁFICOS .....	IX
RESUMEN GENERAL .....	X
GENERAL ABSTRACT .....	XI
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN GENERAL .....	12
1.1 ANTECEDENTES .....	14
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	16
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.4 OBJETIVO GENERAL .....	17
1.4.1 Objetivos específicos .....	18
1.5 HIPÓTESIS .....	18
1.6 ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO .....	18
CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	20
2.1 VIEJA ECONOMÍA INSTITUCIONAL (EIO).....	22
2.2 NUEVA ECONOMÍA INSTITUCIONAL (NEI).....	25
2.3 TEOREMA DE COASE Y COSTOS DE TRANSACCIÓN.....	29
2.4 BIENES PÚBLICOS .....	30
2.5 RECURSOS DE USO COMÚN (RUC) .....	31
2.6 EXTERNALIDADES .....	35
2.7 TRES MODELOS PARA ENTENDER LOS BIENES COMUNES .....	36
2.7.1 Tragedia de los comunes .....	36
2.7.2 El dilema del prisionero .....	37
2.7.3 La lógica de la acción colectiva.....	37
2.8 DERECHOS DE PROPIEDAD .....	37
2.9 INSTITUCIONES .....	39
2.10 AGUA.....	40
2.11 BANCOS DE AGUA.....	41
2.12 MERCADOS DE AGUA .....	42
2.13 GOBERNANZA DEL AGUA .....	45

CAPÍTULO 3. MERCADOS DE AGUA EN MÉXICO. UNA REVISIÓN Y PROPUESTA A SU DISEÑO INSTITUCIONAL .....	50
ABSTRACT .....	51
3.1 INTRODUCCIÓN.....	52
3.2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	54
3.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	59
3.4 CONCLUSIONES.....	65
3.5 REFERENCIAS .....	68
CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE LAS TRANSFERENCIAS DE DERECHOS DE AGUA EN EL ACUÍFERO SILAO-ROMITA.....	70
ABSTRACT .....	71
4.1 INTRODUCCIÓN.....	72
4.2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	73
4.3 RESULTADOS .....	77
4.4 CONCLUSIONES.....	84
4.5 REFERENCIAS CITADAS .....	85
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES GENERALES.....	86
5.1 CONCLUSIONES.....	86

## **LISTA DE CUADROS**

Cuadro 1. Tipología de bienes. ....	32
Cuadro 2. Principios de diseño institucional Ostrom.....	34
Cuadro 3. Sistemas de derechos de agua en el mundo .....	38

## **LISTA DE CUADROS DEL CAPÍTULO 3**

Cuadro 1. Principales características de mercados de agua en el mundo.....	58
Cuadro 2. Características de las fases expansiva y madura de los sistemas hídricos.....	60
Cuadro 3. Tipo de banco de agua en México.....	61
Cuadro 4. Variables definitorias de los mercados de agua en México.....	64

## **LISTA DE CUADROS DEL CAPÍTULO 4**

Cuadro 1. Estadísticas del agua en Guanajuato.....	74
Cuadro 2. Títulos y volúmenes de extracción total de agua concesionada en el acuífero Silao-Romita 2022.....	77
Cuadro 3. Ofertas y demandas de derechos de agua para uso agrícola, por entidad federativa, registradas en el registro público de derechos de agua, 2022.....	81

## **LISTA DE FIGURAS**

### **LISTA DE FIGURAS DEL CAPÍTULO 3**

Figura 1. Disponibilidad de agua por cuencas hidrológicas a nivel nacional 2020.....56

### **LISTA DE FIGURAS DEL CAPÍTULO 4**

Figura 1. El estado de Guanajuato, México.....74

Figura 2. Usos del agua en Guanajuato.....75

Figura 3. Acuífero Silao-Romita.....76

Figura 4. Títulos y permisos otorgados sobre aguas nacionales, superficiales y subterráneas (1991 -2022).....78

Figura 5. Títulos y permisos de aguas nacionales, por uso registrado.....79

Figura 6. Número de ofertas y de demandas de agua registradas en el REPDA, por entidad federativa.....83

## Dedicatorias

A Dios por permitirme concretar un sueño más.

A mi mamá, Francis, por su amor y apoyo incondicional, y a mis sobrinos: Marifer, Ximenita, Mario David y Marijo; por su amor y sus risas, por enseñarme tanto y porque me inspiran a pensar en un futuro mejor.

A mi director, Dr. Ramón Valdivia Alcalá, por su apoyo y ejemplo, por ser referente en la materia y por siempre animarme a ir por más, mi profunda admiración, respeto, cariño, y agradecimiento eterno.

A mi asesor, Dr. Juan Hernández Ortiz, por su invaluable apoyo, por los ánimos en momentos difíciles de esta investigación y por sus consejos para la realización de este trabajo.

A mi asesora, Dra. Dora María de Jesús Sangerman Jarquín, por su amable trato, por su valiosa contribución a este trabajo y por ser una inspiración de profesionalismo.

A mi amiga Andy, por ser cómplice en esta aventura llamada Doctorado.

A mis amigas, mis Mijas: Janín, Ivone, Mareli, Danae, Miriam, Mariana y Nayeli, por ser compañeras de vida y por estar en las buenas y en las malas durante todo este proceso y permitirme acompañarlas también en los suyos.

A mis compañeros del Doctorado: Yessi, Carlos, Cristian, Mario, Liborio, Pablo, Ilich, Leonel y Amador; por brindarme el honor de compartir aula, por permitirme aprender de ellos y por sus aportes a mi formación.

Y a mi amado esposo, Arturo Rojas Peña, por todo su apoyo, comprensión, cuidados, por darme ánimos cuando más lo necesito y no permitirme darme por vencida, pero sobre todo por brindarme la armonía que me permite ser y hacer.

## Agradecimientos

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), por el respaldo económico e institucional, por la democratización de la investigación a través de becas y subsidios, mi reconocimiento y agradecimiento por contribuir de esta forma a mi desarrollo profesional y como persona.

A la Universidad Autónoma Chapingo, por la oportunidad de formar parte de su comunidad universitaria, por brindar la posibilidad de realizar estudios de posgrado de calidad, con una visión de impacto social. Gracias y mil veces gracias a esta enorme institución de educación superior mexicana dedicada prioritariamente campo mexicano, pero además con cada vez mayores responsabilidades y trascendencia en campos diversos como en la economía de los recursos naturales.

## Datos biográficos



## Datos personales

Nombre: Mayra Beatriz Bastida Miranda  
Fecha de nacimiento: 23 de abril de 1985  
Lugar de nacimiento: Distrito Federal  
CURP: BAMM850423MDFSR03  
Profesión: Maestra en Ciencias de la Economía Agrícola y  
de los Recursos Naturales  
Cédula profesional: 12286311

## Desarrollo académico

Bachillerato: UAEM Escuela Preparatoria Texcoco  
Licenciatura: Universidad Liceo Pedro de Gante  
Maestría: Universidad Autónoma Chapingo

## RESUMEN GENERAL

### Mercados de agua y costos de transacción

En México, la gestión de los recursos hídricos enfrenta desafíos significativos debido a la creciente escasez de agua y la sobreexplotación de acuíferos. A pesar de contar con una infraestructura hídrica desarrollada, la distribución desigual de las precipitaciones y la variabilidad climática agudizan la crisis. La agricultura, un sector clave en la economía mexicana, es particularmente dependiente del agua, lo que intensifica la presión sobre los recursos hídricos. En este contexto, la implementación de Mercados de Agua se presenta como una estrategia crucial para mejorar la eficiencia en el uso del recurso. El objetivo de esta investigación fue analizar cómo están diseñados los mercados de agua en México, así como analizar si actualmente están siendo realmente usados para llevar a cabo transferencias de derechos de agua. Se realizó un estudio amplio de revisión de modelos de mercados de agua en el mundo, considerando los casos de mayor éxito, y se comparó con los arreglos institucionales que se presentan en el caso mexicano, posteriormente se tomaron registros en el REPDA para conocer la situación de las transferencias de derechos de agua a través del Banco de Agua en el estado de Guanajuato. Los resultados mostraron que México se encuentra en una fase madura de gestión hídrica, sin embargo las instituciones de mercados y bancos de agua se encuentran en fase inmadura, igualmente de la revisión de los registros de transmisión de derechos de agua en Guanajuato, se observó que actualmente se presenta una oferta de agua equivalente a  $4.17 \text{ hm}^3$ , frente a una demanda de agua correspondiente a  $36.69 \text{ hm}^3$ , lo que se traduce en un déficit de  $32.5 \text{ hm}^3$  de agua, sin que ninguno de los bancos de agua actualmente en funcionamiento pueda satisfacer su demanda.

**Palabras clave:** Asignación de recursos hídricos, bancos de agua, costos de transacción, diseño institucional, mercados de agua, REPDA.

---

Tesis de Doctorado en Ciencias de la Economía Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo.

Autor: Mayra Beatriz Bastida Miranda.

Director de Tesis: Dr. Ramón Valdivia Alcalá.

## GENERAL ABSTRACT

### Water Markets and Transaction Costs

In Mexico, water resource management faces significant challenges due to increasing water scarcity and overexploitation of aquifers. Despite a well-developed water infrastructure, uneven rainfall and climate variability exacerbate the crisis. Agriculture, a key sector of the Mexican economy, is particularly dependent on water, which increases the pressure on water resources. In this context, the implementation of water markets is a key strategy to improve water use efficiency. The objective of this research was to analyze how water markets are designed in Mexico and whether they are actually used to transfer water rights. A comprehensive study was carried out to review water market models in the world, considering the most successful cases and comparing them with the institutional arrangements that exist in the Mexican case, then records were taken in REPDA to know the situation of water rights transfers through the Water Bank in the state of Guanajuato. The results showed that Mexico is in a mature phase of water management, but the institutions of water markets and water banks are in an immature phase, also from the review of the records of transfer of water rights in Guanajuato, it was observed that currently there is a water supply equivalent to 4.17 hm<sup>3</sup>, compared to a water demand equivalent to 36.69 hm<sup>3</sup>, which translates into a deficit in water supply and demand of the state of Guanajuato.

**Key words:** Allocation of water resources, institutional design, transaction costs, water markets, water banks, REPDA.

## **CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN GENERAL**

A nivel mundial, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha establecido como uno de sus Objetivos de Desarrollo Sostenible, el acceso a “agua limpia y saneamiento”, destacando el escenario de crisis hídrica que hoy en día prevalece a nivel mundial.

El 30% de la población mundial no cuenta con servicio de agua potable considerado de buena calidad y que cumpla con estándares de higiene y seguridad; y el 60% no cuenta con servicios de saneamiento seguro del agua (ONU, 2023b).

La contaminación de aguas superficiales es también un reto que enfrenta el mundo, aproximadamente el 80% del agua residual que vuelven a ser utilizadas no son tratadas (ONU, 2023a).

Se calcula que la demanda de agua se incrementa al 1% anual desde hace cuatro décadas (UNESCO, 2023).

Adicionalmente, el recurso líquido está directamente involucrado con la capacidad de alimentación mundial ya que hoy en día se estima que un 70% del recurso total hídrico es dirigido a la producción agroalimentaria, siendo el uso agrícola el que ocupa el primer lugar entre los diferentes usos del agua. En este tener, es especialmente importante poner atención al nexo agua-energía-alimentos, ya que determinará en gran medida el futuro de la seguridad alimentaria mundial (ONU, 2023a).

Del dato anterior, se calcula que el 75% de ese monto destinado al sector agrícola, proviene de las aguas superficiales, esto es de las obtenidas de ríos y lagos, mientras que el 25% sería extraída de fuentes subterráneas, es decir de acuíferos (UNESCO, 2023).

El Informe mundial sobre el desarrollo de los recursos hídricos, ha indicado que se estima que, para el año 2050, un tercio de la población urbana del mundo lo haga en escenarios de estrés hídrica (UNESCO, 2023).

Por su parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), proyecta un escenario más complicado, en que la demanda de recurso hídrico aumentará hasta en un 55% para el año 2050 (OCDE, 2015).

Ante este panorama, es menester llevar a cabo una serie de políticas y líneas de acción que permitan resarcir la situación apremiante de la escasez de los recursos hídricos

mundial, misma que está caracterizada por diversas problemáticas pues además de la escasez, nos encontramos con una mala gestión del agua y una distribución desigual, aunado al tema de la contaminación y también ante el exceso de agua en situaciones climáticas catastróficas.

Por tal motivo, se hace cada vez más urgente abordar el estudio del tema desde una perspectiva integral, que nos permita conocer y entender la naturaleza del problema. Considerando al agua como un bien *sui generis* con características y connotaciones muy propias que añaden complejidad al análisis, particularmente por la importancia y la necesidad del recurso indispensable para todos los individuos, comunidades y naciones, cosa que o vuelve un bien destinado a actores con diversidad de objetivos e intereses y que pretender destinarle a usos de todo tipo, lo cual repercute directamente en la gestión integrada del recurso, razón por la que decidimos abordar antes que propuestas de otro tipo, un análisis concienzudo sobre su existencia y particular forma de entenderse y de manejarse en nuestro país, México, pues consideramos, como ya lo ha reconocido la ONU, la OCDE y otras organizaciones, que el problema por excelencia a la hora de abordar la problemática del agua, tiene más que ver con temas de gobernanza y política (OCDE, 2015).

Esta investigación tuvo como objetivo realizar un estudio sobre el diseño institucional de los mercados de derechos de agua en México, cuáles son las principales características que definen su naturaleza y alcances, haciendo énfasis en los principios institucionales que los caracterizan, para ello nos basamos en diferentes modelos empleados por autores de otras latitudes que han servido para identificar diversas tipologías de mercados de agua.

Posteriormente, se da paso a la revisión y análisis de las transmisiones de derechos de agua efectuadas a través de los bancos de agua en el acuífero Silao-Romita, en el estado de Guanajuato, el objetivo de este estudio es identificar el impacto que ha tenido el uso de mecanismos como el mercado de derechos de agua en el sector agrícola, pues se hace especial énfasis en abordar el volumen de transacciones registradas para transmitir el agua del acuífero de un usuario a otro, y qué tanto de ese volumen se transfiere a otro sector, distinto al agrícola. En la discusión de este estudio podremos abordar si el

mecanismo de mercado es, entonces, favorable o desfavorable al desarrollo agrícola de la región.

## **1.1 Antecedentes**

Los mercados de agua como mecanismos de transferencia de derechos han existido de manera informal desde hace siglos alrededor del mundo. El caso de Omán, al sur de la península arábiga, es un caso de estudio con más de ocho siglos de historia. Los casos del oeste de Estados Unidos de América, primordialmente en California, así como los conocidos casos de éxito en Australia, son otros de los ejemplos más reconocidos. En América Latina, Chile es un caso paradigmático, al haber hecho reformas legales que permitieron las transacciones privadas en materia de agua. Más recientemente, casos observados en España, África y China, han sido también de gran interés, no obstante, no son los únicos (Easter y Huang, 2014). A continuación, esbozamos algunos de los ejemplos más sobresalientes.

Australia. El país ha implementado un modelo de mercados de agua que ha sido reconocido internacionalmente por su eficacia en la gestión y asignación del recurso hídrico. Algunas características destacadas de este caso son:

Derechos de agua transferibles: Australia ha establecido un sistema de derechos de agua transferibles, lo que significa que los usuarios pueden comprar, vender o derechos alquilar de agua según sus necesidades y demandas. Esto permite una mayor flexibilidad en la asignación del agua y facilita el ajuste de las asignaciones en función de las fluctuaciones en la disponibilidad y la demanda.

Subastas y mecanismos de asignación: el sistema australiano utiliza subastas y otros mecanismos de asignación para determinar el precio y la asignación de los derechos de agua. Esto promueve la eficiencia y la transparencia en el proceso de asignación, permitiendo que los usuarios valoren el agua de acuerdo con su demanda y capacidad de pago.

Monitoreo y regulación: Australia cuenta con una sólida infraestructura de monitoreo y regulación para garantizar el cumplimiento de los derechos de agua y prevenir la sobreexplotación. Las autoridades llevan a cabo mediciones regulares de los volúmenes

de agua extraídos y establecen límites y restricciones para garantizar un uso sostenible del recurso.

Participación de los usuarios y la comunidad: El modelo australiano promueve la participación activa de los usuarios y la comunidad en la gestión del agua. Se fomenta el diálogo y la colaboración entre los diferentes actores involucrados, lo que contribuye a la construcción de una gobernanza más sólida y la toma de decisiones informadas.

Este caso exitoso en Australia ha demostrado que los mercados de agua pueden ser una herramienta efectiva para gestionar la escasez hídrica, promover la eficiencia en el uso del agua y adaptarse a las demandas cambiantes. Sin embargo, es importante tener en cuenta que cada contexto nacional o regional tiene sus propias particularidades y que la implementación de un sistema de mercado de agua exitoso depende de factores sociales, económicos, políticos y culturales específicos.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de estudios de caso de intercambios de derechos de agua en diferentes países:

Australia: el Plan Nacional de Recuperación de Agua para el Medio Ambiente en Australia implementó un programa de intercambio de derechos de agua conocido como Water Trading. Este programa permite a los usuarios de agua, como agricultores y comunidades, comprar, vender o alquilar derechos de agua para adaptarse a las demandas cambiantes y promover un uso más eficiente del recurso hídrico.

Estados Unidos de América: En el oeste de los Estados Unidos de América, especialmente en regiones áridas como California y Colorado, se han establecido mercados de agua que facilitan los intercambios de derechos de agua. Estos intercambios permiten a los agricultores, municipalidades y otros usuarios negociar y transferir derechos de agua, brindando flexibilidad en la asignación y respondiendo a la escasez de agua.

España: en la cuenca del río Segura, en España, se implementó un sistema de intercambio de derechos de agua conocido como "mercado de agua virtual". Este mercado permite a los usuarios comerciar con derechos de agua, incluso en áreas geográficamente distantes dentro de la cuenca, lo que facilita la asignación eficiente del recurso.

Chile: el sistema de asignación de derechos de agua en Chile, conocido como "Derechos de Aprovechamiento de Aguas", permite a los usuarios transferir y comerciar con derechos de agua. Esto ha permitido una mayor flexibilidad en el uso del agua y ha fomentado la eficiencia en la asignación y gestión del recurso hídrico.

Estos son solo algunos ejemplos de estudios de caso de intercambios de derechos de agua en diferentes países. Cada caso presenta sus propias características y desafíos, pero en general, los intercambios de derechos de agua se utilizan para promover una asignación más eficiente del recurso, adaptarse a la escasez o cambios en la demanda, y mejorar la gestión del agua.

## **1.2 Justificación**

Realizar una investigación sobre mercados de derechos de agua en México es relevante y justificable por varias razones:

Escasez hídrica y demanda creciente: México enfrenta desafíos significativos en términos de escasez de agua y una demanda en constante aumento debido al crecimiento demográfico, la urbanización y el desarrollo económico. Investigar los mercados de derechos de agua puede ayudar a identificar soluciones eficientes para la asignación y distribución equitativa de este recurso en caso.

Gestión y gobernanza del agua: la gestión del agua en México implica múltiples actores, incluyendo agencias gubernamentales, comunidades locales, agricultores, empresas y usuarios domésticos. Los mercados de derechos de agua pueden ser una herramienta para mejorar la gobernanza y la eficiencia en la asignación del recurso, facilitando la participación de diferentes partes interesadas y fomentando la cooperación y la toma de decisiones informadas.

Impacto económico y desarrollo sostenible: los mercados de derechos de agua pueden tener implicaciones económicas significativas. Investigar su funcionamiento y evaluación de su impacto económico puede ayudar a identificar oportunidades para mejorar la eficiencia y la productividad en el uso del agua, promover el desarrollo sostenible de sectores como la agricultura y la industria, y estimular la innovación en tecnologías y prácticas de conservación. del agua.

