

# *Impluvium*

Publicación digital de la Red del Agua UNAM  
Número 6, Enero - Marzo 2019



# Conflictos por el Agua



## PRESENTACIÓN

DR. FERNANDO GONZÁLEZ VILLARREAL  
COORDINADOR TÉCNICO DE LA RED DEL AGUA UNAM

M. EN C. JORGE ALBERTO ARRIAGA MEDINA  
COORDINADOR EJECUTIVO DE LA RED DEL AGUA UNAM

Los recursos hídricos son una fuente natural de cooperación, pero también de conflictos. Lamentablemente, el incremento de la población, su concentración en grandes urbes, el aumento en el volumen y tipo de contaminantes, las disparidades en la distribución del agua, su creciente demanda y el cambio climático han dado como resultado un aumento en el número de conflictos por el agua a nivel mundial.

De acuerdo con el *Pacific Institute* (2019), entre 2010 y 2018 se presentaron 279 conflictos internacionales abiertos por los recursos hídricos. Contrario a las teorías populares sobre las guerras por el agua, que aluden a intervenciones

militares entre países por el control del recurso, el mayor número de conflictos se desarrollan dentro de las fronteras de los países. Muchos de ellos surgen por problemas en la asignación, rigideces en la transferencia de derechos o por oposición al desarrollo de infraestructura que pudiera impactar de manera negativa en los ecosistemas y las comunidades, sin embargo, cada vez son más los casos reportados sobre conflictos por escasez y competencia entre usuarios por un bien que, en muchas regiones, ha llegado a su límite de aprovechamiento.

Mientras que en el plano internacional se cuenta con información para la solución de controversias, al interior de los Estados, en general, persiste una ausencia de instituciones sólidas que den respuesta oportuna y transparente a las demandas de los usuarios y un ambiente poco propicio para la documentación y análisis de los conflictos por el agua.

En México se han documentado conflictos por el agua de diferente escala e intensidad, en los que participan prácticamente todos los

sectores y usuarios. Aun cuando se han realizado importantes avances para la caracterización, identificación de actores y elaboración de una tipología para su análisis, se requieren mayores esfuerzos y una mayor vinculación entre el sector académico y los tomadores de decisiones para evitar la proliferación de los conflictos.

En este número de *Impluvium*, los autores abordan, desde diferentes enfoques, el origen, manifestaciones e impactos de los conflictos por el agua. Esperamos que las contribuciones abonen a la reflexión crítica y respetuosa de este tema.💧

## Bibliografía

Pacific Institute (2019), Water Conflict Chronology, The World's Water, disponible en <http://www.worldwater.org/conflict/list/>



# Impluvium

**Impluvium** es una publicación de la Red del Agua UNAM; puede ser reproducida con fines no lucrativos, siempre y cuando no se mutile, se cite la fuente completa y su dirección electrónica. Los artículos compartidos son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de la Red del Agua UNAM o de sus miembros.

.....

Comité editorial:

**Dr. Fernando J. González Villarreal**  
Coordinador Técnico Red del Agua UNAM

**M. en C. Jorge Alberto Arriaga Medina**  
Coordinador Ejecutivo de la Red del Agua UNAM

**M.I. Angélica Mendoza Mata**  
Consultora IINGEN

**Lic. Fernanda Hoyanna Rosales Ramírez**  
Red del Agua UNAM

Diseño gráfico y formación:  
**Lic. Joel Santamaría García**  
**Lic. Marie Claire Mendoza Muciño**

.....

Publicación digital de la Red del Agua UNAM.  
Número 6, Conflictos por el Agua,  
Enero - Marzo 2019

[www.agua.unam.mx](http://www.agua.unam.mx)

# CONTENIDO

**Presentación ..... 2**

FERNANDO J. GONZÁLEZ VILLARREAL

JORGE ALBERTO ARRIAGA MEDINA

**El agua para uso doméstico: un análisis de solución de  
conflictos desde los postulados  
de acción colectiva ..... 6**

MARÍA DE LOURDES HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ

**Identificación de conflictos  
en la gestión del agua mediante el  
análisis de redes de políticas públicas ..... 13**


JOSÉ RODOLFO DE LA GARZA GONZÁLEZ

**Agua, un recurso de poder:  
un acercamiento a los conflictos por el  
agua en distritos de riego. .... 19**

DOLORES DEL ROSARIO VALENZUELA SÁNCHEZ

**El incontenible deseo de perforar.  
Fracturación hidráulica, conflictos  
normativos y principio precautorio. .... 25**

DANIEL JACOBO-MARÍN



# EL AGUA PARA USO DOMÉSTICO: UN ANÁLISIS DE SOLUCIÓN DE CONFLICTOS DESDE LOS POSTULADOS DE ACCIÓN COLECTIVA

MARÍA DE LOURDES HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ

El COLEGIO DE TLAXCALA, A.C.