Marco legal y políticas públicas: El estudio de los mercados de derechos de agua también puede contribuir al análisis y la mejora del marco legal y las políticas públicas relacionadas con la gestión del agua en México. Identificar las barreras y los desafíos legales y regulatorios, así como proponer soluciones basadas en evidencias, puede respaldar la toma de decisiones informadas y promover cambios en los sistemas de gobernanza hídrica.

Experiencias internacionales y mejores prácticas: Examinar experiencias internacionales en mercados de derechos de agua puede proporcionar lecciones aprendidas y mejores prácticas que pueden ser aplicables en el contexto mexicano. Investigar casos exitosos y analizar los factores clave que contribuyen a su efectividad puede ayudar a informar y mejorar el diseño e implementación de mercados de derechos de agua en México.

En resumen, investigar los mercados de derechos de agua en México es relevante para abordar los desafíos de escasez hídrica, mejorar la asignación eficiente del recurso, promover el desarrollo sostenible y contribuir a la gestión y gobernanza efectiva del agua. Los resultados de esta investigación pueden proporcionar información valiosa para la formulación de políticas, la toma de decisiones y la implementación de medidas concretas para garantizar un uso sostenible y equitativo del agua en el país.

Su aplicación podría repercutir de manera positiva en sectores como el agrícola, industrial y gubernamental.

### **1.3 Planteamiento del problema**

En el actual esquema de asignación, distribución y usos del agua, se contemplan fallas en el arreglo institucional que disminuyen la eficiencia en la gestión del agua, fomentan la corrupción y acaparamiento del recurso por parte de unos cuantos.

### **1.4 Objetivo general**

Realizar un análisis de carácter técnico sobre los mercados de agua, así como de los costos de transacción implícitos, a fin de comprender de manera integral la forma en que el recurso se asigna, asimismo se busca revisar cómo se transmiten los derechos de agua en México.

### **1.4.1 Objetivos específicos**

1. Realizar un estudio sobre los mercados de agua en México, que permita conocer a fondo la manera en que actualmente opera este mecanismo, cuáles son las fortalezas y debilidades del modelo, así como identificar aquellos elementos y características que determinan su naturaleza y alcances.
2. Analizar las transmisiones de derechos de agua, a través del mecanismo de mercado de derechos de agua, en el estado de Guanajuato, a fin de conocer cómo ha impactado en el desarrollo agrícola regional.

### **1.5 Hipótesis**

Los Mercados de agua en México, constituyen un mecanismo de asignación y reasignación del recurso hídrico con debilidad institucional, lo que impide alcanzar su objetivo en materia de racionalidad del agua.

### **1.6 Estructura del documento**

El documento está estructurado en cinco capítulos de la forma que a continuación se expone.

El Capítulo 1. corresponde a la Introducción general donde se presentan antecedentes sobre el tema, la justificación, el planteamiento del problema, así como el objetivo general de esta investigación y sus objetivos específicos

El Capítulo 2. corresponde a la revisión de literatura que sirve como fundamento teórico de los Mercados de agua en México, en este apartado se revisan principalmente las teorías propuestas por Ronald Coase, respecto a los costos de transacción, concepto central de la Nueva Economía Institucional (NEI), así como los postulados de Douglas North, para entender el papel e importancia de las instituciones en el ámbito económico, y los principios estudiados por Ostrom (2011), en relación al gobierno de los bienes comunes, como modelo que pretende demostrar que siguiendo principios de diseño institucional se puede evitar la tragedia de los comunes, creando instituciones sólidas que permitan el cuidado, preservación y conservación de los recursos de uso común.

Además, se esbozan los conceptos centrales que abarca este estudio tales como: bienes públicos, bienes comunes, externalidades, costos de transacción, derechos de propiedad, instituciones, etc.

El capítulo 3 se denomina “Mercados de Agua en México. Una revisión y propuesta a su diseño institucional”, en este se presenta el texto correspondiente a nuestro primer artículo de investigación cuyo objetivo fue realizar una evaluación al diseño institucional de los Mercados de agua en México, a fin de estar en condiciones de valorar la pertinencia de sus principios, o bien de proponer alternativas que hayan demostrado su efectividad en otras partes del mundo.

Capítulo 4. Corresponde a un segundo artículo que documenta y analiza las transferencias de derechos de agua en el acuífero Silao-Romita, con base en datos del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA).

Capítulo 5. Se presenta a modo de cierre de esta investigación, las conclusiones generales y recomendaciones.

## **CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA**

La presente investigación se desarrolló bajo el enfoque de la economía institucional, que establece la premisa de que, las instituciones, como reglas del juego, impactan directamente en las decisiones y por ende en los resultados económicos. Para el caso de los recursos naturales, se hace especial énfasis en la influencia de las instituciones, y se resalta su papel en el comportamiento de los diversos actores.

Este apartado aborda términos fundamentales para comprender la problemática que nos incumbe, a saber, la crisis del agua, para lo cual describimos conceptos tales como los bienes públicos, así como los recursos de uso común (RUC), para estar en posibilidad de comprender al agua como un bien común, y en este sentido hacemos un repaso por los postulados de la autora Ostrom (1990) que nos expone la teoría de cómo abordar el manejo o gobierno de estos bienes comunes, como respuesta frente a otras teorías fatalistas que consideran prácticamente imposible la adecuada organización de recursos entre varios usuarios, entre estas teorías revisamos la llamada tragedia de los comunes; el dilema del prisionero; así como también la teoría de la acción colectiva; entre otros fundamentos centrales que conforman la base teórica del presente trabajo.

La asignación del agua es un tema crítico en México, donde la escasez hídrica y la gestión eficiente de este recurso son de vital importancia para el desarrollo sostenible. En el contexto de la asignación del agua, los enfoques teóricos de North (2006), Coase (1960) y Ostrom (1990) ofrecen perspectivas valiosas.

Coase (1960), plantea la idea de que, en situaciones de externalidades, la asignación eficiente de los recursos puede lograrse a través de la negociación entre las partes involucradas. Para el caso de un recurso como el agua, Coase argumenta que cuando existen derechos de propiedad claramente definidos y se permiten las transacciones voluntarias, los usuarios pueden llegar a acuerdos mutuamente beneficiosos que optimizan su asignación. Este enfoque enfatiza la importancia de la claridad en los derechos de propiedad y la capacidad de negociación de los actores involucrados.

Conocido por su teoría de los costos de transacción, plantea que los mercados pueden ser eficientes en la asignación de recursos cuando los costos de transacción son bajos y los derechos de propiedad están bien definidos.

North (1993), en su enfoque de la nueva economía institucional, destaca la importancia de las instituciones y las reglas formales e informales en la asignación de recursos. Para evaluar la viabilidad de los mercados de agua, se deben considerar los siguientes elementos:

Marco institucional: debe existir un marco institucional claro y sólido que respalde el funcionamiento de los mercados de agua, incluyendo regulaciones, derechos de propiedad y mecanismos de resolución de conflictos.

Coherencia y estabilidad: Las instituciones y las reglas deben ser coherentes y estables a lo largo del tiempo, lo que brinda certidumbre a los participantes del mercado y promueve la confianza en el sistema.

Ostrom, por su parte, se centra en el estudio de los recursos comunes y la gobernanza colectiva. Su obra cumbre "gobernando los bienes comunes" (1990) desafiaba la idea de que los recursos comunes inevitablemente sufren de sobreexplotación o degradación. Ostrom sostiene que, en muchos casos, las comunidades locales son capaces de diseñar y mantener reglas y normas efectivas para la gestión sostenible de los recursos comunes, incluyendo el agua. Su enfoque resalta la importancia de la participación activa de los usuarios y la construcción de instituciones sólidas para la gestión y conservación del agua.

Ostrom (1990), conocida por su enfoque de los bienes comunes y la gobernanza de los recursos naturales, resalta la importancia de las instituciones autogestionadas y la colaboración entre los usuarios para una gestión sostenible de los recursos. Al analizar la viabilidad de los mercados de agua, se deben considerar los siguientes aspectos:

Participación y colaboración: los usuarios del agua deben tener la oportunidad de participar en la toma de decisiones y la gestión del recurso, fomentando la colaboración y la construcción de acuerdos mutuamente beneficiosos.

Contexto social y cultural: las soluciones para la gestión del agua deben adaptarse al contexto social y cultural específico, reconociendo las normas y prácticas locales y promoviendo la equidad y la justicia en la asignación del recurso.

En México, el desafío de la asignación del agua requiere considerar estos enfoques teóricos y adaptarlos a las condiciones y necesidades locales. Es necesario establecer marcos legales claros y sistemas de derechos de agua que permitan la transferencia y negociación eficiente de los mismos. Asimismo, la participación de las comunidades locales y la creación de instituciones de gestión del agua que fomenten la cooperación y la toma de decisiones descentralizada son fundamentales para abordar los desafíos de asignación en un contexto diverso y complejo como el de México.

En resumen, para analizar la viabilidad de los mercados de agua, es necesario considerar los criterios de Coase (1960), North (2006) y Ostrom (2011), prestando atención a la claridad de los derechos de propiedad, los costos de transacción, el marco institucional, la participación de los usuarios y la adaptación al contexto social y cultural. Estos enfoques pueden proporcionar una base sólida para evaluar la eficacia y la sostenibilidad de los mercados de agua como herramienta.

Para efectos de precisión semántica, a continuación, se describen los conceptos centrales de la hipótesis planteada.

## **2.1 Vieja economía institucional (EIO)**

La Economía Institucional Original (EIO), es una corriente dentro de la economía que se desarrolló a finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Dos figuras destacadas en este enfoque fueron John R. Commons y Thorstein Veblen. Esta corriente tuvo su origen en los Estados Unidos de América, y buena parte de sus postulados originales tienen como fundamento la antropología, ya que, en principio, una de las notas distintivas de esta escuela, es que hicieron frente a la economía clásica al defender que la economía iba mucho más allá de la mera actividad productiva, pues Veblen proponía que todo comportamiento humano tenía impacto en la economía y que, por lo tanto, era necesario observar no solo la actividad económica, sino el entorno en que esta se desarrolla, los

principios que guían este comportamiento y los paradigmas que explican determinada situación, además de que resultada imprescindible analizar cada escenario en el contexto específico de su existencia, considerando el lugar, el momento, la época y entendiendo que al ser una creación cultural estaba en constante transformación (Díaz, 2005).

Así como Veblen, Jhon Commons fue otro autor primordial dentro de esta corriente, al centrar su enfoque en el aspecto legal e institucional de la economía. Su obra destaca la importancia de las instituciones legales en la conformación de las relaciones económicas. Commons abordó la resolución de conflictos económicos y defendió la idea de que las instituciones se desarrollan para gestionar y resolver los conflictos de intereses entre diferentes grupos en la sociedad (Díaz, 2005).

Veblen vio a las instituciones como restricciones y costos sociales que podrían ser necesarias, pero también podrían ser fuente de ineficiencia y conflicto. Este fue un parteaguas para abordar el posterior estudio de las Instituciones, como fuente creadora y transformadora de toda una economía.

Tal como se puede observar, la teoría de la economía institucional original, cuestionaba el postulado inamovible del equilibrio dado por sí mismo que predicaba la economía neoclásica, y pasa de considerar que el equilibrio se da como un hecho inevitable en el mercado a la concepción social y profunda de que esto es un concepto en movimiento que está en constante cambio y evolución.

Así como estos planteamientos desafiantes, se encontraba también el paradigma del individuo racional, que supone que este tiene toda la información necesaria para tomar decisiones, en tanto que la EIO propone que esto no sucede así en realidad, sino que la racionalidad de los individuos es limitada, ante información incompleta o errónea, así como por la propia incertidumbre, lo cual repercute al momento de tomar decisiones de carácter económico (Commons, 1931).

Con base en lo anterior, proponían se debía abordar el estudio y análisis de una economía país, o localidad, con el entendimiento de un contexto único, caracterizado por su propia naturaleza: geográfica, cultural, política, etc., entendiendo que se trata de un producto social histórico y en perenne evolución.

Así fue que estos primeros institucionalistas de Norteamérica, plasmaron y dejaron sentadas las bases para considerar un enfoque de estudio desde los hábitos conductuales y de pensamiento de los individuos, y cómo estos impactaban directamente en el panorama económico, al ir creando y moldeando las instituciones sociales.

Cabe mencionar que estos iniciadores institucionales recibieron influencia de autores como Marx, así como de historicistas alemanes, de la ciencia del comportamiento humano y también de la teoría evolucionista de Darwin.

A su vez, Commons aportó la definición de una institución entendida como una acción de carácter colectivo que puede controlar o por el contrario, expandir la libertad de los individuos, estableciendo que existe un principio universal de causalidad, que se halla en las denominadas “reglas de funcionamiento” (Commons, 1931).

Propuso que estas reglas operaban en un entorno y momento determinado y que eran cambiantes, así que podían existir y operar en una institución en un tiempo específico, y a la vez dar lugar a la extinción de una institución, así como a la creación de nuevas instituciones. Centraba este postulado en que fuera cual fuera el sistema de reglas que se seguía en un momento determinado, lo cierto y trascendental es que como elemento central se encontraba el concepto de sanciones colectivas que establecían qué individuos estaban autorizados u obligados a hacer o a no hacer. Esto es primordial pues solo así se podía contener a la acción colectiva y prevenirla del caos. Estas sanciones colectivas podían ser de distinta naturaleza, algunas podían ser de carácter legal, pero no necesariamente, pues podían ser sanciones morales o económicas, lo inevitable es que ejercieran real control de los individuos.

Así podemos observar que, mientras para la economía clásica, la economía se aísla, para los institucionalistas, se entiende como una ciencia interrelacionada con el derecho y con el sistema ético de la sociedad en su conjunto.

Mientras Adam Smith, refería que la abundancia terrenal era suficiente para que la actividad económica lograra el equilibrio anhelado, Commons reconoce que esto no puede ser así, en tanto que siempre está presente el principio de escasez y conflicto de intereses (Commons, 1931).

Aunado a lo anteriormente expuesto, otro elemento clave en el desarrollo de la EIO es que trasladaron el estudio de las mercancías hacia las transacciones, como la unidad elemental de la actividad económica.

Una transacción podía entenderse como como la transferencia de derechos y obligaciones entre los individuos, ya que se requiere el traslado de derechos de propiedad para que se pueda llevar a cabo cualquier negociación en el plano económico de una sociedad.

Consideremos la teoría de precios, bajo el enfoque de la economía neoclásica, el análisis y entendimiento de esta teoría se haría bajo los supuestos fundamentales de oferta, demanda y utilidad marginal, mientras que el enfoque institucionalista nos haría partir de aquellas reglas del juego bajo las cuales operan los precios, estos es las instituciones (Hodgson, 1998).

Por último, los economistas de la EIO toman como centro de su análisis a las instituciones, dejando de lado al individuo, tal como lo había hecho la economía clásica. Enmarcaron su entendimiento de la economía en que las instituciones prevalecen sobre los individuos y son de mayor duración, lo que permitiría un mejor estudio y en teoría más racional e informado.

En este tenor, la EIO tal como la desarrollaron Veblen y Commons, pone un fuerte énfasis en la importancia de las instituciones para la configuración de las interacciones económicas y sociales. Estos pensadores contribuyeron significativamente a la comprensión de cómo las instituciones moldean la economía y cómo evolucionan en respuesta a cambios en la sociedad.

## **2.2 Nueva economía institucional (NEI)**

En la década de 1960, surge un nuevo enfoque de la economía institucional, a partir de la observación del economista y abogado británico, Ronald Coase (19609), quien centró su atención en la existencia de costos de transacción, que hasta el momento el análisis económico había ignorado.

Este concepto vino a revolucionar la forma en cómo se analizaban las transacciones, considerando que, a la hora de llevar a cabo cualquiera de ellas, se debía observar los costos sociales en los que incurrieron los individuos para estar en capacidad de negociar

transferencia de derechos y obligaciones o transmisión de derechos de propiedad. Tal es así que, al momento de efectuar una interacción de mercado como la compraventa, era menester comprender los pasos previos para celebrarla; recursos necesarios para su traslado, pagos a asesores, erogaciones por concepto de información, etc.

Adicionalmente esta nueva economía institucional (NEI) se separaba de la EIO en otros aspectos, a continuación, se explican algunos de ellos.

En primer lugar, en el rigor de su análisis. La vieja economía institucional (EIO) había experimentado una oleada de críticas a su método, por considerarse que carecía del rigor científico propio de la economía clásica. En este tenor, para la NEI fue primordial asignar formalismo a su enfoque, por lo que procede a enfatizar el rigor teórico de su estudio.

De esta forma, quedaban colocadas, la teoría neoclásica en un sitio de más alto nivel, con base en los fundamentos matemáticos empleados para su enfoque, que, junto con sus preceptos bien desarrollados en microeconomía y macroeconomía, la colocan como una ciencia de carácter serio y formal. En un segundo puesto se situaría la NEI, buscando ser una corriente de la economía, tomada en serio con fundamentos teóricos bien desarrollados, aunque contraviniendo el modelismo característico de la economía clásica, por considerar que, la construcción de modelos basados en ecuaciones no puede representar fielmente los aspectos de una economía dinámica (Parada, 2003).

Otro elemento que distingue a la nueva de la vieja economía institucional, es el postulado entre su carácter individual frente a una visión más integradora. Como se había mencionado, los economistas representativos de la EIO negaban la supremacía de lo individual, por considerar que era esa acción particular la que daba lugar a acciones de tipo colegiado que a su vez se constituían en instituciones y que debían ser estas el centro de todo análisis económico, por ser las que daban forma y lugar a la actividad económica. Sin embargo, los economistas de la NEI, retomaron poner en el centro al individuo, tal como lo hace la economía neoclásica, ya que consideran que es la conducta individual el punto de partida para que surjan las instituciones, y que en realidad una vez conformadas, pueden cambiar y transformarse hasta devenir en nuevas instituciones, pero esto sucede solo mediante el comportamiento de cada persona.

Adicionalmente abordan el paradigma de la racionalidad del individuo. Los economistas de la NEI, estiman que el individuo, en efecto, es un ente racional, tal como lo visualizaron los economistas clásicos, contrario a los representantes de la EIO que negaban esta característica. Por tal motivo, y aquí puede encontrarse una de las diferencias claves entre la EIO y la NEI, consideran que la elección racional da lugar a los hábitos y estos a su vez forman las instituciones (Parada, 2003).

El aspecto metodológico también marca una diferencia entre cómo abordan su análisis los partidarios de la EIO y de la NEI. Por su parte, la EIO tiende a ir de lo particular hasta lo general, aplicando el método inductivo; mientras que la NEI abordaría su enfoque desde un método más deductivo, que va de lo general a lo particular.

En cuanto a las semejanzas, partimos de la postura obvia de situar el papel de las instituciones como central para entender una economía. Sin embargo, difiere un poco la concepción que cada escuela hace del término institución.

La EIO entiende a las instituciones como aquellos hábitos preponderantes que van definiendo las relaciones del individuo en el marco de una sociedad, y que, por lo tanto, se van transformando en tanto la cultura social se modifica en cada época.

Mientras que, para la NEI, se comprende como instituciones el producto resultado de los costos de transacción que a su vez se van transformando a medida que orientan su comportamiento en aras de la eficiencia (Caballero, 2002).

Hasta este momento hemos abarcado las notas características de ambas corrientes, ciñendo nuestro análisis en las semejanzas y diferencias más notorias entre las mismas, ahora bien, corresponde a esta altura fijar postura respecto a cuál de ambos enfoques emplearemos para abordar la investigación que aquí se desarrolla y porqué.

Aquí vale la pena retomar la posición fijada por Caballero (2002), quien ha considerado que la NEI es quizá el aporte más relevante de los últimos tiempos para la economía, basando su relevancia en razón de que presenta respuestas que la economía neoclásica no da; además de transformar la visión ortodoxa del papel dominante del mercado y virar hacia un nuevo enfoque que explica el desarrollo en términos del cambio institucional.

Añadimos como razón fundamental para basarnos en esta corriente de la NEI, el hecho de que considera de primera importancia la relación de la economía con otras ciencias como el derecho, pues es también parte central de su análisis el considerar que se

presentan escenarios con derechos de propiedad incompletos, altos costos de transacción e instituciones como reglas del juego económico.

La NEI proporciona fundamentos teóricos relevantes para comprender los mercados de agua desde una perspectiva más amplia. Algunos de los principales conceptos de la Economía Institucional aplicados a los mercados de agua:

**Instituciones:** la economía Institucional destaca la importancia de las instituciones en la asignación y gestión de recursos. En el caso de los mercados de agua, las instituciones involucradas incluyen los marcos legales, los sistemas de derechos de agua, las agencias reguladoras y los mecanismos de gobernanza. Estas instituciones establecen las reglas, normas y procedimientos que rigen el funcionamiento de los mercados y determinan cómo se asigna y utiliza el agua (Easter y Huang, 2014)

**Costos de transacción:** la teoría de los costos de transacción en la economía institucional destaca los costos asociados con la realización de transacciones económicas. En el contexto de los mercados de agua, los costos de transacción incluyen los costos de negociación, los costos legales, los costos de búsqueda de información y otros costos relacionados con la transferencia de derechos de agua. (Coase 1960). La eficiencia de los mercados de agua puede estar influenciada por la reducción de estos costos de transacción.

**Derechos de propiedad:** la economía Institucional también se centra en los derechos de propiedad y su influencia en la asignación de recursos. En el caso de los mercados de agua, es fundamental tener claridad sobre los derechos de propiedad sobre el agua, es decir, quién tiene el derecho de utilizar, extraer, transferir o comercializar el recurso. Los derechos de propiedad bien definidos y protegidos son fundamentales para garantizar el funcionamiento eficiente de los mercados de agua y evitar conflictos y problemas de sobreexplotación (Canavese, 2007).

**Regulación y marco legal:** la economía institucional reconoce la importancia de la regulación y el marco legal en la asignación y gestión de recursos. En el contexto de los

mercados de agua, las regulaciones y el marco legal establecen las reglas y los límites para el uso del agua, definen los derechos de agua, establecen mecanismos de resolución de conflictos y establecen los requisitos para participar en los mercados. Un marco legal sólido y adecuado es esencial para el funcionamiento eficiente y equitativo de los mercados de agua.

### **2.3 Teorema de Coase y costos de transacción**

Coase (1960), menciona que su teoría sobre los costos de transacción surgió con la intención de corregir la forma en cómo los economistas abordan cuestiones de política, al estimar al gobierno como un mecanismo que contribuye a eliminar o reducir las fallas de mercado, sin erogación de recursos, lo cual se considera una apreciación errónea que no observa ni analiza todo lo relacionado con estos costos sociales para llevar a cabo interacciones de mercado.

Estos gastos, conocidos como costos de transacción, engloban los costos asociados con la adquisición de la información necesaria para establecer los fundamentos de la transacción, los costos relacionados con la negociación de las condiciones contractuales, los costos vinculados con la ejecución del acuerdo, y los costos asociados con la organización, coordinación y supervisión de las tareas relacionadas con la transacción (Coase, 1960).

Otra forma de conceptualizar estos costos es visualizándolos como aquellos gastos producidos con la finalidad de suscribir un contrato; por ejemplo, aquellas erogaciones por concepto de información, control y seguimiento posterior (Caballero, 2002).

“El mercado es un caso típico de altos costos de transacción por diversos motivos (Young, 1986; Colby, 1990). En primer lugar, el agua es un recurso móvil de medición costosa e imperfecta, y por lo tanto se requieren recursos para conocer con precisión atributos de cantidad y calidad. En segundo lugar, generalmente la situación jurídica del recurso es compleja y se requiere un eficiente aparato técnico-administrativo que establezca claros derechos de propiedad y los mantenga y actualice en el tiempo” (CEPAL, 2004).

El nivel de costos asociados con las transacciones varía según cada transacción en particular, pero se ve significativamente influenciado por las características del contexto

institucional en el que se lleva a cabo la transacción, según lo indicado por Caballero (2002).

Azqueta (2007), menciona que el Teorema que postula Ronald Coase, propone que en un escenario ausente de costos de negociación, la problemática de las externalidades se resuelve designando el derecho de propiedad a una de las partes, así se estaría a favor de que la situación pudiera resolverse por medio del acuerdo entre las partes, dejando que una de ellas determinara lo que se puede y no se puede hacer en el caso particular.

En este caso, la asignación legal de los derechos de propiedad tiene un impacto directo sobre la eficiencia de la economía. Un adecuado arreglo institucional y legal de tales derechos estaría en posición de incrementar considerablemente el valor de la producción, por encima de cualquier otro factor. Siguiendo este razonamiento, más adelante se hará hincapié en la importancia de tener derechos de propiedad bien definidos y completos a la hora de pretender interactuar en un real mercado de derechos de agua.

Coase (1960) también enfatizaba que la intervención del estado en la economía no representaba una mejora automática en la economía. Siguiendo esta premisa, también estaría claro que no sería necesariamente lo contrario, sino que, se entendería que, en efecto la regulación gubernamental podría genera beneficios en la eficiencia económica, siempre y cuando, los arreglos institucionales fueran los indicados. Por ello esta investigación centró su estudio en el análisis del diseño institucional de una figura como los mercados de agua en México.

## **2.4 Bienes públicos**

Autores como Nicholson (2008) conceptualizan a un bien público por excelencia como aquel caracterizado por la imposibilidad de que, una vez que existe, sea posible excluir a ningún individuo de su goce, además de que los individuos que disfrutan de él no puedan rivalizar en su consumo, esto es que el hecho de que uno disfrute de ese bien no implica la disminución en el beneficio de los individuos restantes.

De esta forma, se entiende que dos conceptos resultan primordiales para entender su naturaleza son: exclusión y rivalidad.

Los bienes públicos, cuando son puros, no pueden ser excluyentes, esto es que no pueden dejar fuera de su disfrute a ningún individuo determinado. El servicio de alumbrado público es una representación de este tipo de bienes, ya que, una vez que el gobierno coloca el alumbrado de una ciudad, es imposible cancelar el uso y goce de este servicio a una sola persona o grupo de personas, esto resulta en que todos los habitantes de esa ciudad podrán disfrutar de los beneficios de este alumbrado, independientemente de si contribuyen con sus aportaciones.

Otra característica fundamental de los bienes considerados públicos es que no admiten rivalidad. A esto nos referimos por el hecho de que una persona disfrute de este bien no implica que se disminuya la satisfacción de otro individuo en su disfrute, volviendo al ejemplo del alumbrado, sería muy claro observar que el hecho de que una persona se beneficie de este servicio no significa que disminuya el beneficio de otro que igualmente lo disfruta, es decir, no son rivales, ambos pueden disfrutar del bien o servicios e incluso más personas aún y no se verá mermado.

A su vez, el reconocido economista Pyndick (2009) define claramente a un bien público como aquel bien que no admite exclusión ni rivalidad.

## **2.5 Recursos de uso común (RUC)**

Siguiendo al tenor de ideas expuestas, consideramos fundamental dar paso a una siguiente tipología de bienes, considerados como una derivación de los bienes públicos, o entendidos como bienes públicos de carácter impuro.

Se entienden como bienes públicos impuros ya que, si bien su disfrute está dirigido a un público en general, si existen condicionantes de rivalidad entre los beneficiarios, ya que el uso o disfrute de cada agente merma el beneficio del resto.

En este sentido, resulta imprescindible referirnos a la teoría propuesta por Ostrom (2011), quien propuso todo un cuerpo teórico sobre este tipo de bienes de naturaleza pública pero no pura, entendidos como bienes comunes.

La aportación de Ostrom en este tema es un gráfico que mapea el tipo de bienes de acuerdo a dos características coexistentes: su capacidad excluyente y la rivalización entre los individuos con acceso a este bien.

En el mapa que plantea, fija a la rivalidad y separa a los bienes entre aquellos que por su naturaleza implican una rivalidad baja, y se diferencian de aquellos cuya rivalidad es alta. A la par en el mismo mapeo coloca la nota característica de la exclusión y separa a los bienes entre aquellos que son de fácil y difícil exclusión.

Así se genera una tabla bidimensional que enmarca cuatro tipos de bienes (Ramis, 2013), a saber:

- Bienes públicos puros: cuya característica es que son de rivalidad baja y exclusión difícil.  
Ejemplos: Luz solar; conocimientos que pertenecen a toda la humanidad.
- Bienes públicos impuros, denominados también bienes comunes: cuya rivalidad es alta y su exclusión es igualmente difícil.  
Sirven de ejemplo: Bibliotecas públicas.
- Bienes privados puros: se caracterizan por ser de fácil exclusión y rivalidad alta.  
Tales como: Una computadora portátil; bienes tales como la ropa.
- Bienes privados impuros, también llamados de club o de peaje: su rivalidad es baja y su exclusión fácil.  
Ejemplo: Sistema de televisión de paga o guarderías privadas.

**Cuadro 1. Tipología de bienes.**

	Rivalidad baja	Rivalidad alta
Exclusión difícil	Bienes públicos puros	Bienes públicos impuros o Bienes comunes
Exclusión fácil	Bienes privados impuros, De Club o de peaje	Bienes privados puros

Elaboración a partir de Ramis (2013).

Rolland y Vega (2010) aportan que, en México, el agua ha sido tratada como un bien público impuro o común. Ha sido administrada tradicionalmente por organismos gubernamentales cuya actuación ha de regirse por criterios de bien común. No obstante, señalan que a partir del año de 1992 se trastocó el paradigma de la rectoría del estado

dando paso en un primer momento a la descentralización pública, con miras hacia la democratización por parte de la población hasta llegar a un escenario final de privatización del recurso.

En este sentido, cabe de nuevo retomar la aportación teórica de la autora Ostrom (2011), quien considera que, si se expande la participación de los individuos para establecer sus propias reglas, incluyendo las sanciones respectivas, tendientes a buscar soluciones que beneficien al común, se evitaría así el escenario fatalista de la tragedia de los comunes. Gran parte de su aportación a la ciencia económica fue justamente su estudio del manejo de bienes comunes en diversas localidades alrededor del mundo, llegando a la conclusión de que, los recursos comunes, especialmente tratándose de recursos naturales, pueden ser bien atendidos y procurados en el tiempo, siempre que se establezcan reglas claras y mecanismos de atención de conflictos, a esto lo llamó “principios de diseño institucional” y consideró 8 primordiales:

Limitación establecida y conocida: cada usuario sabe a ciencia cierta la cantidad de recurso que es permitido extraer.

Congruencia: las reglas del juego de asignación consideran restricciones de temporalidad, así como de ubicación geográfica, monto del recurso, y consideraciones de tipo tecnológico, propias del contexto y la situación particular, definidas en gran medida por la naturaleza de las condiciones de la comunidad local y en función del trabajo, los recursos de tipo material o económico.

Acuerdos en colectividad: la totalidad, o casi totalidad de los actores involucrados, tienen participación en la toma de acuerdos y en la modificación de los mismos.

Vigilancia y observación: existen actores cuya misión es vigilar el cumplimiento de acuerdos y de la totalidad del sistema establecido por los usuarios, pueden ser parte de la misma colectividad o ser agentes externos, pero su obligación es la rendición de cuentas.

Sistema incremental de sanciones: los beneficiarios que incurren en incumplimientos o abusos, reciben como castigo sanciones que van de acuerdo a la falta. Dichas consecuencias son fijadas por parte del resto de usuarios, por funcionarios, por los monitores o bien por una combinación de ellos.

Instancias jurisdiccionales: se requiere contar con formas institucionalizadas para resolver situaciones de conflicto. Es primordial que estas sean conocidas por las partes, de fácil acceso y mínimo costo.

Se reconoce el derecho al autogobierno: existe y se respeta el derecho de los apropiadores de agua para establecer acuerdos paralelos benéficos, así como para el establecimiento de instituciones, sin que intervenga o sancione autoridad gubernamental alguna.

Para recursos de uso común que sean parte de sistemas más complejos, entramado institucional: se refiere a la existencia de instituciones anidadas, de tal forma que actividades de asignación, propiedad, suministro, vigilancia, judicialización, gestión, etc., pueden ser resultas por un entramado más sofisticado de instituciones.

Lo anterior se puede apreciar de manera resumida en el cuadro (2).

## **Cuadro 2. Principios de diseño institucional Ostrom.**

Principios de diseño característicos de instituciones de larga duración de los RUC

1. Definición de límites.
2. Coherencia
3. Acuerdos colectivos
4. Vigilancia
5. Gradualidad de sanciones
6. Instancias para dirimir diferencias
7. Autoorganización
8. Entidades anidadas.

Fuente: Elaboración propia a partir de Ostrom (2011).

## 2.6 Externalidades

Se entiende como externalidad aquella “acción de un productor o de un consumidor que afecta a otros productores o consumidores, pero no se tiene en cuenta en el precio de mercado” (Pyndick, 2009).

Azqueta (2007) detalla que las externalidades suelen presentarse al momento de que un individuo u organización se beneficia en detrimento de otro, siempre y cuando el afectado no haya estado en condiciones de elegir y sin que exista una contraprestación para resarcir el daño ocasionado.

En este escenario, cuando un agente resulte con una ganancia dada por la pérdida de otro agente, y no medie pago alguno entre ellos, estamos frente a una falla del mercado, pues éste no está funcionando adecuadamente.

Hablamos de externalidades positivas, cuando la acción de un agente beneficia a otro, por ejemplo, en dado caso de que el dueño de una propiedad tenga a bien embellecer su paisaje, así que instala plantas y flores hermosas, esto redundará en un bello jardín, del cual los individuos que viven en las cercanías, e incluso aquellos que solo van de paso, resultaran beneficiados al poder apreciar dicha imagen, sin que este beneficio social fuera considerado originalmente por su dueño (Pyndick, 2009).

Asimismo, pueden presentarse externalidades negativas, cuando la acción de un agente perjudica a otro, por ejemplo, cuando se presenta una fábrica con mal manejo de residuos, por lo que opta por hacer la descarga directamente al río, lago o mar cercano; esto afectará directamente y en gran medida a los pescadores de la zona, puesto que, entre más contaminada se encuentre su fuente de trabajo, menos beneficios obtendrá de la misma. No obstante, la fábrica no ha considerado estos costes sociales, y tampoco tiene incentivos para verter sus residuos de forma más amigable al medio ambiente que le rodea. No ha considerado, ni le interesa el daño que ocasiona a los pescadores de la región (Pyndick, 2009).

El agua es un bien capaz de ocasionar externalidades tanto positivas como negativas en diferentes áreas de vital importancia como en la agricultura, la salud, la economía, las finanzas, la educación, la igualdad de género, así como en la reducción de la pobreza, etc. (OCDE 2012).

## **2.7 Tres modelos para entender los bienes comunes**

A raíz de lo anteriormente expuesto y una vez comprendida la naturaleza de los bienes comunes, conviene revisar las propuestas teóricas más representativas para su entendimiento y manejo. Para ello a continuación vamos a abordar lo relativo a los siguientes modelos: la tragedia de los comunes; el dilema del prisionero y la acción colectiva.

### **2.7.1 Tragedia de los comunes**

“La expresión “la tragedia de los comunes” se emplea cotidianamente para entender un escenario en el que la degradación de los recursos se puede esperar siempre que muchos individuos puedan tener acceso y derecho a uso del mismo (Ostrom, 2011).

Hardin (1968), empieza proponiendo imaginar un escenario en el que exista un pastizal abierto para todos, considerando la perspectiva de un pastor racional, cada pastor se siente impulsado a meter más y más animales, pues se beneficia del pastoreo, sin que se ocupe de los costos resultantes del sobrepastoreo. Es así como cada pastor, siguiendo su natural impulso (pensamiento), acabará por llevar a mayor cantidad de animales posible al pastizal, lo que invariablemente dará como resultado el sobrepastoreo del bien común (pastizal).

Hardin (1968) contravenía a Smith (1994) en el campo de la demografía práctica. Decía que en asuntos económicos “La riqueza de las naciones” popularizaba la idea de la mano invisible, que tiende al interés público. Si esta suposición fuera correcta, justificaría la actual política de laissez faire en cuestiones reproductivas, pues se podría asumir que los hombres controlarían su fecundidad de tal manera que lograrán una población óptima.

Así se llega a dos alternativas para prevenir la destrucción de los recursos comunes:

Propiedad pública: las autoridades de la aldea establecen leyes que regulan el uso y cuidado de la parcela común, organizan un sistema de vigilancia y policía para imponer su cumplimiento y castigar las infracciones.

La segunda alternativa es la privatización de los recursos. Se consideró que la privatización generó incentivos económicos para que los individuos manejen los recursos cuidadosamente. Así el prado se divide en parcelas, a cada familia se asigna el derecho

al uso exclusivo de una parcela. Cada familia estará entonces estimulada a cuidar de su parcela, a explotar los recursos de la forma más eficaz.

### **2.7.2 El dilema del prisionero**

El dilema del prisionero se conceptualiza como un juego no cooperativo, en el que todos los jugadores tienen información completa. Una “información completa” implica que todos los jugadores conocen toda la estructura del juego y los beneficios de cada resultado (Ostrom, 2011).

“En el juego del dilema del prisionero cada jugador tiene una estrategia dominante en el sentido de que siempre le irá mejor si elige esta estrategia – desertar-, independientemente de lo que elija el otro jugador. Entonces cuando ambos jugadores eligen su estrategia dominante, producen un equilibrio que es el tercer mejor resultado para ambos. Ninguno tiene un incentivo para cambiar que sea independiente de la elección de la estrategia del otro. El equilibrio que resulta de la selección de cada jugador de su “mejor” estrategia individual no es, sin embargo, un resultado óptimo de Pareto” (Ostrom, 2011).

### **2.7.3 La lógica de la acción colectiva**

Olson (1965) desarrolló un punto de vista afín sobre la dificultad de lograr que los individuos persigan su bienestar común, en contraste con el bienestar individual. Olson se propuso cuestionar de manera específica el que individuos con intereses comunes actuarían de manera voluntaria para intentar promover dichos intereses. Al respecto planteaba que “a menos que el número de individuos sea muy pequeño, o a menos que exista coerción o algún otro dispositivo especial para hacer que los individuos actúen a favor de su interés común, individuos racionales con intereses propios no actuarán para lograr sus intereses comunes o de grupo” (Ostrom 2011).

Visto lo anterior, podemos observar cómo estos modelos sirven para explicar por qué individuos racionales, pueden producir resultados irracionales.

## **2.8 Derechos de propiedad**

Los derechos de propiedad son un conjunto de derechos. Se entiende que un agente posee derechos de propiedad sobre un recurso cuando tiene la potestad de usar y excluir

a otros del uso de ese recurso. Cuando un agente detenta derechos de uso y derechos de exclusión sobre un recurso se entiende que tiene derechos de propiedad completos mientras que cuando sólo goza de derechos de uso posee derechos de propiedad incompletos (Canavese, 2007).

Los derechos de propiedad completos incluyen el derecho de uso y el derecho de exclusión sobre un recurso. Quien detenta derechos de propiedad completos sobre un recurso tiene el derecho de utilizarlo (derecho de uso) y el derecho de excluir a terceros de su uso (derecho de exclusión). La inexistencia de un agente con derechos de exclusión lleva a la “tragedia de los comunes” (Canavese, 2007).

La forma en que se estructuran los derechos de propiedad en una sociedad influye en los niveles de riqueza que se obtienen de la explotación de los recursos con que ella ha sido dotada.

North (2006) señala que los derechos de propiedad rara vez son eficientes, debido a que es la política quien crea y hace cumplir las normas económicas.