## Introducción

La escasez de agua está ejerciendo presión para que tanto administradores como usuarios racionalicen su consumo en beneficio de la comunidad. Este es el caso de gestión del agua para uso doméstico en una localidad campesina al oriente del estado de Tlaxcala, en el que la Asamblea Comunitaria ejerce el liderazgo del Comité de Agua Local. En este contexto, los servicios de agua potable se perciben, según Ostrom (2000), como Recursos de Uso Común, bajo la observancia de ocho principios de Acción Colectiva.

Con base en lo anterior, el objetivo de este trabajo es dar a conocer la forma en que una comunidad rural se autoorganiza para administrar y aprovechar el agua para uso doméstico bajo principios de Acción Colectiva, disminuyendo la incidencia de conflictos.

## Referente Teóricos-Conceptuales

El agua de uso doméstico (AUD), es la aplicación de agua nacional para el uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa distribuida a través de redes municipales, principalmente destinada para consumo humano (Castellan, 2003; DOF, 2016, p. 8). En este sentido, el AUD es un Recurso de Uso Común (RUC) gestionable mediante la Acción Colectiva (AC) de sus apropiadores (Ostrom, 2000, p. 75).

Hanifan y Colman, citados por Ostrom y Ahn (2003, p.159), relacionan a la AC con la vida cotidiana de comunidades rura-

les a favor de la satisfacción de las necesidades de sus integrantes: buena voluntad, compañerismo y empatía, además de alcanzar metas individuales. También logran objetivos comunes, construyendo y utilizando capital social, lo que en su conjunto se refleja en mejores condiciones recreativas, intelectuales, morales y económicas, particularmente en aquellas destinadas a la gestión de un bien público.

*La escasez de agua está ejerciendo presión para que tanto administradores como usuarios racionalicen su consumo en beneficio de la comunidad...*

Ostrom y Ahn (2003, p. 164) señalan que el capital social es una vía para solucionar los conflictos a los que se enfrentan propietarios de RUC, siempre que se trate su manejo a pequeña escala, ya que pueden comunicarse e interactuar entre sí en un contexto específico, así como aprender a confiar, identificar los efectos de sus acciones sobre otras personas y los RUC y como organizarse para evitar daños, creando sus propias reglas, sistema de vigilancia y sanciones.

En este contexto, la Teoría de Acción Colectiva (TAC) de Ostrom, tiene como línea de principio creer en la otredad o motivaciones sociales dadas a partir de redes e instituciones -conjunto de reglas formales e informales que especifican las acciones o resultados a adquirir, para establecer orden e incrementar la predictibilidad de resultados sociales-, (Ostrom, 2000, p. 148)-, generadoras de confianza y reciprocidad, partiendo de que el egoísmo humano no es universal y que existen esfuerzos y gente solidarios, que toma en cuenta los intereses de los otros antes actuar (Ostrom y Ahn, 2003, pp.182-192), se plantea ocho principios:

- 1) Límites bien definidos: de individuos con derechos para extraer unidades de recurso (UdR) de los RUC, como de límites del recurso;
- 2) Coherencia entre reglas de apropiación y provisión con las condiciones locales: cuando apropiación-restricción (tiempo, lugar, tecnología y cantidad de UdR), se

- relacionan con provisión-exigencia (trabajo, materia y dinero);
- 3) Arreglos de elección colectiva: individuos afectados participan en la modificación de las reglas;
  - 4) Monitoreo o supervisión: se vigilan las condiciones de RUC y el comportamiento de apropiadores;
  - 5) Sanciones graduadas: quienes violan de reglas reciben sanciones de acuerdo con el contexto y gravedad de su falta, que se emiten por otros apropiadores/autoridades o ambos;
  - 6) Mecanismos para la resolución de conflictos: apropiadores y autoridades tienen acceso rápido y a bajo costo a las instancias locales para resolución de conflictos;
  - 7) Reconocimiento mínimo de los derechos de organización: los derechos de los apropiadores para construir sus propias instituciones no son cuestionados por autoridades externas;

- 8) Entidades anidadas: apropiación, provisión, supervisión, aplicación de normas, resolución de conflictos y gestión, se organizan en múltiples niveles de entidades incrustadas.

### **Metodología**

Rancharía de Pocitos está situada en el municipio de Atltzayanca, Tlaxcala, en una extensión de 4.66 km<sup>2</sup>, tiene 1284 habitantes, dedicados a la agricultura (INEGI, 2018). Para el trabajo se identificó la forma de administración del agua mediante la aplicaron 12 cuestionarios a igual número de habitantes, tres entrevistas semiestructuradas a integrantes y exintegrantes del Comité de Agua Local (CAL) y el análisis de los principales textos AC.



## Resultados

### 1) Límites bien definidos

El sistema de AUD está acotado a un pozo profundo ubicado en la comunidad, que dispone de 61,537 m<sup>3</sup> anuales de agua concesionada (REPDA-CONAGUA, 2003 y 2015). Desde 2017 (91.27%) de las 275 casas de la comunidad tenían agua entubada (INEGI, 2018), misma que de acuerdo con el presidente del CAL (PCAL) y entrevistados, es distribuida mediante un sistema de tandeo tres días a la semana, con un promedio de cinco horas diarias, esto equivale a 613 l/diarios/casa, regulada por nueve válvulas en igual número de cuadrantes desde 2010.

Para prevenir la escasez del AUD, se almacena en utensilios de cocina, tanques de plástico (de 250 a 500 l.) y/o cisternas (1200 a 20000 l) dependiendo de sus posibilidades económicas y necesidades domésticas de cada familia.

### 2) Coherencia entre reglas de apropiación y provisión con las condiciones locales

Las reglas de apropiación del AUD, se delinearon en Asamblea Comunitaria a propuesta del PCAL a principios del año 2010, estableciéndose que todo ser humano que habita en la comunidad, tiene la obligación de pagar el agua que consume, de forma tal que no se contabiliza la cantidad de agua consumida por persona, sino el número de habitantes por vivienda. En 2017 cada persona pagaba una cuota anual de \$135.00, saldable de contado o en pagos no fijos durante el transcurso del año.

Esta misma regla se aplica al ganado mayor (bovinos, caprinos, ovinos y equinos), cuyos dueños deben pagar por cabeza la misma cantidad que por persona, para el caso de otros animales domésticos, el agua se contabiliza dentro del consumo familiar.

Los integrantes del CAL (presidente, secretario, tesorero y vocales) se encargan de abrir diariamente las válvulas de distribución y de definir anualmente la cuota a pagar con base en los costos de energía eléctrica, el mantenimiento de la red y la tarifa del año anterior. Cabe que su cargo es honorífico, por lo que no perciben sueldo alguno, sin embargo, están obligados al pago de la misma tarifa que el resto de la población.

Por último, en cuanto a la coherencia de apropiación del agua, la población refiere que en 2017 que una familia promedio con cuatro integrantes, consumía 2940 l. de agua a la semana:

### 3) Arreglos de elección colectiva

Con base en los acuerdos, para reunir al menos el costo de energía eléctrica, cada semana los integrantes del CAL se organizan para pasar casa por casa a cobrar la cuota de agua.

En imprevistos, los individuos afectados pueden participar en la modificación de las

Cuadro 1. Consumo semanal promedio de agua por familia en Ranchería Pocitos

Actividad	LITROS DE AGUA /SEMANA
Beber	40
Preparación de alimentos	60
Aseo del hogar	140
Aseo Personal	600
Abrevadero tres cabezas de ganado	2100
Total	2940

reglas, como sería el caso de una válvula tapada o un acontecimiento que les obligue a solicitar el apoyo de otros lugareños para ajustar el suministro del agua; siempre se avisa al PCAL sobre la decisión tomada, la causa que la originó y el problema que resolvió. Normalmente, no acarrea sanción.