Sostiene que la política determina y da fuerza a los derechos de propiedad del mercado económico, por lo que la caracterización del mercado político dará pie al entendimiento de las imperfecciones de mercado.

A continuación, se presenta una tabla que muestra ejemplos de diferentes sistemas de derechos de propiedad del agua en algunos países. Es importante tener en cuenta que estos ejemplos son solo ilustrativos y que los sistemas de derechos de agua pueden variar en cada país en función de su legislación, regulaciones y prácticas específicas.

### **Cuadro 3. Sistemas de derechos de agua en el mundo**

<b>País</b>	<b>Sistema de derechos de agua</b>
Estados Unidos	Derechos de agua basados en el sistema de apropiación prior a la fecha ("Sistema de Apropiación Previa").
Canadá	Derechos de agua basados en el sistema de prioridad temporal, (primero en tiempo, primero en derecho).
Australia	Derechos de agua transferibles y negociables. Basados en el régimen de derechos de agua.

Chile	Derechos de agua otorgados por el Estado y sujetos a concesiones y regulaciones.
España	Derechos de agua asignados a través de permisos y concesiones otorgados por las autoridades competentes.
Sudáfrica	Derechos de agua basados en el sistema de licencias y regulaciones de la legislación del agua.
México	Derechos de agua otorgados por la Comisión Nacional del Agua y regulados por la Ley de Aguas Nacionales.
Brasil	Derechos de agua asignados por la Agencia Nacional de Agua y regulados por la legislación de recursos hídricos.

---

Fuente: Elaboración propia a partir de Easter y Huang (2014).

El cuadro 3 proporciona ejemplos de algunos sistemas de derechos de agua en diferentes países. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los detalles y las regulaciones específicas pueden variar dentro de cada país, así como en diferentes regiones y jurisdicciones dentro de ellos.

## 2.9 Instituciones

Commons (1931) entiende a las instituciones como la acción colectiva que controla, libera y amplía la acción individual, lo cual permite entender la relación de poder que tiene sobre los individuos, tanto para limitar su actuar ya que, de no existir las instituciones, actuarían de manera ilimitada, como para intensificar la fuerza de su actividad, pues es a través de las instituciones que la sociedad puede realizar cosas que van más allá de las capacidades individuales.

Para North, las instituciones son entendidas como restricciones que dan forma a la interacción social, se distinguen entre las denominadas formales: leyes, normativas, reglamentaciones y las informales: actitudes, percepciones, creencias, valores (North, 1986).

Caballero (2002) se refiere a las instituciones como las reglas de juego que determinan los costes de transacción, y citando a North se refiere a las mismas como las “reglas de juego entendidas como las limitaciones ideadas o asimiladas por el hombre para dar forma a la interacción humana”.

## 2.10 Agua

La Real Academia de la Lengua Española (RAE), la define como:

Del latín *aqua*. Líquido transparente, incoloro, inodoro e insípido en estado puro, cuyas moléculas están formadas por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno y que constituye el componente más abundante de la superficie terrestre y el mayoritario de todos los organismos vivos (RAE, 2023).

El agua es fundamental para todos los procesos vitales. Cuando Smith (1776) escribió “La Riqueza de las Naciones” se percató de que la importancia vital del agua, no implicaba necesariamente que el agua tuviera un alto valor económico, como lo expuso en la paradoja de los diamantes y el agua<sup>1</sup> (Torres, 2017).

Tales de Mileto, el filósofo griego del siglo VI a.C., afirmó que el agua era la sustancia original, de la cual todas las demás (tierra, aire y fuego) estaban formadas. Anaximandro, unos años más tarde, y otros filósofos después, concluyeron que más bien hay una cierta proporción de fuego, aire, tierra y agua en el mundo, que cada uno lucha por extender su imperio y que se presenta la necesidad natural de restablecer el equilibrio. La consideración de Tales lleva mucha verdad en el sentido de que en todo hay agua; de hecho, Isaac Newton, en el siglo XVII, escribió su tratado *De Natura Acidorum*, en donde sostenía que todo cuerpo podría ser reducido a agua (Guerrero, 2000).

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) se ha referido al agua como un factor determinante en el desarrollo económico y social que, al mismo tiempo, cumple la función básica de mantener la integridad del entorno natural (ONU, 2019).

---

<sup>1</sup> Nada es más útil que el agua; pero esta no comprará nada; nada de valor puede ser intercambiado por ella. Un diamante, por el contrario, tiene escaso valor de uso; pero una gran cantidad de otros bienes pueden ser frecuentemente intercambiados por este. Así comienza la paradoja del valor desarrollada por Adam Smith, una paradoja dentro de la economía clásica sobre el valor económico que expresa que, aunque el agua es más útil que los diamantes, estos tienen un precio más alto en el mercado (Fundación Aquae, 2019).

La Ley de Aguas Nacionales (LAN), define al agua como “un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional” (DOF, 2016).

### **2.11 Bancos de agua**

El artículo 37 BIS de la Ley de Aguas Nacionales (LAN), señala que: “la comisión” podrá establecer definitiva o temporalmente instancias en las que se gestionen operaciones reguladas de transmisión de derechos que se denominarán “bancos del agua”, cuyas funciones serán determinadas en los reglamentos respectivos” (DOF, 2016).

Los bancos de agua posibilitan que los recursos hídricos se reasignen de forma voluntaria hacia los usos de mayor valor, su propósito es disminuir los gastos asociados a la transferencia de títulos de propiedad, así como el mejoramiento del control por parte del estado.

El estudio de casos de esta figura alrededor del mundo y en diferentes contextos ha demostrado que pueden actuar como instituciones de naturaleza económica cuya ventaja es una gran flexibilidad de modificar y corregir fallas de mercado, siempre que se centre la atención en los arreglos institucionales que lo permitan; para lo cual es menester abordar el análisis de diversos modelos que nos permita observar los beneficios y desventajas que implica cada uno de ellos, particularmente para el caso del contexto mexicano.

En tal tenor, los casos de éxito internacional demuestran que los bancos de agua son mecanismos de gran utilidad en tanto permitan y faciliten la reasignación de carácter temporal sobre los derechos asignados del recurso, mientras que a la par se disminuyen los impactos nocivos propios de la escasez por temporalidades, es decir, gestionar las sequías (Montilla-López 2018).

En México, la figura de bancos hídricos es entendida como un instrumento para la administración del recurso líquido, cuyo objeto principal es controlar, regular y brindar certeza jurídica en relación a las transferencias de derechos de agua, que permita frenar

las prácticas irregulares en este sector, con la finalidad de instituir un mercado de agua, bien establecido y funcional, en el que se impulse la asignación del recurso con base en criterios de eficiencia y productividad, que permita una gestión sostenible e integral del agua (CONAGUA, 2017).

Aguilar y Canizales (2017) consideran que, al establecer bancos de agua en México, con el objetivo de poner orden y brindar certeza respecto a la transferencia de derechos sobre el recurso hídrico con la finalidad de promover la eficiencia en la asignación, exige ir más allá de solo revisar casos de éxito mundial para copiar modelos, pues es menester hacer una revisión de su diseño institucional, poniendo énfasis en el contexto legal e institucional.

Continúan su exposición exponiendo que el logro de crear instancias exitosas, se basa en la importancia que brindemos a los arreglos institucionales que dan vida a la presencia de bancos funcionales de agua; se trata de observar las condiciones propias del caso particular, tanto de tipo económico como social, cultural y geográfico, a la par que se realice un análisis sobre cuáles son los beneficios y afectaciones que tendrá su puesta en marcha (Aguilar y Canizales, 2007).

Este análisis de coyuntura y prospectiva se estima conveniente y urgente a la hora de diseñar instituciones para el caso mexicano.

## **2.12 Mercados de agua**

En un mercado de agua, el líquido se vende a un determinado precio, a través de un intercambio de título de propiedad. El intercambio debe ser de manera libre y sin intermediarios, es justo esta interacción entre oferentes y demandantes aunado al traspaso de sus títulos, lo que lo conforma (CEPAL 2004).

Estos mecanismos se caracterizan y se diferencian de otros instrumentos, de acuerdo a los siguientes elementos:

- i) Transmisión de títulos de propiedad de agua, o documento similar.
- ii) La reasignación es voluntaria y prevalece una percepción mutua entre compradores y vendedores sobre que es la transacción beneficiosa para ambas partes.

- iii) El precio y otras condiciones son directamente negociadas por las partes, no hay intermediación de otros actores, si bien puede haber una regulación, no predomina en la negociación del trato (CEPAL 2004).

Los mercados de agua en México son mecanismos que permiten la compra, venta y transferencia de derechos de uso del agua entre usuarios. Estos mercados surgieron como una estrategia para promover una asignación más eficiente y equitativa de los recursos hídricos, especialmente en regiones con escasez de agua.

La implementación de los mercados de agua en México ha generado tanto apoyo como críticas. Entre los argumentos a favor se encuentra la posibilidad de asignar el agua de manera más eficiente, permitiendo que los usuarios que valoran más el recurso puedan adquirir derechos de uso adicionales y promoviendo la productividad económica en sectores que dependen del agua. Además, se argumenta que los mercados de agua pueden fomentar la conservación del recurso, ya que los usuarios tienen incentivos para utilizarlo de manera más eficiente (Easter y Huang, 2014).

Por otro lado, algunos críticos señalan que los mercados de agua pueden agravar las desigualdades sociales y económicas, ya que aquellos que tienen recursos financieros tienen mayores posibilidades de adquirir derechos de uso adicionales, dejando a comunidades más vulnerables en desventaja. También se plantea que el agua es un bien común y esencial para la vida, por lo que su comercialización puede ser considerada inapropiada desde un punto de vista ético (Gómez-Arias y Moctezuma, 2020).

Es importante destacar que la implementación de los mercados de agua debe ir acompañada de una regulación sólida y mecanismos de gobernanza efectivos para evitar impactos negativos y asegurar una distribución justa del recurso. Además, es fundamental la participación de las comunidades afectadas y los grupos de interés en el diseño e implementación de dichos mercados (Salcedo, 2018).

Para diseñar un mercado de derechos de agua efectivo, es importante considerar varios elementos de diseño institucional. A continuación, se presentan algunos de los elementos más importantes: (Easter y Huang, 2014).

1. Marco legal y regulador: es fundamental establecer un marco legal sólido que respalde la creación y funcionamiento del mercado de derechos de agua. Esto implica

definir claramente los derechos de agua y su titularidad, los procedimientos de asignación y transferencia, las sanciones por incumplimiento y los mecanismos de resolución de conflictos.

2. Derechos de agua claras y transferibles: los derechos de agua deben estar bien definidos, especificando la cantidad, calidad y condiciones de uso. Además, deben ser transferibles, lo que significa que los titulares de derechos de agua pueden comprar, vender o arrendar sus derechos a otros usuarios.
3. Registro y sistema de información: es necesario establecer un sistema de registro de derechos de agua que sea transparente y confiable. Este sistema debe mantener un registro actualizado de los derechos existentes, las transferencias realizadas y los usuarios involucrados. También es importante contar con un sistema de información que proporcione datos relevantes sobre disponibilidad de agua, demanda, precios y otros aspectos clave para facilitar la toma de decisiones informadas.
4. Mecanismos de asignación y precios: se deben establecer mecanismos claros y equitativos para asignar los derechos de agua, considerando criterios como la disponibilidad del recurso, las necesidades prioritarias y la eficiencia en el uso. Además, es importante definir cómo se determinarán los precios de los derechos de agua, ya sea a través de mecanismos de oferta y demanda o mediante fórmulas establecidas.
5. Monitoreo y cumplimiento: es esencial establecer un sistema de monitoreo para supervisar el uso y la transferencia de los derechos de agua. Esto implica la medición y verificación de los volúmenes de agua utilizados, así como el cumplimiento de las reglas y condiciones establecidas. Asimismo, deben definirse sanciones claras y proporcionales para los casos de incumplimiento.
6. Participación de los interesados: se debe fomentar la participación de los actores involucrados, como usuarios de agua, comunidades locales, organizaciones no gubernamentales y expertos en la toma de decisiones sobre el diseño y funcionamiento del mercado de derechos de agua. La participación garantiza que se tengan en cuenta las diferentes perspectivas y se aborden los posibles impactos sociales, económicos y ambientales.

Estos elementos de diseño institucional son fundamentales para garantizar la transparencia, eficiencia y equidad en el funcionamiento de un mercado de derechos de agua.

Aguilera Klink (2002) en su estudio de los mercados de agua en Tenerife, se plantea diversas cuestiones fundamentales para abordar un análisis de esta naturaleza, comenzando por cuestionarse sobre el tamaño de mercado, para posteriormente observar la forma en que estas instituciones operan, cómo se asigna el agua a los usuarios, bajo qué criterios, y en este particular enramado observa el marco institucional bajo el que funcionan los canales de agua (de carácter privado).

Asimismo, se plantea interrogantes que intentaremos también abordar tal como la estimación de precios por el recurso, si es que es bajo negociación libre, o bien establecida por agente externo o gubernamental; ¿cuál es la cantidad permitida para llevar a cabo estas interacciones?; ¿existe alguna regla respecto a la calidad del líquido?, ¿quién dirige las ofertas y las demandas?; ¿cuál es la información que se proporciona a los interesados?; ¿compradores y vendedores cuentan con información completa? (Aguilera, 2002).

De tal manera, Aguilera (2002) concluye su estudio determinando que existe una problemática donde prevalece el conflicto, la rivalidad y el antagonismo. Se percata de que hay una idealización del mercado, no obstante, se observa que no cumple con su cometido, argumenta que la principal deficiencia de estos mercados es la falta de transparencia y la opacidad con que se manejan las transacciones. Mención aparte merece la falta de mecanismos de control y asignación como medidores precisos y confiables que permitan generar intercambios basados en la confianza recíproca entre vendedores y compradores.

Finalmente considero importante hacer énfasis también en que igualmente refiere una queja generalizada respecto a la impunidad y falta de sanciones ante incumplimientos o abusos por parte de intermediarios del agua.

### **2.13 Gobernanza del agua**

La Asociación Mundial para el Agua la denomina como un conglomerado de ordenamientos de tipo político, social y económico, cuyo objetivo es impactar en la

gestión hídrica y en el servicio proporcionado desde la esfera pública para hacer llegar el recurso líquido a toda la sociedad (OCDE 2012).

Se entiende como gobernanza a un nuevo tipo de gobierno caracterizado por el aumento de la participación social, abarcando actores no solo por parte de la administración de gobierno sino expandiendo la actuación del sector privado y social, con miras a incidir en la elaboración de políticas públicas, desde su diseño e implementación hasta su seguimiento y evaluación.

“La OCDE define la gobernanza del agua como el “abanico de reglas, prácticas y procesos (formales e informales) políticos, institucionales y administrativos a través de los cuales se toman e implementan decisiones, los actores pueden articular sus intereses y que sus inquietudes sean tomadas en consideración, y los tomadores de decisiones rinden cuentas por su gestión del agua” (OCDE, 2015). En otras palabras, la gobernanza tiene que ver con el papel de las instituciones y las relaciones entre las organizaciones y los grupos sociales implicados en la toma de decisiones, tanto de forma transversal entre sectores y entre zonas urbanas y rurales, como de forma vertical desde el nivel local al nivel internacional. La gobernanza es un medio para un fin, y el tipo de gobernanza tiene que ser acorde al nivel de riesgo o la magnitud del problema para adecuar las políticas a cada lugar. La gobernanza tiene que ser adaptable, en función del contexto y de cada lugar, con objeto de tener en cuenta las características específicas de cada lugar y los retos históricos. La gobernanza es mucho más amplia que el gobierno, ya que aspira a incluir al sector privado, la sociedad civil, y un amplio abanico de partes interesadas en el uso y la gestión del agua (OECD, 2001). Las respuestas políticas a los retos del agua solo podrán ser viables si son coherentes e integradas; si cuentan con una participación adecuada de las partes interesadas; si existen marcos regulatorios bien diseñados; si existe información adecuada y accesible; y si hay suficiente capacidad, integridad y transparencia” (OCDE, 2015).

## LITERATURA CITADA

- Aguilar, A, Canizales, R. (2007). Bancos del agua en México: algunas consideraciones teóricas y normativas para su creación. Gaceta de administración del agua, No. 1, Vol. I, CONAGUA, diciembre 2007, pp. 5-13.
- Aguilera K, F, Sánchez P, M. (2002). Los mercados de agua en Tenerife. Editorial Bakeaz. España, 2002. ISBN: 978-84-88949-49-3, pp. 144.
- Azqueta O, D. et al. (2007). Introducción a la economía ambiental. Mc Graw-Hill, Madrid, 2007. 2a ed. ISBN: 9788448160586, pp. 499.
- Caballero G., (2002). El programa de la nueva economía institucional: lo macro, lo micro y lo político. Ekonomiaz, 50, 231-261.
- Canavese A., (2007). Temas en el Análisis Económico de los Derechos de Propiedad. Revista de Economía Política de Buenos Aires, 1, 31-36.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2004). Mercados de derechos de Agua: experiencias y propuestas en América del Sur.
- Coase, R., (1960). El problema del Costo social. Consultado en [https://www.cepchile.cl/cep/site/artic/20160303/asocfile/20160303184107/rev45\\_coase.pdf](https://www.cepchile.cl/cep/site/artic/20160303/asocfile/20160303184107/rev45_coase.pdf).
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2017). Bancos de Agua. Consultado en: <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/bancos-del-agua55182#:~:text=Los%20Bancos%20del%20Agua%20son,publicitar%20sus%20ofertas%20y%20demandas>, el 23 de marzo de 2022.
- Commons J., (1931). Economía Institucional. Revista de Economía Institucional, 5, 191-201.
- Díaz C. J., Urbano P., Hernández M. R., (2005). Teoría económica institucional y creación de empresas. Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa, 11, 209-230.
- Diario Oficial de la Federación (DOF). (2016). Ley de Aguas Nacionales. Consultada en [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16\\_240316.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_240316.pdf), 3 de marzo 2022.