### 4) Monitoreo o supervisión

Diariamente se hacen rondines asignados por el PCAL, para vigilar las condiciones de la red de distribución, aunque ésta yace oculta, lo que importa es evitar fugas, cualquier otro desperfecto o que un moroso

esté conectado a ella, lo que no exenta a los demás habitantes de auto-vigilarla, ya que están conscientes que la red es propiedad de la comunidad y cualquier desperfecto implica un gasto.

#### 5) Sanciones graduadas

Cuando se violan las reglas, las sanciones son de acuerdo al contexto y gravedad de la falta, y están relacionadas con el no pago de tarifa de agua. Si algún vecindario se retrasa o no paga, se cierra la válvula que abastece a toda la sección y entonces el resto de los vecinos le recriminan en su domicilio y públicamente, obligándolo a pagar.

#### 6) Mecanismos de solución de conflictos

Se privilegian y respetan los acuerdos de la Asamblea lo que favorece a la armonía social, pues todos coinciden en que es necesario el apoyo entre vecinos y la ayuda mutua.

#### 7) Reconocimiento mínimo de los derechos de organización

Existe un cuarto orden de gobierno denominado Presidencia Auxiliar de Comunidad, que en coordinación con el CAL, son los responsables de las reglas internas, respetadas por el municipio y el estado.

#### 8) Entidades anidadas

Otros Comités Locales, como el de padres, se organizan y coexisten simultáneamente para regular la vida social la comunidad, todas ellas fundamentadas en la familia campesina.

### Conclusiones

Admitir la importancia de la Acción Colectiva, es reconocer su utilidad en la Gestión del Agua en Ranchería de Pocitos ubicada en una región con escasez de agua, deja constancia su eficiente autoorganización en la administración y aprovechamiento del agua pues los existen acuerdos institucionales que la han favorecido en los últimos 20 años, entre las que destacan:


Establecimiento de límites bien definidos. Precisado por el polígono de la comunidad, la cantidad de agua disponible y la distribución de agua por cuadrantes, así como el establecimiento de tarifas fijas por persona y cabeza de ganado.

Coherencia y el respeto de las reglas de apropiación del recurso, que fija puntualmente: tarifas, formas de apropiación y sanciones. ♦

---

## Bibliografía

- Castelán, C. E. (2003). El recurso hídrico en México: Análisis de la situación actual y perspectivas futuras. Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A.C., Miguel Ángel Porrúa, The Nippon Foundation, México, D.F.
- REPDA-CONAGUA (2003 y 2015). Base de datos de aguas subterráneas en México. Registro Público de Derechos de Agua. CONAGUA. México.
- DOF (2016). Ley de aguas nacionales. Diario Oficial de la Federación. <https://legalzone.com.mx/wp-content/uploads/2017/01/Ley-de-Aguas-Nacionales-Legalzone-Mx.pdf>.
- INEGI (2018). Espacios y datos de México. Ranchería de Pocitos, Tlaxcala. <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/espacioidatos/default.aspx?ag=290040037>
- Ostrom, E. (2000). El gobierno de los comunes: La evaluación de las instituciones de acción colectiva. CRIM-UNAM, 2da Ed. Fondo de Cultura Económica, UNAM. México, D.F.
- Ostrom, E y T. K. Ahn. (2003). Una perspectiva del capital social desde las ciencias sociales: capital social y acción colectiva. Revista de sociología, año 65 núm 1. enero-marzo.



# IDENTIFICACIÓN DE CONFLICTOS EN LA GESTIÓN DEL AGUA MEDIANTE EL ANÁLISIS DE REDES DE POLÍTICAS PÚBLICAS

JOSÉ RODOLFO DE LA GARZA GONZÁLEZ  
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS SOBRE  
MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO, INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, CIUDAD DE MÉXICO

## Introducción

De acuerdo con Oswald y Sánchez (2011), las zonas áridas cubren gran parte de la superficie de México (58%). Una de las consecuencias que esta característica conlleva es el limitado acceso al agua para actividades primarias, como agricultura y ganadería, en poblaciones rurales. En respuesta a esta problemática se han desarrollado políticas públicas para el uso sostenible de recursos naturales que destinan inversiones importantes al diseño y el establecimiento de estructuras que permiten la captación de agua y la conservación de suelo en poblaciones marginadas, cuyas

actividades principales son la agricultura y la ganadería.

El artículo plantea el Análisis de Redes de Políticas Públicas como herramienta para identificar y caracterizar conflictos. Se analiza el caso de la ejecución del Proyecto Estratégico Construcción de Pequeñas Obras Hidráulicas (POH) en Querétaro durante el año 2011, cuyo objetivo es el establecimiento de infraestructura destinada al uso sostenible de los recursos naturales agua y suelo en zonas áridas. Se identificaron conflictos que limitan seriamente la eficiencia del proyecto, privando del acceso al agua a las comunidades rurales de zonas áridas.

## Desarrollo

Las políticas públicas están expuestas a factores que reducen su eficiencia; entre estos se encuentran: a) la corrupción, que pudiera derivar de la asociación público – privada (Casar, 2015); b) la precaria coordinación interinstitucional; y c) la escasa participación ciudadana (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la



Un total de 166 productores agrícolas, distribuidos en las tres localidades mencionadas, realizaron la solicitud para acceder a un apoyo para el establecimiento de pequeñas presas para captación de agua que se ofrecía mediante el POH. Sin embargo, en dos casos la obra establecida falló (véase Figura 2 y Figura 3) y en el otro no se concluyó la instalación de la tubería de conducción y las compuertas desarenadoras no operaban de manera adecuada, por lo que la obra nunca operó y se azolvó (véase Figura 4).

Figura 2. Falla en la cortina de la obra principal en El Portugués (El Portugués, Querétaro, 2018).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Falla en la compuerta desarenadora de la obra principal en El Lindero. (El Lindero, Querétaro, 2018).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Azolvamiento de la obra principal en Adjuntas de los Guillén (Adjuntas de los Guillén, Querétaro, 2018).



Fuente: Elaboración propia.

Se propuso llevar a cabo un Análisis de Redes de Políticas Públicas para definir si los hechos estuvieron relacionados con conflictos derivados de la estructura social del POH.

Para desarrollar el análisis, se realizó la revisión de la normatividad que rigió al proyecto en el ejercicio seleccionado con el fin de identificar a los actores involucrados y sus atribuciones. Se estableció la delimitación de la red a través del método nominalista (Porrás, 2001), y los actores identificados a través de los instrumentos normativos fueron: la CONAZA, los beneficiarios, y el contratista (PSP). También se identificaron las metas en términos de captación de agua para El Portugués (48,150.95 m<sup>3</sup>) y para Adjuntas de los Guillén (458,034.30 m<sup>3</sup>).

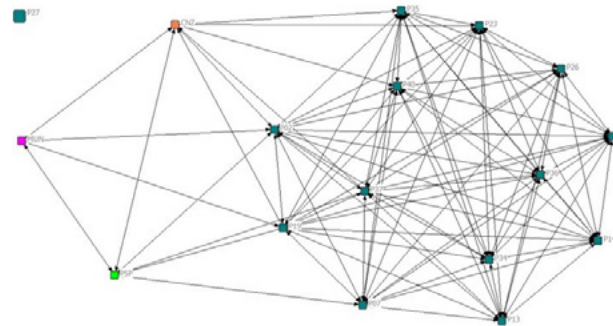
La siguiente fase correspondió al diseño y aplicación de encuestas (véase Figura 5). La modelación de la información obtenida en campo se realizó a través del software UCINET, especializado en el cálculo de indicadores para el Análisis de Redes Sociales (véase Figura 6 y Figura 7).

Figura 5. Ejercicio de levantamiento de información en campo (Adjuntas de los Guillén, Querétaro, 2018).



Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Representación gráfica de la red de beneficiarios de El Portugués.



Fuente: Elaboración propia con el software UCINET a partir de información obtenida en campo.



Figura 7. Grado de intermediación para la red de beneficiarios de El Portugués.

Un-normalized centralization: 191.633

		1	2
		Betweenness	nBetweenness
1	P02	15.567	6.486
6	P19	15.250	6.354
13	P37	10.417	4.340
16	PSP	10.200	4.250
2	P07	8.583	3.576
15	CNZ	6.000	2.500
11	P35	2.150	0.896
14	P40	2.150	0.896
7	P23	2.150	0.896
17	MUN	0.533	0.222
4	P13	0.000	0.000
12	P36	0.000	0.000
5	P14	0.000	0.000
10	P34	0.000	0.000
3	P10	0.000	0.000
8	P26	0.000	0.000
9	P27	0.000	0.000

Fuente: Elaboración propia con el software UCINET a partir de información obtenida en campo.