- Easter KW y Huang Q. (2014). Mercados de agua para el siglo XXI: ¿Qué hemos aprendido?, *Asuntos globales en la política del agua* 11. Springer Science Business Media. DOI 10.1007/978-94-017-9081-9\_1.
- Fundación Aquae, (2019). Consultada en: <https://www.fundacionaquae.org>
- Gómez-Arias, W. A., & Moctezuma, A. (2020). Los millonarios del agua. *Argumentos. Estudios Críticos De La Sociedad*, 2(93), 17-38. <https://doi.org/10.24275/uamxoc-dcsh/argumentos/202093-01>.
- Guerrero L. M., (2000). *El Agua*. México: FCE.
- Hardin G., (2005). La tragedia de los comunes. *Polis Revista Latinoamericana*, Consultada en <http://polis.revues.org/7603> ISSN: 0718-6568, 12 de febrero de 2019.
- Hodgson, (1998). El enfoque de la economía institucional. *Journal of economic Literature*, 35.
- Montilla-López, N., Gutiérrez-Martín, C., Gómez-Limón, J. (2016). Water Banks: What Have We Learnt from the International Experience? *Water* 8, no. 10: 466. <https://doi.org/10.3390/w8100466>.
- Nicholson W. (2008). *Teoría microeconómica. Principios básicos y ampliaciones*, 9a. ed. Cengage Learning. ISBN-10: 607-481-407-4.
- North D., (1986). *La Nueva Economía Institucional*. Consultada en <http://www.eseade.edu.ar/wp-content/uploads/2016/08/North.pdf>
- North D. (2006). *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. México, FCE.
- Olson M. (1965). *The Logic of Collective Action. Public Goods and the Theory of Groups*. Cambridge, Mass. Harvard University Press.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2012). *Gobernabilidad del Agua en América Latina y el Caribe un enfoque multinivel*.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2015). *Principios de Gobernanza del Agua de la OCDE*, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264119284-en>

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2023). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2023. Alianzas y cooperación por el agua. Datos, cifras y ejemplos de acción. Italia, pp. 2-16. Consultada en: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384659\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384659_spa), noviembre 2023.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2022). Gestión integrada de recursos hídricos. Consultada en: <https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/iwrm.shtml>. 8 de septiembre 2022.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2023a). Informe de los objetivos de desarrollo sostenible. Consultada en: [https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023-Spanish.pdf?\\_gl=1\\*s1s59a\\*\\_ga\\*MTcyODcwOTI0NS4xNjk4ODk5MjUy\\*\\_ga\\_TK9BQL5X7Z\\*MTcwMTIyNDQ1OC4zLjEuMTcwMTIyNTc4MC4wLjAuMA](https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023-Spanish.pdf?_gl=1*s1s59a*_ga*MTcyODcwOTI0NS4xNjk4ODk5MjUy*_ga_TK9BQL5X7Z*MTcwMTIyNDQ1OC4zLjEuMTcwMTIyNTc4MC4wLjAuMA). noviembre, 2023.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2023b). Los desafíos del agua. Consultada en: <https://www.un.org/es/global-issues/water>. Febrero, 2023.
- Ostrom E. (1990). Governing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge University Press.
- Ostrom E. (2011). El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva. FCE.
- Parada J., (2003). Economía Institucional Original y Nueva Economía Institucional: Semejanzas y Diferencias, Revista de Economía Institucional, 5, 92-116.
- Pyndick R, y Rubinfeld D. (2009). Pearson Educación, S.A., Madrid. ISBN: 978-84-832-2706-0
- Ramis O. (2013). El concepto de bienes comunes en la obra de Elinor Ostrom. Consultada en: [https://www.ecologiapolitica.info/novaweb2/wp-content/uploads/2015/12/045\\_Ramis\\_2013.pdf](https://www.ecologiapolitica.info/novaweb2/wp-content/uploads/2015/12/045_Ramis_2013.pdf), 08 de septiembre de 2022.
- Rolland L, y Vega Y. (2010). La gestión del agua en México. Polis, 6(2), 155-188. Recuperado 19 de mayo de 2023, [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-23332010000200006&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-23332010000200006&lng=es&tlng=es).
- Torres B, L. (2017). La gestión del agua potable en la Ciudad de México. Los restos hídricos de la CDMX: Gobernanza y sustentabilidad. México: INAP.

## CAPÍTULO 3. MERCADOS DE AGUA EN MÉXICO. UNA REVISIÓN Y PROPUESTA A SU DISEÑO INSTITUCIONAL

Mayra Beatriz Bastida Miranda<sup>1</sup>  
Ramón Valdivia Alcalá<sup>1</sup>  
Juan Hernández Ortíz<sup>1</sup>  
Dra. Dora M. Sangerman-Jarquín<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado de la División de Ciencias Económico – Administrativas – Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México -Texcoco km 38.5, Chapingo, Texcoco, Estado de México. CP. 56230. Tel. 01(595) 9521500 ([mayra2304@gmail.com](mailto:mayra2304@gmail.com); [ramvaldi@gmail.com](mailto:ramvaldi@gmail.com); [jhdzo@yahoo.com](mailto:jhdzo@yahoo.com))

<sup>2</sup>Universidad Autónoma Chapingo. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas ([revista\\_atm@yahoo.com.mx](mailto:revista_atm@yahoo.com.mx))  
Autor para correspondencia: [ramvaldi@gmail.com](mailto:ramvaldi@gmail.com)

### Resumen

Actualmente México atraviesa un escenario de estrés hídrico en aumento. Se requieren soluciones de lado de la gestión de la demanda que permitan la asignación y reasignación de dotaciones de agua, orientadas a satisfacer los usos más productivos. Los mercados de agua se presentan como una oportunidad para hacer frente a este reto. Se confía que bajo criterios de mercado la demanda de agua pueda ser gestionada eficientemente. Se realizó un estudio cualitativo para entender la naturaleza de los mercados de derechos de agua en México, se ocuparon modelos propuestos por Randall (1981), Riesgo y Gómez-Limón (2002), Grafton et. al. (2012), Young (2014) y Wheeler (2018). Se encontró que, la gestión hídrica en México se encuentra en una fase madura caracterizada por la inelasticidad en la oferta de agua, una demanda elevada y creciente, así como una creciente competencia por el agua entre los diferentes usos y usuarios. Se pudo concluir que los mercados actuales de agua en México son inmaduros, funcionan, pero requieren ajustes de diseño institucional que permitan disminuir costos de transacción entre las partes, asimismo se propone transitar de un diseño administrativo operado por la autoridad, a uno más descentralizado con mayor participación por parte de los oferentes y demandantes.

Palabras clave: Sistemas de derechos de agua, Derechos de propiedad, Escasez de agua, Asignación, Mercados de agua, Costos de transacción, Bancos de agua, Uso agrícola del agua.

## ABSTRACT

### WATER MARKETS IN MEXICO. A REVIEW AND PROPOSAL FOR ITS INSTITUTIONAL DESIGN

Mayra Beatriz Bastida Miranda<sup>1</sup>  
Ramón Valdivia Alcalá<sup>1</sup>  
Juan Hernández Ortíz<sup>1</sup>  
Dra. Dora M. Sangerman-Jarquín<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado de la División de Ciencias Económico – Administrativas – Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México -Texcoco km 38.5, Chapingo, Texcoco, Estado de México. CP. 56230. Tel. 01(595) 9521500 ([mayra2304@gmail.com](mailto:mayra2304@gmail.com); [ramvaldi@gmail.com](mailto:ramvaldi@gmail.com); [jhdzo@yahoo.com](mailto:jhdzo@yahoo.com))

<sup>2</sup>Universidad Autónoma Chapingo. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas ([revista\\_atm@yahoo.com.mx](mailto:revista_atm@yahoo.com.mx))  
Autor para correspondencia: [ramvaldi@gmail.com](mailto:ramvaldi@gmail.com)

## ABSTRACT

Mexico is currently going through a scenario of increasing water stress. Demand management solutions are required that allow the allocation and reallocation of water supplies, aimed at satisfying the most productive uses. Water markets are presented as an opportunity to face this challenge. It is trusted that under market criteria the demand for water can be managed efficiently. A qualitative study was carried out to understand the nature of water rights markets in Mexico, using models proposed by Randall (1981), Riesgo and Gómez-Limón (2002), Grafton et. Alabama. (2012), Young (2014) and Wheeler (2018). It was found that water management in Mexico is in a mature phase characterized by inelasticity in water supply, high and growing demand, as well as growing competition for water between different uses and users. It was concluded that the current water markets in Mexico are immature, they work, but require institutional design adjustments that allow reducing transaction costs between the parties. It is also proposed to move from an administrative design operated by the authority, to a more decentralized one with greater participation on the part of bidders and demanders.

Keywords: Water rights systems, Property rights, Water scarcity, Allocation, Water markets, Transaction costs, Water banks, Agricultural water use.

### 3.1 Introducción

De 1960 a 2010, las extracciones mundiales de agua dulce (superficiales y subterráneas) aumentaron en un 250% aproximadamente. (Wheeler y Warrick, 2020, citando a Mekonnen y Hoekstra, 2016).

Los recursos hídricos renovables internos de los ríos y acuíferos ascienden a 44 000 km<sup>3</sup>/año, y las extracciones superan los 4 000 km<sup>3</sup>/año, lo que representa casi el 10% de estos recursos. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura -FAO-, 2021).

De acuerdo a CONAGUA (2020), en el país mexicano, se observó un aumento sustancial en la extracción hídrica de acuíferos y cuencas del país, lo cual se tradujo en sobreexplotación y en el incremento de estrés sobre el recurso.

El grado de presión hídrica se establece como un indicador indispensable a la hora de evaluar la gestión del agua, entendiendo por este concepto la proporción de agua renovable extraída para distintos usos consuntivos.

Resalta que las zonas que registran mayor grado de presión son la zona norte y central del país, en donde se observa hasta un nivel de 55%, y que de seguir la tendencia seguirá en aumento. (CONAGUA, 2020).

Ante este panorama, se puede observar lo descrito por Gómez-Limón, et.al. (2020), en el sentido de que el agua se está convirtiendo en un recurso natural cada vez más escaso en todo el mundo. El crecimiento poblacional y el desarrollo económico, genera una demanda creciente de bienes y servicios intensivos en agua, particularmente productos agroalimentarios. Como resultado se presenta una tendencia en aumento a la extracción y consumo de agua.

Además, informes de organizaciones como la World Wildlife Found for Nature -WWF- (2010), han revelado que la creciente extracción de agua de los ecosistemas dulceacuícolas del mundo está creando nuevas amenazas, lo que hace evidente la necesidad de mecanismos de asignación de agua que sean efectivos, para la dimensión del problema.

De acuerdo a Wheeler y Garrick (2020), los gobiernos tienen dos formas de afrontar el riesgo de escasez de agua y su reasignación: aumento de la oferta de agua; o, gestión de la demanda.

Al aumento de la oferta también se le conoce como soluciones de infraestructura dura o soluciones de ingeniería, y entre ellas encontramos a las represas, infraestructura de riego y vertederos, entre otros. (Wheeler y Garrick, 2020).

A la gestión por el lado de la demanda, se le conoce como soluciones de infraestructura y gobernanza blandas, e incluye medidas educativas, procesos regulatorios y de planificación, así como incentivos económicos (por ejemplo, ajuste en los precios, empleo o eliminación de subsidios, así como cambios en los derechos de propiedad del agua). En este tenor, las medidas de lado de la oferta, ya no son viables, se requiere explorar alternativas por el lado de la gestión de la demanda de agua.

De las distintas alternativas que se plantean para la administración de la demanda de agua, los mercados de agua se presentan como el instrumento por excelencia para lograr el objetivo de reasignar el recurso con base en criterios racionales, además de ser avalado desde la teoría y la práctica por varios estudiosos del tema, en razón de su flexibilidad, sin embargo es importante recalcar que para ello debe hacerse un análisis previo de la economía hídrica a fin de determinar si se encuentra en una fase viable considerada madura para su establecimiento (Calatrava y Gómez-Limón, 2016).

Carey, et.al. (2002), también abona en este sentido, al referir que los economistas han abogado por los mercados de agua como una forma de aumentar la eficiencia y hacer frente al problema de la escasez del recurso.

Lo anterior se atribuye, primordialmente, al desconocimiento de los diferentes tipos de mercados, los diversos sistemas de derechos posibles, así como la existencia de costos de transacción elevados que suelen pasar desapercibidos.

Por tal motivo se considera imprescindible estudiar la realidad de los mercados de derechos de agua en México, el objetivo de este estudio es conocer su naturaleza, los derechos de propiedad que se transmiten por este medio, los costos de transacción que implican, entre otras características que permitan establecer si el mercado de agua mexicano se encuentra en fase madura o inmadura, porqué y con base en qué elementos (Calatrava y Gómez-Limón, 2016).

### **3.2 Materiales y métodos**

El estudio que aquí se presenta es de carácter cualitativo, se realizó una revisión de literatura basada en estudios previos, así como publicaciones oficiales por parte de autoridades en la materia (CONAGUA, SEMARNAT), y consulta a sistemas de información estadístico, principalmente el Sistema Nacional de Información del Agua (SINA) y el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA).

Se utilizaron metodologías propuestas por diversos autores para definir los elementos de diseño institucional que dan pauta al buen funcionamiento de los mercados de agua, y se utilizaron las categorías de análisis propuestas, a fin de determinar qué tipo de mercado de agua existe en México, y cuáles son sus rasgos distintivos.

En particular sirvieron de guía, los modelos propuestos por Randall (1981), para determinar si la gestión hídrica de México se encuentra en fase madura o inmadura; el modelo de las ocho variables definitorias de los mercados de agua de Riesgo y Gómez-Limón (2000); los seis principios de diseño institucional de Young (2014); así como el marco integrado para evaluar mercados de agua, propuesto por Grafton, et. al. (2012).

La revisión del tema tuvo como alcance geográfico el ámbito nacional, es decir, la totalidad del territorio mexicano, de tal manera que la literatura consultada tuvo este alcance, asimismo se consultaron disposiciones regulatorias a nivel nacional, y se efectuaron consultas en sistemas de información a nivel país, aunque sí fueron desagregados datos a nivel cuenca, a nivel entidad federativa y acuífero.

En cuanto a la delimitación temporal el estudio presenta registros desde 1991 (año en que comienzan a registrarse los títulos y permiso de aguas nacionales en el Registro Público de Derechos de Agua), empero, su análisis y conclusiones se constriñen al año presente, 2022.

Respecto al uso de agua, se aborda el agua que se destina para uso agrícola, ya que es el principal uso de agua asignado.

#### **Economía hídrica. Fase expansiva y fase madura**

El primer aspecto a analizar es propuesto por Randall (1981), quien observa 6 variables para definir si la economía del agua en una región se encuentra en fase expansiva o madura, estas son: 1) elasticidad/inelasticidad en el abastecimiento de agua a largo

plazo; 2) demanda de agua distribuida; 3) condición física de los sistemas de embalse y distribución; 4) competencia por el agua entre los distintos usos; 5) externalidades y problemáticas; y 6) costo social de subsidiar el aumento del uso del agua.

Esto permitirá definir la fase en que se encuentra México como país, a fin de determinar si existen las condiciones para desarrollar un mercado de agua, toda vez que este mecanismo es recomendado para aquellas economías que se encuentran en fase madura.

### **Diseño de un mercado de agua. 8 variables definitorias**

Riesgo y Gómez-Limón (2000), establecen lo que consideran 8 variables definitivas para categorizar un mercado de derechos de agua, a saber:

asignación original de derechos susceptibles de transferencia;

- temporalidad bien establecida para hacer uso de los derechos de agua;
- manera específica de transmisión de derechos;
- sistema establecido para escenarios de escasez que determine los usuarios a los que se asignará el recurso por ser prioritarios;
- manejo de la información de las transacciones comerciales;
- gestión de externalidades;
- estimación de gastos por concepto de transporte; y
- mecanismos para poner solución o aminorar las fallas de mercado.

### **Principios de diseño institucional para mercados de agua.**

Por su parte, Young (2014), propone seis principios de diseño institucional para mercados de agua, con base en la experiencia australiana: 1) arreglos de acceso al agua separados en sus diversos componentes; 2) asignar cualquier instrumento de política solo para fines específicos y no utilizar múltiples instrumentos; 3) diseñar instrumentos con integridad hidrológica; 4) mantener los costos de transacción lo más bajo posible; 5) asignar riesgo a un grupo de interés; y 6) garantizar la solidez de un sistema a través de la contabilidad adecuada a los usos del agua.

A su vez, se consideró el Marco Integrado de Mercados de Agua, elaborado por Grafton, et. al. (2012), basado en tres categorías: 1) fundamentos institucionales; 2) eficiencia

económica; y 3) sostenibilidad ambiental; con la intención de evaluar el marco del mercado de agua en México.

### Zona de estudio

México se encuentra actualmente en un escenario de estrés hídrico en constante aumento. Existen 1 471 cuencas hidrográficas en el país, las cuales, para fines de publicación de la disponibilidad de aguas superficiales, se han agrupado y/o subdividido en 728 cuencas hidrológicas. El país atraviesa un escenario de estrés hídrico, localizado principalmente en las cuencas de norte del país, así como las de la zona centro (correspondiente al valle de México). Como se puede observar en la Imagen 1, las cuencas con disponibilidad de agua se señalan en color verde, y en rojo las cuencas que reportan un déficit.



Figura 1. Disponibilidad de agua por cuencas hidrológicas a nivel nacional 2020

Fuente: Sistema Nacional de Información del Agua. CONAGUA.

### Mercados de Agua

Aguilar y Canizales (2007), conciben esta figura como aquel espacio físico y a la vez como el constructo institucionalizado, en el que convergen actores oferentes y demandantes de agua, al mismo tiempo se definen los derechos y obligaciones de los apropiadores y aquellos que transmiten su derecho; en paralelo se entiende como la instancia ante la cual se resuelven las controversias, y cuyo objeto primordial es alcanzar una distribución de agua con base en términos de eficiencia y racionalidad.

## Bancos de Agua

A partir de 1992, en México, producto de importantes reformas en la legislación de la materia, surgen instancias denominadas bancos de agua, cuyo propósito es llevar a cabo las transferencias de derechos de agua entre diferentes actores, por lo que se consideran instancias que promueven la certeza en relación a las operaciones que tienen lugar en el mercado informal, mediante la negociación entre las partes y a veces dirigidas por intermediarios del agua, y que, al realizarse fuera de la regulación, no proporcionan certidumbre jurídica alguna.

Es decir, que son instrumentos creados a partir del objetivo de frenar estas prácticas informales que redundan en la captación y acaparamiento de intereses privados, por lo que buscan ser mecanismos de asignación con base en criterios de eficiencia y utilidad pública del recurso, de tal manera que se privilegie la reasignación de agua hacia usos más productivos (CONAGUA, 2022).

La ley de aguas nacionales (LAN, 2022), establece en su artículo 37 bis que CONAGUA será la instancia encargada de crear y operar estos mecanismos, ya sea con carácter temporal o permanente, a fin de administrar las transferencias de derechos de agua en una región determinada.

Montilla-López (2016) lo define como un instrumento de carácter mercantil mediante el cual un órgano de administración, ya sea de naturaleza pública o privada, hace las veces de intermediario en la negociación de derechos. Vale la pena enfatizar este punto, ya que, en efecto el caso mexicano no es un ejemplo de mercado abierto, sino que se trata de un tipo de mercado particular, caracterizado por la intervención de un tercero (no usuario del agua) que se encarga de administrar la oferta y demanda del recurso, a fin de corroborar que se cumpla con los requisitos legales y especificaciones ambientales o sociales.

## Costos de transacción

De acuerdo a la CEPAL (1998) en un mercado de derechos de agua se presentan tres fuentes potenciales de costos de transacción: i) costos de búsqueda de información: como buscar socios comerciales, verificar la propiedad de derechos de agua, y otros; ii) costos en materia de negociación, contratación y decisión: negociar el precio,

financiamiento, redactar contratos, consultar abogados, honorarios legales, de corretaje y de seguros; y iii) costos en materia de vigilancia, seguimiento y ejecución: gastos en regulación y monitoreo.

Cuadro 1.- Principales características de mercados de agua en el mundo

País	Características principales	Instituciones involucradas	Regulación y marco legal	Resultados y desafíos
México	Existen mercados de agua en algunas regiones, pero su implementación es limitada.	Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) - Comités de Cuenca y Distritos de Riego.	Ley de Aguas Nacionales. - Reglamentos específicos para la gestión del agua.	Falta de claridad en los derechos de agua. - Desafíos en la medición y control del uso del agua.
Estados Unidos	Fuerte desarrollo de mercados de agua en algunos estados, especialmente en el oeste del país.	Agencias estatales de agua. Juntas de Control de Recursos Hídricos y Mercados y bolsas de agua.	Leyes estatales y regulaciones específicas. - Derechos de agua basados en el régimen de apropiación.	Experiencia en la transferencia de derechos de agua. - Desafíos en la gestión de derechos indígenas y medio ambiente.
Australia	Sistema bien desarrollado y reconocido internacionalmente de mercados de agua.	Autoridades estatales de agua. - Mercados y subastas de agua.	Ley de Administración del Agua. - Sistemas de derechos de agua transferibles.	Mayor eficiencia y asignación del agua. - Desafíos en la gestión de impactos ambientales y sociales.
Chile	Mercados de agua en algunas cuencas y sectores, especialmente en la agricultura.	Dirección General de Aguas (DGA). Mercados y transacciones privadas de agua.	Código de Aguas. - Derechos de agua otorgados por la DGA.	Contribución a la eficiencia en la agricultura. - Desafíos en la gestión de derechos indígenas y acceso equitativo al agua.
España	Existen mercados de agua en algunas regiones, pero su implementación es limitada.	Confederaciones Hidrográficas y Mercados y transacciones privadas de agua.	Ley de Aguas Ley de Evaluación Ambiental. Reglamentos regionales específicos.	Contribución a la eficiencia en la agricultura y otros sectores. Desafíos en la gestión de la sobreexplotación y la sequía.