Los indicadores del Análisis de Redes Sociales que permiten modelar los flujos de información y el grado de intervención de los actores durante la ejecución del proyecto; además de proporcionar información para la clasificación de los

conflictos, son los mencionadas por Velázquez y Aguilar (2005).

Los resultados de la investigación revelaron que existieron conflictos en las redes de políticas públicas modeladas para las tres localidades, y que tuvieron influencia en el estado actual de las obras. Los conflictos identificados fueron agrupados en tres grupos: a) conflictos por escasa participación; b) conflictos de interés; c) conflictos por falta de coordinación.

Dentro de los hallazgos destacados de este ejercicio se observó lo siguiente para las tres localidades estudiadas:

- 1) Debilidad en el flujo de la información relacionada con el proyecto dentro de la red.
- 2) Flujo de recursos de manera distinta a lo estipulado en los lineamientos de operación del proyecto.
- 3) Participación de actores no definidos en los lineamientos de operación del proyecto.
- 4) Falta de transparencia en montos y reportes de avance por parte del contratista.

- 5) Supervisión insuficiente de la Instancia Ejecutora.
- 6) Uso de materiales de construcción no adecuados.
- 7) Beneficiarios con baja motivación para participar.

## Conclusiones

El Análisis de Redes de Políticas Públicas constituye una herramienta para monitorear y mejorar el desempeño de las redes que se establecen en torno a la gestión del agua en el sector agropecuario. Garantizar el correcto funcionamiento de estas redes aporta al bienestar del sector rural y a la seguridad alimentaria en el orden local, pero también asegura mayor eficiencia de las políticas públicas para las que estas redes se establecen y, en consecuencia, es posible la reducción de conflictos. 💧

## Bibliografía

- Casar, M. (2015). México: Anatomía de la corrupción. México: Centro de Investigación y Docencia Económicas.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2015). Evaluación Nacional de Resultados 2013. Componente Conservación y Uso Sustentable de Suelo y Agua. México.
- Oswald, Ú. & Sánchez, I. (2011). Water Resources in Mexico: A Conceptual Introduction en Water Resources in Mexico. Scarcity, Degradation, Stress, Conflicts, Management, and Policy. Hexagon Series on Human and Environmental Security and Peace, Vol. 7. Londres: Springer.
- Porras, J. (2001). Policy Network o red de políticas públicas: Una introducción a su metodología de investigación. Estudios Sociológicos, Vol. XIX, No. 3. 721-745.
- Velázquez, O. y Aguilar, N. (2005). Manual introductorio al análisis de redes sociales. Centro de Capacitación y Evaluación para el Desarrollo Rural S.C. México.



# AGUA, UN RECURSO DE PODER: UN ACERCAMIENTO A LOS CONFLICTOS POR EL AGUA EN DISTRITOS DE RIEGO

DOLORES DEL ROSARIO VALENZUELA SÁNCHEZ

## Introducción

En 1992 se creó la Ley de Aguas Nacionales (LAN). Con su entrada en vigor, se traspasaron los derechos y obligaciones de la administración, operación y conservación de la infraestructura hidroagrícola a los usuarios, lo que implicó transferir también el manejo del agua. Se legitimó que fueran los usuarios de riego quienes realizaran la administración de la infraestructura. La situación significó transferir de la iniciativa pública hacia la iniciativa privada los derechos del manejo del agua en los distri-

tos de riego. “La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, desde 1992, se realiza: (i) por particulares mediante concesiones y (ii) por dependencias y organismos públicos mediante asignación”. (CEPAL, 1998: 31). Tanto las concesiones como las asignaciones las otorgan la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

La CONAGUA, de ser una institución operadora, fue convertida en una institución reguladora del manejo del agua, ello no impide que los usuarios de riego tengan libertad para decidir cómo gestionar el agua que reciben.

Con base en el proceso de traspaso, los distritos de riego fueron divididos en subsistemas de riego llamados módulos, que tienen de 5,000 a 30,000 hectáreas. En cada módulo se organizan asociaciones de usuarios, es decir, se agrupan usuarios de riego en una sociedad civil. CONAGUA emite una concesión a la asociación de usuarios y, a través de esta figura jurídica, se administra, explota y conserva la infraestructura concesionada, además del agua. En este sentido,

las asociaciones de usuarios son, en realidad, quienes deciden cómo distribuir el agua. Ello ha permitido el control del líquido y la concentración del mismo.