Fuente: Elaboración propia con base en Easter y Huang.

### **3.3 Resultados y discusión**

#### Fase madura de la economía del agua en México

De acuerdo con Randall (1981), la economía mexicana del agua se encuentra en una fase conocida como “madura” (Cuadro 5). Se caracteriza por una inelasticidad en la oferta de agua a largo plazo; una elevada y creciente demanda de agua, elástica a precios bajos, inelástica a precios altos; sistemas de embalse y distribución en condiciones de deterioro debido al envejecimiento de la infraestructura; una competencia creciente por el agua entre los diferentes usos y usuarios; conflictos y externalidades, tanto sociales como físicas; así como un elevado y en aumento, costo social de subvencionar el agua. (CEPAL, 1998).

Una fase madura, presenta un fuerte aumento del costo incremental del suministro de agua, una competencia más directa e intensa entre los diferentes tipos de usuarios y un gran aumento de las interdependencias entre los usos del agua.

En relación al abastecimiento de agua a largo plazo, la oferta se comporta de manera inelástica, como menciona Bravo (2005), la demanda de agua en México y por ende, de concesiones, ha aumentado proporcionalmente al crecimiento de la economía del país; la oferta, sin embargo, permanece fija, en el mejor de los casos. La demanda es alta y en constante crecimiento, como dan cuenta los reportes del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), que muestran una demanda que incluso supera a la oferta por nueve veces.

Gran parte de la infraestructura requiere gran inversión, como señala Domínguez (2021), uno de los principales problemas de México es el mantenimiento y la rehabilitación de las presas, que resulta muy costoso. De las 181 inventariadas, sólo en un número pequeño de ellas se ha invertido a través de programas federales (menos de 10%).

Se observan problemáticas como la elevación de los niveles freáticos, salinización de la tierra, flujos de retorno salinos, salinización de las aguas subterráneas, y contaminación del agua, entre algunos otros; el costo social de subsidiar el aumento del uso del agua es cada vez más alto.

Cuadro 2. Características de las fases expansiva y madura de los sistemas hídricos

Concepto	Fase expansiva	Fase madura	Caso mexicano
1. Abastecimiento de agua a largo plazo	Elástico	Inelástico	La oferta de agua es inelástica en el largo plazo
		X	
2. Demanda de agua distribuida	Baja, pero creciente; elástico a precios bajos, inelástico a precios altos	Alta y en crecimiento; elástico a precios bajos, inelástico a precios altos	Se observa una demanda alta y en crecimiento
		X	
3. Condición física de los sistemas de embalse y distribución	La mayor parte es bastante nueva y en buenas condiciones.	Una proporción sustancial está envejeciendo y necesita reparaciones y renovaciones costosas.	Gran parte de la infraestructura requiere inversiones costosas de reparación
		X	
4. Competencia por el agua entre usos	Mínima	Intensa	Intensa
		X	
5. Externalidades y problemas	Mínima	Elevación de los niveles freáticos, salinización de la tierra, flujos de retorno salinos, salinización de las aguas subterráneas, contaminación del agua, etc.	Se observan problemáticas en torno a la asignación de agua y se presentan externalidades como las indicadas
		X	
6. Costo social de subsidiar el aumento del uso del agua	Bastante bajo	Alto y en ascenso	Alto
		X	

Fuente: Elaboración propia, a partir de Randall (1981), CEPAL (1998).

#### Tipo de Banco de Agua en México

En cuanto al tipo de mercado de agua que opera en México, siguiendo la tipología enunciada por Montilla-López (2016), los bancos de agua en México se pueden

considerar, como bancos públicos, ya que su administración está a cargo de una dependencia de la administración pública federal, CONAGUA.

A su vez se catalogan como bancos de agua temporales, toda vez que se trata de transferencias temporales de derechos de uso de agua o cantidades específicas de agua. En cuyo caso, la actividad se concentra en períodos de sequía, y el objetivo es mitigar los efectos de la escasez cíclica (Montilla-López, 2016).

Por su finalidad, son bancos de reasignación del recurso; su objetivo son los intercambios de derechos que permitan a los bancos de agua reasignar el recurso en función de los oferentes y demandantes actuales y potenciales según las fuerzas del mercado, favoreciendo el trasvase de agua de usos de menor valor a usos de mayor valor.

Con base en su estrategia de gestión los bancos de agua en México son de tipo pasivo, esto es que su función se limita a facilitar el contacto entre compradores y vendedores, como intermediario, sin intervenir como "creadores de mercado" (Riesgo y Gómez-Limón, 2000).

Cuadro 3. Tipo de Banco de Agua en México

Tipología		Caso México
Según el organismo administrador	Banco de agua público	X
	Banco de agua privado	
Según el bien intercambiado	Bancos de agua permanentes	X
	Bancos de agua temporales o spot	
	Bancos de agua de opción	
Por su finalidad	Para la reasignación del recurso	X
	Para fines ambientales	
	Para la gestión del riesgo	
Por su estrategia de gestión	Bancos de agua activos	
	Bancos de agua pasivos	X

Fuente: Elaboración propia a partir de Montilla-López (2016)

Variables definitorias de los mercados de agua en México

Sobre la base de Riesgo y Gómez-Limón (2000), los mercados de agua en México son, por su asignación inicial de derechos, se basan en un sistema de derechos adquiridos,

esto es que se fundamentan en el registro histórico de la posesión de permisos para el uso del agua existentes con anterioridad.

En cuanto a la duración de los derechos de uso de agua, la Ley de Aguas Nacionales establece que las concesiones se otorgarán por un periodo no menor de 5 ni mayor de 30 años. (Artículo 24, LAN). Sin embargo, en relación a la transmisión de estos derechos, a raíz de la modificación de la LAN en 2004, se eliminó la transmisión temporal entre usuarios particulares, por lo tanto, la única opción permitida es la transferencia de derechos con carácter permanente, independientemente de si se trata de un traspaso total o en parte sobre el monto de recurso hídrico asignado (Aguilar y Canizales, 2007).

En relación a la forma de transferencia de los derechos, se encontró que el caso de los mercados de agua en México, es muy particular, a diferencia de la mayoría de mercados formales en otras latitudes, donde prevalecen las transacciones a forma de venta o contratos de arriendo, en el caso mexicano se observan transmisiones voluntarias de derechos de agua, a través de un intermediario (Organismo de Cuenca), sin que en todo el texto de la Ley, se haga referencia alguna a la compra o venta de estos derechos de uso de agua.

Por lo que se refiere a los sistemas asignativos del agua en periodo de escasez, se considera que los bancos de agua en México, siguen el sistema mixto, al emplear tanto la norma prioritaria, como la norma proporcional, de acuerdo a lo previsto en el artículo 115 de la LAN, que establece que en caso de que sobrevengan eventos de causa natural que resulten en la modificación permanente del curso de una corriente de agua, los apropiadores perjudicados por esta modificación tienen la prerrogativa de recibir como compensación, una fracción en proporción del área con disponibilidad, al mismo tiempo que establece un orden prioritario, al decir que en su defecto, los propietarios ribereños del cauce abandonado podrán adquirir hasta la mitad de dicho cauce en la parte que quede al frente de su propiedad, o la totalidad si en el lado contrario no hay ribereño interesado. El tratamiento de la información de mercado, según indican Riesgo y Gómez-Limón (2000), está determinado por tres escenarios posibles: en primer término, se buscará brindar igualdad en la cantidad y calidad de información de todos los involucrados; una segunda posibilidad será acreditar a agentes terceros que funjan como

intermediarios privados; y finalmente se considera la opción de establecer instancias específicas para el intercambio de información.

El caso mexicano obedece a establecer centros de intercambio que actúan como agencias de transacción. Su denominación es Bancos de agua, y conforme lo dispuesto por el artículo 37bis de la LAN, son instancias en las que se gestionan operaciones reguladas de transmisión de derechos.

Respecto al tratamiento de las externalidades, para el tratamiento del caudal de retorno se marca que en la legislación mexicana no están establecidas consideraciones particulares en la materia. Sin embargo, respecto a los efectos sobre la zona de origen, los bancos de agua en México, ejercen control público de transferencias, según lo indica el artículo 33 de la LAN, al señalar que en caso de que las transmisiones de derechos de agua, afecten, modifiquen o generen alteración alguna de los derechos de terceros en relación a la situación hidrológica o ambiental, tanto a nivel cuenca como acuífero, será necesario contar con la aprobación por parte de la autoridad en la materia.

Por su parte, los costes de transporte en el caso mexicano se manejan tanto por medio de la financiación pública, como privada, ya que la autoridad del agua (CONAGUA), por ministerio de ley es encargada de programar, estudiar, construir, operar, conservar y mantener las obras hidráulicas federales; a la vez, que el artículo 59 de la LAN promueve que personas físicas o morales puedan constituir una unidad de riego, misma que tenga por objeto (entre otros), construir obras de infraestructura de riego en coinversión con recursos públicos. Finalmente, en relación a los instrumentos para solucionar imperfecciones del mercado, la LAN establece en su disposición 29 bis, la concesión del recurso hídrico por parte de particulares puede desaparecer en términos legales si fuera el caso de que el mismo, se dejará de utilizar, aprovechar o hacer uso de esta cantidad de agua asignada por el lapso de dos años seguidos, lo que no requeriría causa adicional, por lo que ante esta situación, la autoridad en la materia estará autorizada para determinar la caducidad de dicha concesión, ya sea parcialmente o de forma total.

Por lo que la sanción por no uso, es un instrumento para controlar fallas de mercado. (Cuadro 4).

Cuadro 4. Variables definitorias de los mercados de agua en México

Variables definitorias de los mercados de agua	Alternativas políticas	Caso México	
A.- Asignación inicial de derechos transferibles	A.1.- Sistema de derechos adquiridos	X	
	A.2.- Subastas		
	A.3.- Sistema de asignación mixto		
B.- Duración de los derechos del uso del agua	B.1.- Permanentes	X	
	B.2.- Temporales		
C.- Forma de transferencia de derechos	C.1.- Venta		
	C.2.- Arrendamiento		
	C.3.- Contrato de opción		
	C.4.- Realización de inversiones en equipos de capital		
	C.5.- Transmisiones voluntarias*	X	
D.- Sistemas asignativos del agua en períodos de escasez	D.1.- Norma prioritaria		
	D.2.- Norma proporcional		
	D.3.- Mixto*	X	
E.- Tratamiento de la información de mercado	E.1.- Homogeneizar la información		
	E.2.- Posibilidad de intermediación privada		
	E.3.- Establecer agencias de transacción	X	
F.- Tratamiento de las externalidades	F.1.- Efectos sobre el caudal de retorno	F.1.1.- Establecer acuerdos cooperativos	
		F.1.2.- Establecer derechos sobre el caudal de retorno	
		F.1.3.- Planificación hidrológica	
		F.1.4.- No consideración de caudales de retorno	X
	F.2.- Efectos sobre el propio caudal	F.2.1.- Política pública reguladora	
		F.2.2.- Política pública basada en el mercado	
	F.3.- Efectos sobre la zona de origen	F.3.1.- Compensación monetaria	
F.3.2.- Control público de transferencias		X	
G.- Consideración de los costes de transporte	G.1.- Financiación pública	X	
	G.2.- Financiación privada	X	
H.- Instrumentos para solucionar las imperfecciones de mercado	H.1.- Norma de pertenencia		
	H.2.- Doctrina del uso beneficioso		
	H.3.- Tarifación		
	H.4.- Sanción por no uso	X	

Fuente: Riesgo y Gómez-Limón (2000). \* Elementos añadidos para el caso mexicano, no provienen de la fuente original.

### 3.4 Conclusiones

A diferencia de los mercados abiertos, donde concurren compradores y vendedores libremente sin intervención de terceros mediadores, los bancos del agua en México son un tipo de mercado de agua regulado por una instancia de la administración pública, CONAGUA, que es quien se encarga de administrar la transferencia de derechos de agua.

De acuerdo con los autores revisados, la gestión hídrica en México se encuentra en fase madura, esto siguiendo los criterios fijados por Randall.

No obstante, pese a que la gestión de los recursos hídricos se halla en fase madura, los mercados de agua, como mecanismos de asignación y reasignación del recurso, son todavía inmaduros, siguiendo a Carey et. al. (2002), en el sentido de que, si bien se realiza el comercio, los intercambios son casi exclusivamente bilaterales y los precios no se anuncian públicamente. Contrario sensu, en un mercado maduro, el intercambio es anónimo, los precios están disponibles públicamente y suele haber una clase de personas que se encargan de mantener la infraestructura del mercado.

Dicho lo anterior, una de las conclusiones más significativas del presente estudio es que, se requiere de reformas institucionales que permitan una transición de mercados de agua inmaduros a mercados de agua maduros, que considere ubicaciones comerciales idóneas para los usuarios, precios de mercado públicos, e instituciones públicas y privadas que respalden las transacciones.

Siguiendo la tipología presentada en este estudio, los bancos de agua en México, son públicos, permanentes, para la reasignación del recurso y por su estrategia de gestión de carácter pasivo (Riesgo y Gómez-Limón 2000).

Hace falta pensar en la posibilidad de ampliar el alcance actual de los bancos de agua en México, de tal manera que puedan asumir un rol activo, no solo como intermediarios de una transacción sino como "creadores de mercado", comprando derechos de agua con cargo al presupuesto del banco y, posteriormente, intentando venderlos a usuarios potencialmente interesados. En este sentido, el objetivo de la gestión del banco de agua es conseguir un mercado equilibrado, procurando que la suma de las compras y las ventas no produzca un coste neto (la cantidad gastada en compras debe ser igual a los

ingresos por ventas), o que dicho costo no excede de un máximo presupuestado para este fin. (Montilla-López, 2016).

Los mercados de derechos de agua como mecanismos de gestión de la demanda ofrecen una alternativa viable para afrontar la creciente crisis hídrica en México. No obstante, existen aspectos primordiales en el diseño e implementación de los mercados de agua a fin de que puedan cumplir su objetivo. Actualmente los bancos de agua operan localizados en oficinas centrales de CONAGUA, por lo que los potenciales comerciantes deben emplear recursos en traslados, esto aumenta sus costos de transacción, adicionalmente deben recopilar por su cuenta información de mercado, encontrar socios comerciales, negociar acuerdos y efectuar transferencias legalmente que implican una importante erogación de recursos (CONAGUA, 2017).

En cuanto al tipo de mercado de agua en México, se trata de un mercado de tipo regulado, esto implica que existe un intermediario, no se trata de un mercado abierto donde concurren libremente potenciales compradores y vendedores, sino se trata más bien de transacciones controladas, dirigidas y administradas por una autoridad central, denominada de acuerdo a la legislación mexicana: Banco de agua. Esto es imperante ya que de entrada es una limitante del modelo, ya que no permite el intercambio libre como sería en un mercado regido por las leyes de la oferta y la demanda (Montilla-López, 2018).

Siguiendo con la tipología de Banco de agua, se observó que se trata de un banco de agua público, ya que la autoridad intermediaria corresponde a una figura de la administración pública (organismos de cuenca), esto vuelve a reiterarnos las limitaciones en el diseño (Riesgo y Gómez-Limón 2000).

Por los derechos que se transmiten son de carácter permanente, sin embargo, sería recomendable ampliar esta opción a temporales (spot), e incluso a contratos de opción. Esto no solo responde a un modelo más flexible, sino que ofrece soluciones para casos muy particulares, además de que sobra mencionar que en los mercados informales se observan prácticas de esta naturaleza.

Por su finalidad, son bancos de agua para la reasignación del recurso, lo cual se considera el objetivo primario de un banco/mercado de agua, no obstante, en modelos

más evolucionados su finalidad se amplía para fines ambientales o de gestión del riesgo. Actualmente muchos estudios contemplan y han verificado la utilidad que representa que la propia autoridad participe como potencial vendedor/comprador con fines ambientales. Por su estrategia de gestión son bancos de agua pasivos, que actúan como mero intermediario, sin embargo, sería recomendable transitar hacia un diseño de mercados activos, ampliando el espectro de participación de la autoridad hacia “creadores de mercado” (Bravo, 2005).

Igualmente se sugiere que la asignación de derechos pueda ofrecerse mediante subasta o siguiendo una especie de modelo mixto.

Un aspecto particular del modelo mexicano que se pudo observar es en relación al tipo de transacción que se efectúan en los mercados de agua, cuya denominación por ley es de “transmisiones voluntarias de derechos”, sin que la ley o reglamento especifiquen si se trata de operaciones de compra, venta o arriendo, esto hace especial a las transacciones en los bancos de agua, ya que carecen del factor primordial que incentive a llevar a cabo las transmisiones de derechos (a saber, la ganancia). Lo que nos permite sugerir que se puntualice este rubro y que, en todo caso, la información sobre precios sea pública a través del REPDA (CEPAL, 2004).

Si bien los registros en el REPDA ofrecen valiosa información sobre las ofertas y demandas que se presentan a través de los mercados de agua, existen otras fuentes de información que sirven de complemento, tales como investigaciones de campo. Tal es el caso de Baja California Sur, entidad que fue consultada en el REPDA arrojando datos de 0 ofertas y 0 demandas de agua, pero que estudios como el de Cota-Verdugo et. al. (2013), han registrado una fuerte presencia de intercambios de derechos de agua en el Valle de Santo Domingo, donde el 100% de los encuestados refieren que existe un mercado de agua no regulado en la región, y que opera para satisfacer sus necesidades de agua en los dos ciclos agrícolas del año.

### 3.5 Referencias

- Aguilar, A., Canizales R. (2007). Bancos del agua en México: algunas consideraciones teóricas y normativas para su creación. *Gaceta del agua*, CONAGUA.
- Bravo, H., Castro, J., Gutiérrez, M. (2005). El banco de agua: una propuesta para salvar el lago de Chapala. *Gestión y política pública*, 14(2), 289-309. Recuperado en 26 de mayo de 2022, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-10792005000200289&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-10792005000200289&lng=es&tlng=es).
- Calatrava, J. y Gómez-Limón, J. (2016). Mercados de agua y eficiencia económica. En *Los mercados de agua en España. Presente y perspectivas*.
- Carey, J., David L. Sunding and David Zilberman (2002). Transaction costs and trading behavior in an immature water market. *Environment and Development Economics*, pp. 733-750 doi:10.1017/S1355770X0200044X.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (1998). Los precios, la propiedad y los mercados en la asignación del agua. *Serie Medio Ambiente y Desarrollo* 6. Consultado en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/5732-precios-la-propiedad-mercados-la-asignacion-agua>.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2020). Programa Nacional Hídrico 2020-2024. México.
- Cota-Verdugo, Lorenzo Fidel, Beltrán-Morales, Alfredo, Troyo-Diéguez, Enrique, García-Hernández, José Luís, Beltrán-Morales, Luis Felipe, Hernández-Trejo, Víctor Ángel, Ortega-Rubio, Alfredo, & Navarro Bravo, Agustín. (2013). Mercado de derechos de agua para uso agrícola en el noroeste de México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 4(1), 63-75. Recuperado en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-09342013000100005&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342013000100005&lng=es&tlng=es).
- Domínguez, J. (2019). La construcción de presas en México. Evolución, situación actual y nuevos enfoques para dar viabilidad a la infraestructura hídrica. *Gestión y política pública*, 28(1), 3-37. <https://doi.org/10.29265/gypp.v28i1.551>

- Grafton, R. Q., Libecap, G., McGlennon, S., Landry, C., & O'Brien, B. (2012). An integrated assessment of water markets: a cross-country comparison. *Review of Environmental Economics and Policy*.
- Gómez-Limón y Calatrava (Ed), (pp. 127-157). Cajamar Caja Rural. Carey, J., Sunding, D., y Zilberman, D. (2002). Transaction costs and trading behavior in an immature water market. *Environment and Development Economics*, 7(4), 733-750. doi:10.1017/S1355770X0200044.
- Gómez-Limón, J., Gutiérrez-Martín, C., y Montilla-López, N. (2020), Agricultural Water Allocation under Cyclical Scarcity: The Role of Priority Water Rights. *Water* 2020, 12, 1835. <https://doi.org/10.3390/w12061835>.
- Montilla-López, N., Gutiérrez-Martín, C., Gómez-Limón, J. (2016). Water Banks: What Have We Learnt from the International Experience? *Water* 8, no. 10: 466. <https://doi.org/10.3390/w8100466>.
- Organización para las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO). (2021). El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura - Sistemas al límite. Roma.
- Randall, Alan. (1981). Property entitlements and pricing policies for a maturing water economy. *Australian Journal of Agricultural Economics*. Volume 25, Issue 3. December 1981. Pages 195-220. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8489.1981.tb00398.x>.
- Riesgo, L. y Gómez-Limón, J., (2000), Mercados del Agua. Análisis de las opciones elegidas para su aplicación en España. Depto de Economía Agraria, Universidad de Valladolid. Disponible en: [https://infoagro.com/riegos/mercados\\_agua.htm](https://infoagro.com/riegos/mercados_agua.htm).
- Wheeler, S., y Garrick, D. (2020). A tale of two water markets in Australia: lessons for understanding participation in formal water markets. *Oxford Review of Economic Policy*, Volume 36, Number 1, 2020, pp. 132-153, <https://doi.org/10.1093/oxrep/grz032>.
- WWF. (2010). La asignación del agua cuando es escasa. Guía sobre la asignación, los derechos y los mercados de agua. Recuperado en: [http://www.agua.unam.mx/humedales/assets/materialdifusion/WWF\\_Asignacion DelAgu aCuandoesEscasa.pdf](http://www.agua.unam.mx/humedales/assets/materialdifusion/WWF_AsignacionDelAgu aCuandoesEscasa.pdf)

## CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE LAS TRANSFERENCIAS DE DERECHOS DE AGUA EN EL ACUÍFERO SILAO-ROMITA

Mayra Beatriz Bastida Miranda<sup>1</sup>  
Ramón Valdivia Alcalá<sup>1</sup>  
Juan Hernández Ortíz<sup>1</sup>  
Dra. Dora M. Sangerman-Jarquín<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado de la División de Ciencias Económico – Administrativas – Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México -Texcoco km 38.5, Chapingo, Texcoco, Estado de México. CP. 56230. Tel. 01(595) 9521500 ([mayra2304@gmail.com](mailto:mayra2304@gmail.com); [ramvaldi@gmail.com](mailto:ramvaldi@gmail.com); [jhdzo@yahoo.com](mailto:jhdzo@yahoo.com))

<sup>2</sup>Universidad Autónoma Chapingo. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas ([revista\\_atm@yahoo.com.mx](mailto:revista_atm@yahoo.com.mx))  
Autor para correspondencia: [ramvaldi@gmail.com](mailto:ramvaldi@gmail.com)

### Resumen

La gestión eficiente de los recursos hídricos se ha convertido en un desafío apremiante en el contexto del estado de Guanajuato, México. En este escenario, los mercados de agua emergen como un elemento clave para comprender y abordar las complejidades de la asignación, distribución y uso sostenible del recurso. Este estudio se propone explorar a fondo los mercados de agua en Guanajuato, centrándose en su dinámica, impacto y desafíos en el contexto regional. Guanajuato, caracterizado por su diversidad geográfica y actividades económicas variadas, presiona experimentos significativos sobre sus fuentes de agua. La sobreexplotación de acuíferos, la variabilidad climática y las demandas concurrentes de sectores agrícolas, industriales y urbanos han creado un escenario donde la gestión eficiente del agua es esencial para garantizar la sostenibilidad a largo plazo.

El estudio analiza las transferencias de derechos de agua en el acuífero Silao-Romita. Se encontró que actualmente hay 36 ofertas de transmisión de derechos de agua registradas en todo el país (REPD, 2022), en contraste con las 698 solicitudes de demanda de agua. En cuanto volumen de agua ofertado se registra un total de 4,174,780 m<sup>3</sup> (4.17 hm<sup>3</sup>), en tanto que la demanda del líquido asciende a 36,689,691.39 m<sup>3</sup> (36.69 hm<sup>3</sup>). Esto implica una relación 1:9, donde la demanda representa nueve veces la oferta de agua. Lo anterior se traduce en un déficit en la demanda de agua, que asciende a 32,514,911.39 m<sup>3</sup> (32.51 hm<sup>3</sup>).

Palabras clave: Mercados de agua, Bancos de agua, transferencia de derechos de agua, acuífero Silao-Romita.

## ABSTRACT

### ANALYSIS OF WATER RIGHTS TRANSFERS IN THE SILAO-ROMITA AQUIFER.

Mayra Beatriz Bastida Miranda<sup>1</sup>  
Ramón Valdivia Alcalá<sup>1</sup>  
Juan Hernández Ortíz<sup>1</sup>  
Dra. Dora M. Sangerman-Jarquín<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Posgrado de la División de Ciencias Económico – Administrativas – Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México -Texcoco km 38.5, Chapingo, Texcoco, Estado de México. CP. 56230. Tel. 01(595) 9521500 ([mayra2304@gmail.com](mailto:mayra2304@gmail.com); [ramvaldi@gmail.com](mailto:ramvaldi@gmail.com); [jhdzo@yahoo.com](mailto:jhdzo@yahoo.com))

<sup>2</sup>Universidad Autónoma Chapingo. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas ([revista\\_atm@yahoo.com.mx](mailto:revista_atm@yahoo.com.mx))  
Autor para correspondencia: [ramvaldi@gmail.com](mailto:ramvaldi@gmail.com)

## ABSTRACT

The efficient management of water resources has become a pressing challenge in the context of the state of Guanajuato, Mexico. In this scenario, water markets emerge as a key element to understand and address the complexities of the allocation, distribution and sustainable use of the resource. This study aims to thoroughly explore water markets in Guanajuato, focusing on their dynamics, impact and challenges in the regional context. Guanajuato, characterized by its geographical diversity and varied economic activities, presses significant experiments on its water sources. The overexploitation of aquifers, climate variability and the concurrent demands of agricultural, industrial and urban sectors have created a scenario where efficient water management is essential to guarantee long-term sustainability.

The study analyzes the transfers of water rights in the Silao-Romita aquifer. It was found that there are currently 36 water rights transfer offers registered throughout the country (REPDA, 2022), in contrast to the 698 water demand requests. As for the volume of water supplied, a total of 4,174,780 m<sup>3</sup> (4.17 hm<sup>3</sup>) is recorded, while the demand for the liquid amounts to 36,689,691.39 m<sup>3</sup> (36.69 hm<sup>3</sup>). This implies a 1:9 relationship, where demand represents nine times the supply of water. The above translates into a deficit in water demand, which amounts to 32,514,911.39 m<sup>3</sup> (32.51 hm<sup>3</sup>).

Keywords: Water markets, Water banks, transfer of water rights, Silao-Romita aquifer.

## 4.1 Introducción

Actualmente prevalece un escenario de crisis global en torno al agua, razón por la cual se hace cada vez más evidente la necesidad de abordar esta problemática desde diferentes enfoques que abonen a su comprensión y aportación de soluciones.

Ante un panorama caracterizado por la escasez en aumento del líquido, se observa un incremento en los estudios y análisis de su gestión. En esta investigación se observó que prevalecen las propuestas en relación a la gestión de la oferta del vital líquido, frente a un mínimo de aportaciones de lado de la demanda.

Uno de los mecanismos que se ha utilizado para llevar a cabo esta gestión es el denominado Mercado de Derechos de agua, que, en México, se incorpora su existencia y funcionamiento formal desde 1992 (CONAGUA, 2017).

La legislación en la materia (LAN), prevé esta figura a partir de 1992, direccionando una nueva forma de gestionar los recursos, permitiendo la transferencia voluntaria de derechos de agua entre los usuarios del recurso, independientemente de los diversos usos que cada uno puede representar.

Esto representa una pauta para avanzar en la formación de instituciones especializadas, que trasciendan la mera administración de ofertas y demandas de agua, transitando hacia una configuración de mercados en todo el sentido de la palabra, donde compradores y vendedores asistan libremente con amplia capacidad de negociación sin intermediarios.

Esto resulta particularmente importante para el sector agrícola donde se realiza el mayor número de transmisiones de derechos de uso, con un 95% del total (Rubiños, Palacios, Martínez, Valdivia y Hernández, 2004).

El agua cada vez tiene mayor presión. Los diferentes sectores económicos requieren del líquido para aumentar su crecimiento. La agricultura es el principal usuario el agua fresca, seguido del uso urbano por el aumento en la población y en muchos sitios como en la zona de estudio, el sector industrial está aumentando de forma notoria su demanda.

Actualmente el acuífero Silao-Romita tiene un registro de concesiones ante el Registro Público de Derechos de Agua de 423 hm<sup>3</sup>; sin embargo, la extracción es de 592.0 hm<sup>3</sup>. De acuerdo con estos datos el déficit del acuífero es de 305 hm<sup>3</sup>. Muchas de las concesiones existentes en el acuífero se encuentran vencidas y no fueron renovadas; a

pesar de eso, dicho volumen se sigue extrayendo, igualmente se observan transferencias de derechos que exceden de la cantidad de agua asignada. Toda vez que el acuífero sobrepasa la extracción permitida, es casi nula la asignación de nuevos títulos de concesión, pues se trata como una situación al límite. Este escenario nos permitió observar un caso claro de mala asignación de volúmenes de agua.

## **4.2 Materiales y métodos**

### Zona de Estudio

La zona de estudio para analizar las transferencias de derechos de agua, fue una de las 32 entidades federativas de la República Mexicana, a saber, el estado de Guanajuato. Guanajuato se ubica en la parte central del país, México, en la zona denominada El bajío. En 2020, la población en Guanajuato fue de 6,166,934 habitantes (48.6% hombres y 51.4% mujeres). En comparación a 2010, la población en Guanajuato creció un 12.4% (Economía, 2023).

Históricamente la entidad de Guanajuato ha sido reconocida como productora de cabezas de ganado, razón por la que existe una importante zona industrial dedicada a empresas agroindustriales. Es también conocido por la elaboración de lácteos, así como por la producción de zapatos.

Destaca también por la presencia de una refinería, así como una termoeléctrica en la zona.

Con base en lo anterior, naturalmente se generaron condiciones de aumento en la presión ante el inminente aumento de población, para poder brindar servicios adecuados a toda la población.

Aproximadamente desde la década de 1970, esto ha sido un escenario de crecimiento constante, caracterizado por la explotación del ecosistema y una tendencia a la escasez de recursos.

Específicamente se observa el aumento del estrés hídrico, debido a la sobre explotación de acuíferos traducido en un aumento considerable de perforación de pozos.



**Capital:** Guanajuato

**Extensión:** 30 607 km<sup>2</sup>, 1.6% del territorio nacional

**Municipios:** 46

**Población (2010):** 5 486 372 habitantes, 4.9% del país

Figura 1. El estado de Guanajuato, México.

### Estadísticas del agua en Guanajuato

De acuerdo con estadísticas publicadas por CONAGUA (2018), el grado de presión hídrica en el estado de Guanajuato se considera muy alto, oscilando los 105.7% y con una proyección hacia 2030 del 123.5% de grado de presión.

El uso de agua con mayor volumen registrado en la entidad federativa, es el uso agrícola (figura 2), y su fuente de abastecimiento primaria es el agua subterránea, con 2106 hm<sup>3</sup>/año, frente a 1358 hm<sup>3</sup>/año, provenientes de fuentes de agua superficial.

Cuadro 1: Estadísticas del agua en Guanajuato

Agua renovable	
Precipitación normal anual 1981-2010	605 mm
Escorrentamiento medio superficial, 2017	1 649 hm <sup>3</sup> /año
Número de acuíferos	18
Recarga media de acuíferos, 2017	2 237 hm <sup>3</sup> /año
Agua renovable, 2017	3 886 hm <sup>3</sup> /año
Agua renovable per cápita, 2017	658 m <sup>3</sup> /hab./año
Agua renovable per cápita, 2030	611 m <sup>3</sup> /hab./año
Grado de presión, 2017	105.7% (Muy alto)
Grado de presión, 2030	123.5% (Muy alto)

Fuente: CONAGUA, 2018

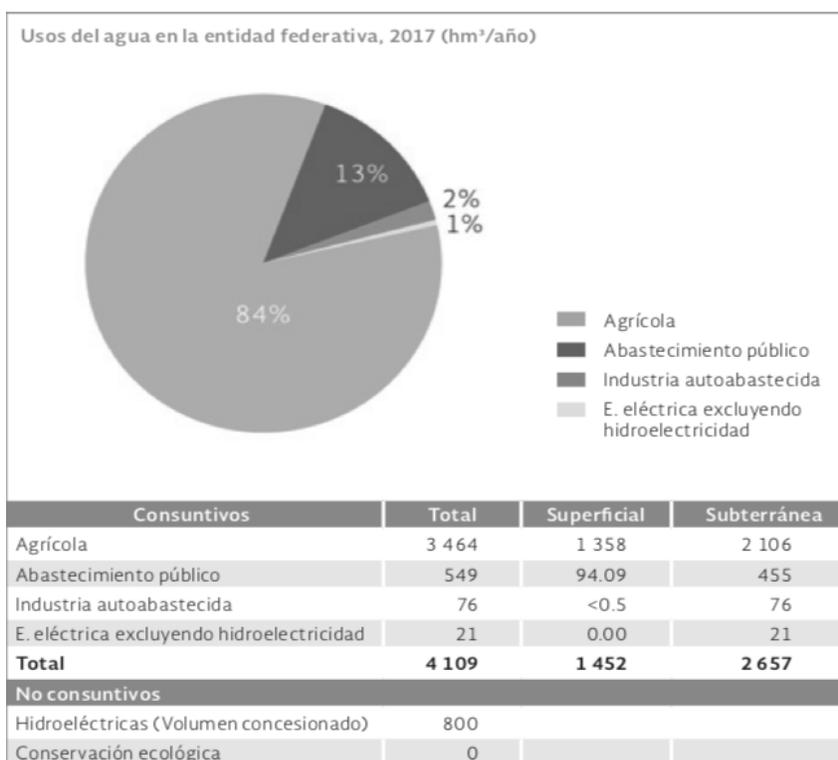


Figura 2. Usos del agua en Guanajuato

Fuente: CONAGUA, 2018.

### Acuífero Silao Romita

Situado en una región preponderantemente industrial, se caracteriza por una fuerte presencia también de producción agrícola, lo que se traduce en una creciente demanda de agua aunado a una rivalidad en incremento entre ambos usos de la misma. Esta situación refleja la necesidad de contar con instancias especializadas encargadas de la asignación y reasignación sobre dotaciones de agua, especialmente considerando que es una zona en crecimiento demográfico exponencial por lo que la contaminación del agua también representa una problemática muy importante.

Limita al norte y este con el acuífero Cuenca Alta del Río Laja, al sur con Irapuato-Valle, al suroeste con Pénjamo-Abasolo y La Muralla, al oeste con el acuífero Valle de León, todos ellos pertenecientes al estado de Guanajuato (figura 3).

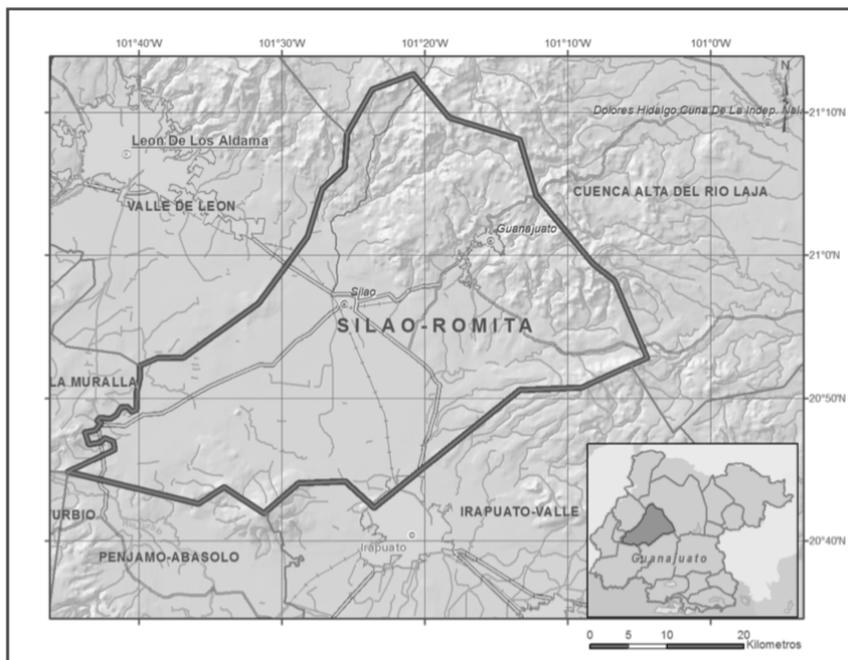


Figura 3. Acuífero Silao-Romita.

Fuente: CONAGUA (2023)

En lo administrativo, el acuífero Silao Romita pertenece al organismo de cuenca denominado “Lerma-Santiago-Pacífico”, así como al consejo de cuenca Lerma-Chapala (CONAGUA, 2023).

Su jurisdicción territorial corresponde a la Dirección Local en Guanajuato. Su territorio se encuentra totalmente vedado y sujeto a las disposiciones de cuatro decretos de veda (CONAGUA, 2023).

### Método

El método consiste en obtener las cifras de número de transmisiones y volumen de agua en el sector agrícola, durante los último diez años, a fin de poder observar el comportamiento que ha tenido la trasmisión del recurso hídrico.

La información se obtuvo del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), así como de la Plataforma Nacional de Transparencia, el Sistema Nacional de Información del

Agua (SINA), así como de la propia información obtenida del Banco de Agua del estado de Guanajuato.

Una vez obtenida la información se empleó el método de estadística descriptiva, para organizar la información por año y tipo de uso al cual estaban asignadas las concesiones, para posteriormente analizar los cambios en el uso de agua, producto de las transmisiones realizadas mediante los mercados de agua.

### 4.3 Resultados

Títulos y volúmenes de extracción totales de agua concesionada

Para concluir, se realizó una revisión de los datos con que actualmente se trabaja en los bancos de agua, mismos que a continuación se presentan. Como se puede apreciar en el cuadro 2, de acuerdo a datos ofrecidos por el Registro Público de Derechos de Agua, se contabilizan 424,601 títulos y permisos sobre aguas nacionales para todo el territorio nacional. El uso agrícola comprende una totalidad de 183,283 títulos registrados, que representan 59,408,906.146 m<sup>3</sup>, de volumen total extraído por año.

Cuadro 2. Títulos y volúmenes de extracción total de agua concesionada en el acuífero Silao-Romita 2022.

Uso	Aguas nacionales		Aguas subterráneas		Volumen total de extracción de agua concesionada por año (m <sup>3</sup> )
	Títulos	Volumen de extracción concesionado m <sup>3</sup>	Títulos	Volumen de extracción concesionado m <sup>3</sup>	
Agrícola	32,419	38,176,548.713	150,864	21,232,357.433	59,408,906.146
Agroindustrial	12	1,154.375	51	2,095.183	3,249.558
Doméstico	1,484	13,631.893	14,187	23,461.935	37,093.828
Acuacultura	747	1,103,005.044	353	67,441.542	1,170,446.586
Servicios	684	525,672.739	7,915	1,222,907.870	1,748,580.609
Industrial	507	4,815,059.964	5,714	1,684,121.397	6,499,181.361

Pecuario	14,859	59,125.127	22,569	186,051.883	245,177.010
Público	67,055	5,755,028.993	56,675	7,504,060.253	13,259,089.246
urbano					
Múltiples	6,621	2,306,129.082	42,303	3,833,195.162	6,139,324.244
Gen. Energía	128	178,009,814.265	3	273.600	178,010,087.865
Eléctrica					
Comercio	0	0.000	2	80.000	80.000
Otros	1	300.000	4	304.162	604.162
Conservación	1	9,460.800	0	0.000	9,460.800
ecol.					
<b>Totales</b>	<b>124,518</b>	<b>230,774,930.995</b>	<b>300,640</b>	<b>35,756,350.420</b>	<b>266,531,281.415</b>

Fuente: Elaboración propia, con base en información del REPDA. Información actualizada al 31 de marzo de 2022.

Como se puede ver en la siguiente figura (4), de acuerdo a datos ofrecidos por el Registro Público de Derechos de Agua, se contabilizan 424,601 títulos y permisos sobre aguas nacionales para todo el territorio nacional. De los cuales, 124,103 (29%) corresponden a aguas superficiales y 300,498 (71%) a aguas subterráneas.

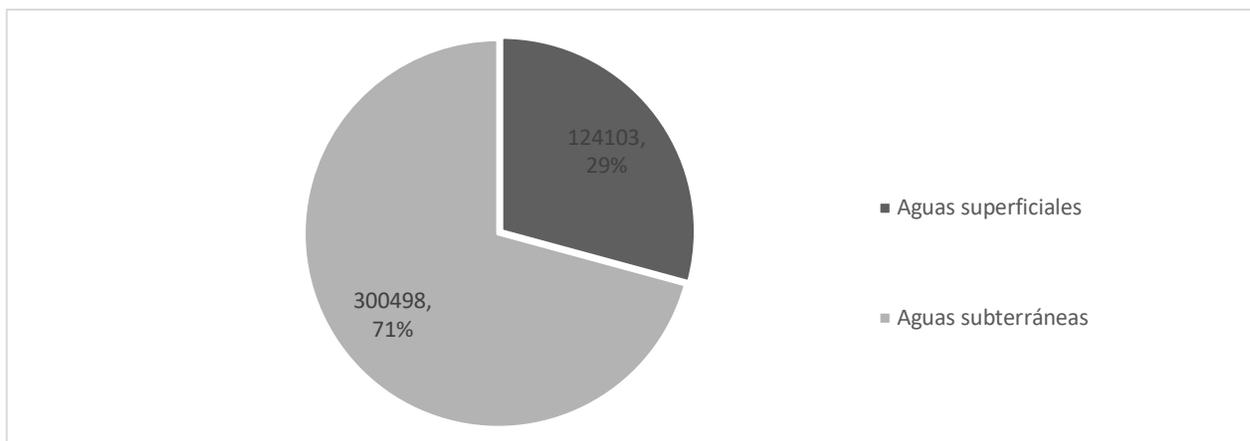


Figura 4. Títulos y permisos otorgados sobre aguas nacionales, superficiales y subterráneas (1991 -2022).

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del SINA.

De acuerdo al uso destinado del agua, se observa que el uso agrícola predomina al registrar 182,693 títulos y permisos de aguas nacionales para dicho uso. Seguido por el uso público urbano con 123,739.

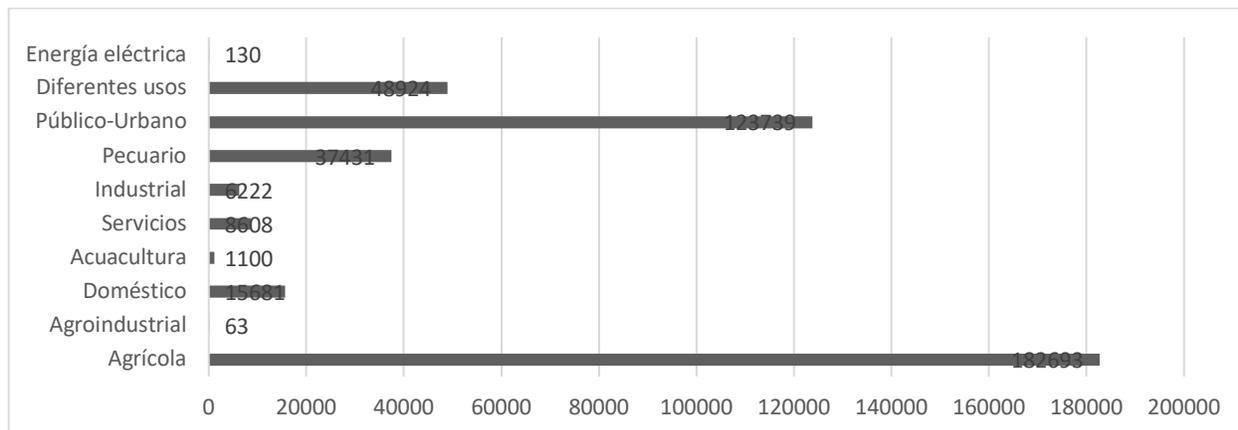


Figura 5. Títulos y permisos de aguas nacionales, por uso registrado

Fuente: Registro Público de Derechos de Agua (REPGA, 2022).

Ofertas y Demandas de derechos de Agua para Uso Agrícola, por entidad federativa, registradas en el Registro Público de Derechos de Agua, 2022

Se encontró que actualmente hay 36 ofertas de transmisión de derechos de agua registradas en todo el país (REPGA, 2022), en contraste con las 698 solicitudes de demanda de agua.

En cuanto volumen de agua ofertado se registra un total de 4,174,780 m<sup>3</sup> (4.17 hm<sup>3</sup>), en tanto que la demanda del líquido asciende a 36,689,691.39 m<sup>3</sup> (36.69 hm<sup>3</sup>). Esto implica una relación 1:9, donde la demanda representa nueve veces la oferta de agua. Lo anterior se traduce en un déficit en la demanda de agua, que asciende a 32,514,911.39 m<sup>3</sup> (32.51 hm<sup>3</sup>).

La entidad que más solicitudes reporta es Oaxaca, con 495 solicitudes registradas, de las cuales 17 son ofertas frente a 478 demandas del recurso hídrico. Le siguen en número las entidades de Sinaloa, con 42 solicitudes registradas, todas ellas de demanda de agua; Aguascalientes con 33 (1 oferta y 32 demandas de agua); Chihuahua con 30 (5 ofertas y 25 demandas) y Estado de México con 25 (4 ofertas y 21 demandas).

La entidad que mayor volumen de agua oferta es el Estado de México con 1,629,143 m<sup>3</sup> de agua ofertada (1.62 hm<sup>3</sup>), seguida de Chihuahua (693,400 m<sup>3</sup>), Oaxaca (566,237 m<sup>3</sup>) y Querétaro (480,000 m<sup>3</sup>).

En términos de demanda de agua, la entidad con el mayor volumen de agua requerida es el Estado de México, que demanda un equivalente a 8,652,000 m<sup>3</sup> (8.65 hm<sup>3</sup>), seguida de Sinaloa, que demanda en conjunto 7,014,500 m<sup>3</sup> (7.014 hm<sup>3</sup>); Chihuahua, cuya demanda asciende a los 4,920,000 m<sup>3</sup> (4.92 hm<sup>3</sup>); Oaxaca con una demanda de 4,754,857 m<sup>3</sup> de agua (4.75 hm<sup>3</sup>); Sonora y Puebla con 2.6 y 2.5 hm<sup>3</sup>, respectivamente. Situación particular presentan 14 de 32 estados, que no registran oferta o demanda alguna: Baja California, Campeche, Chiapas, Ciudad de México, Durango, Guerrero, Michoacán, Nayarit, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán. Este punto merece ser analizado con particularidad de cada caso, por lo que no es posible aventurar razones que respondan a este hecho.

En todos los casos, la oferta no satisface la demanda.

Cuadro 3. Ofertas y Demandas de derechos de Agua para Uso Agrícola, por entidad federativa, registradas en el Registro Público de Derechos de Agua, 2022.

Estado	No. Ofertas registradas	Cantidad de agua ofertada (m3)	No. de demandas registradas	Cantidad de agua demandada (m3)	Balance Oferta – Demanda (m3)
Aguascalientes	1	90000	32	1112000	-1022000
Baja California	0	0	0	0	0
Baja California Sur	0	0	1	100	-100
Campeche	0	0	0	0	0
Coahuila	2	200000	6	922042	-722042
Colima	0	0	4	726000	-726000
Chiapas	0	0	0	0	0
Chihuahua	5	693400	25	4920000	-4226600
Ciudad de México	0	0	0	0	0
Durango	0	0	0	0	0
Guanajuato	1	170000	11	1519000	-1349000
Guerrero	0	0	0	0	0
Hidalgo	0	0	2	310000	-310000
Jalisco	0	0	3	20000	-20000
México (Estado)	4	1629143	21	8652000	-7022857
Michoacán	0	0	0	0	0
Morelos	0	0	3	20580	-20580
Nayarit	0	0	0	0	0
Nuevo León	0	0	6	264600	-264600
Oaxaca	17	566237	478	4754857	-4188620
Puebla	0	0	32	2516958	-2516958
Querétaro	1	480000	8	907000	-427000

Quintana Roo	0	0	0	0	0
San Luis Potosí	0	0	1	150000	-150000
Sinaloa	0	0	41	7014500	-7014500
Sonora	1	48000	12	2599054	-2551054
Tabasco	0	0	0	0	0
Tamaulipas	0	0	0	0	0
Tlaxcala	0	0	0	0	0
Veracruz	0	0	0	0	0
Yucatán	0	0	0	0	0
Zacatecas	4	298000	12	281000	17000
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>4174780</b>	<b>698</b>	<b>36689691</b>	<b>-32514911</b>

Fuente: Elaboración propia con base en consultas en el Registro Público de Derechos de Agua. Nota: Cifras actualizadas a junio 2022.

De manera gráfica, se puede observar en la Figura 6, que el número de ofertas de agua, registradas por entidad federativa, está muy por debajo del número de solicitudes de demanda de agua. Esta disparidad se muestra de mayor alcance en los estados de Chihuahua, Estado de México, Oaxaca y Sinaloa.

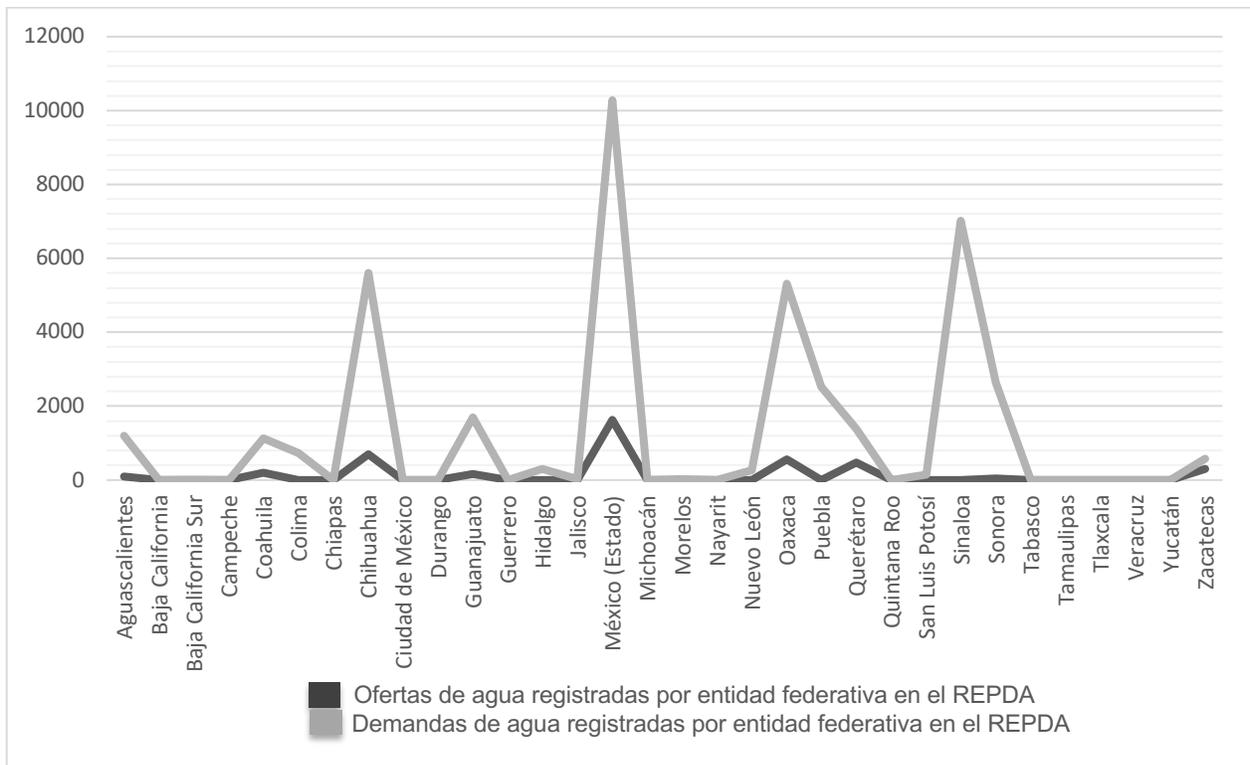


Figura 6. Número de ofertas y de demandas de agua registradas en el REPDA, por entidad federativa.

Fuente: Elaboración propia con base en registros del REPDA.

Si bien los registros en el REPDA ofrecen valiosa información sobre las ofertas y demandas que se presentan a través de los mercados de agua, existen otras fuentes de información que sirven de complemento, tales como investigaciones de campo. Tal es el caso de Baja California Sur, entidad que fue consultada en el REPDA arrojando datos de 0 ofertas y 0 demandas de agua, pero que estudios como el de Cota-Verdugo et al. (2013), han registrado una fuerte presencia de intercambios de derechos de agua en el Valle de Santo Domingo, donde el 100% de los encuestados refieren que existe un mercado de agua no regulado en la región, y que opera para satisfacer sus necesidades de agua en los dos ciclos agrícolas del año.

#### **4.4 Conclusiones**

El estudio de transferencia de derechos de agua en Guanajuato revela una situación preocupante caracterizada por una sobredemanda significativa y una oferta que no logra satisfacer la demanda existente. La identificación de un déficit sustancial en el volumen de agua requerido subraya la urgencia de replantear estrategias de gestión hídrica en la región.

La discrepancia entre la oferta y la demanda de agua plantea desafíos considerables para el equilibrio sostenible de los recursos hídricos en Guanajuato. Este escenario resalta la necesidad de revisar y fortalecer las políticas de asignación de derechos de agua, considerando medidas que fomenten la eficiencia en el uso del recurso y aborde la distribución desigual del mismo.

La falta de cobertura de la demanda también destaca la importancia de explorar alternativas para aumentar la disponibilidad de agua, ya sea a través de la implementación de prácticas de conservación, la promoción de tecnologías más eficientes o la búsqueda de fuentes de agua adicionales.

En última instancia, para abordar este desequilibrio entre oferta y demanda, será esencial establecer un marco regulatorio robusto que promueva la equidad en la asignación de derechos de agua, fomente la participación activa de los usuarios y garantice la sostenibilidad a largo plazo de los recursos hídricos en Guanajuato. Estas conclusiones resaltan la importancia de una acción concertada y medidas proactivas para asegurar la preservación y uso responsable de este recurso vital en la región.

#### 4.5 Referencias citadas

- Cota-Verdugo, L; Beltrán-Morales, A; Troyo-Diéguez, E; García-Hernández, J; Beltrán-Morales, L; Hernández-Trejo, V; Ortega-Rubio, A; Navarro Bravo, A. (2013). Mercado de derechos de agua para uso agrícola en el noroeste de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, vol. 4, núm. 1, pp. 63-75. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Estado de México, México.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2017). Bancos del Agua. Consultado en: [https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/bancos-del-agua-55182#:~:text=Los%20Bancos%20del%20Agua%20son,publicitar%20sus%20ofertas%20y%20demandas,2 de enero 2022](https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/bancos-del-agua-55182#:~:text=Los%20Bancos%20del%20Agua%20son,publicitar%20sus%20ofertas%20y%20demandas,2%20de%20enero%202022).
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2018). Estadísticas del agua en México. Consultado en: <https://files.conagua.gob.mx/conagua/publicaciones/publicaciones/eam2018.pdf>, septiembre 2022.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2023). Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Silao Romita (1110), estado de Guanajuato. Consultado en: [https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos\\_Acuiferos\\_18/guanajuato/DR\\_1110.pdf](https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/guanajuato/DR_1110.pdf), noviembre 2023.
- Economía, Secretaría de. (2023). Data México. Estado de Guanajuato. Consultado en: <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/guanajuato-gt?redirect=true>, noviembre 2023.
- Rubiños-Panta, Palacios-Vélez, Martínez-Damián, Valdivia-Alcalá, Hernández-Acosta, (2004). Caracterización del mercado de los derechos de agua en distritos de riego. *Terra Latinoamericana*, 22, 217-224.
- Banco Mundial, (2004). México – Los ‘Cotas’: Avances en la Gestión Participativa del Agua Subterránea en Guanajuato. Consultada en [http://siteresources.worldbank.org/INTWRD/Resources/GWMATE\\_Spanish\\_CP\\_10.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTWRD/Resources/GWMATE_Spanish_CP_10.pdf) el 15 de enero de 2022.

## CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES GENERALES

### 5.1 Conclusiones

Los mercados de agua como mecanismo de asignación y reasignación del recurso, ofrecen varias ventajas, pues estos permiten una asignación más flexible y eficiente del recurso hídrico entre los usuarios dentro de un distrito o unidad de riego. Esto significa que los usuarios pueden comprar, vender o alquilar derechos de agua según sus necesidades y demandas cambiantes. Esta flexibilidad facilita la optimización del uso del agua, especialmente en situaciones de escasez. Sin embargo, se requiere poner al centro de la política el diseño institucional de los mercados de agua, a fin de que cuenten con las características necesarias para contrarrestar altos costos de transacción y que permitan mejorar la experiencia de los usuarios.

El estudio de los mercados de agua en México que aquí se presentó, destacó la presencia de importantes fallas institucionales que impactan la eficiencia y equidad en la asignación de este recurso crítico. La gestión de los recursos hídricos como bienes comunes enfrenta desafíos considerables, evidenciados por la falta de un banco de agua capaz de atender completamente la demanda en la región estudiada.

Las fallas institucionales, incluyendo altos costos de transacción, han limitado la capacidad de los mercados de agua para operar de manera eficiente y equitativa. La transferencia de derechos de agua se ve obstaculizada por barreras burocráticas y falta de transparencia, contribuyendo a la insuficiencia del banco de agua para satisfacer la demanda regional.

Este escenario resalta la necesidad urgente de reformas institucionales que fortalezcan la gobernanza de los mercados de agua. La creación de marcos regulatorios más claros, la reducción de los costos de transacción y la promoción de instituciones efectivas son esenciales para superar las barreras actuales y mejorar la eficiencia en la asignación de derechos hídricos.

Además, se debe considerar la importancia de diseñar mecanismos que fomenten la participación y colaboración entre los usuarios de agua, reconociendo la naturaleza interconectada de este recurso. La transferencia de derechos de agua debe ser facilitada

por instituciones que promuevan la equidad y la sostenibilidad a largo plazo, reconociendo la importancia crítica del agua para el desarrollo económico y el bienestar social. El estudio subraya la necesidad imperativa de abordar las deficiencias institucionales para garantizar una gestión eficiente y equitativa de los mercados de agua en México.