La transferencia de la infraestructura y del agua llevó implícita también la transferencia de poder que conlleva el agua. Por tanto, es importante identificar a quiénes les fueron transferidos

*En los conflictos por el agua está implícito el poder, porque las estructuras de éste se ven amenazadas...*

los distritos de riego y quiénes son los usuarios que administran el agua. Este artículo busca responder estas interrogantes utilizando el ejemplo del distrito

de riego 010 Culiacán-Humaya. En particular, se busca dar respuesta a las preguntas: ¿cómo se realiza la distribución del agua para riego a través de la administración de los propios usuarios?, ¿se privilegia a los grandes productores con poder económico o la distribución se realiza de manera equitativa?, y ¿la forma en cómo se distribuye el agua genera conflictos?

### El poder y la sociedad hidráulica

El conflicto está centrado en el enfrentamiento de individuos o colectivos sociales, donde ocurren uno o varios eventos que rompen con el orden establecido, lo que genera tensión que desencadena una disputa entre las partes.

De acuerdo con Pereyra (2006) “un conflicto por el agua es una situación en la que dos o más personas u organizaciones compiten por el control, acceso, usufructo o posesión de alguno o algunos de los atributos o cualidades del agua”.

En los conflictos por el agua está implícito el poder, porque las estructuras de éste se ven amenazadas. Gracias al agua, el estado de Sinaloa es el principal productor de jitomate, chile y pepino de exportación hacia los Estados Unidos, además del principal productor de maíz en ciclo otoño-invierno en México.

La resistencia surge a la par de una lucha por el poder. El poder es entendido como la capacidad de determinar la estructura social, en otras palabras, la capacidad de decidir quiénes recibirán agua primero, cuánta agua se les entregará y

bajo qué condiciones. Ello genera situaciones de confrontación.

La confrontación puede ser abierta o cerrada. Se está ante una confrontación abierta cuando hay difusión del conflicto y se involucra un medio de comunicación (radio, periódico, televisión local). Un conflicto no se difunde entre la sociedad.

En el caso del riego, la falta de claridad de los mecanismos de acceso al líquido se cuenta como la primera causa de conflicto. Se genera un enfrentamiento entre aquellos colectivos sociales que buscan obtener el agua para la producción de granos y hortalizas -asociaciones de productores, ejidatarios y pequeños propietarios-, y aquellas partes que no lo quieren proveer -módulos de riego-. Así, el agua es utilizada como un factor que les permite negociar: “yo te doy agua a cambio de que tú me otorgues alguna concesión”.

Con la aparición de los sistemas de irrigación surge también la burocracia, entendida como aquella que “conforma un sistema burocrático en el sentido organizado jerárquicamente” (Salcedo:

2005: 157). El tamaño de la burocracia depende del tamaño de sistema de riego. Cuando un sistema de riego es grande, los burócratas tienen el control absoluto y los usuarios no conocen cómo funciona el sistema hidráulico, por ende, los burócratas adquieren el poder.

En Sinaloa el agua juega un papel fundamental dentro de la estructura social y política debido a una serie de características, entre las que destacan: su clima semiárido, su escaso desarrollo industrial, su dependencia hacia la federación en materia de agua, y su concentración de poder en unas cuantas familias que tienen empresas productoras de hortalizas y granos. De acuerdo con estas características, Sinaloa puede ser considerado como una sociedad hidráulica.

En términos de Wittfogel (citado por Eisensadt, 2011), una sociedad hidráulica está administrada por el Estado central que, en el caso de México, podría considerarse como su representante a la CONAGUA. En Sinaloa, no es el Estado central el único que tiene poder sobre el agua, sino que se trata de una asociación entre

éste y el capital privado, a través de las asociaciones de productores.

Dentro de la región hortícola de Sonora, la administración del agua se realiza a través de una sociedad hidráulica organizada por rangos. Las actividades de la sociedad se mantienen enlazadas parcialmente con el Estado central, representado por la CONAGUA, a través del Organismo Pacífico Norte. Sin embargo, el Estado central no decide cómo organizar la operación de los distritos de riego, por lo tanto, como plantea Woster (2006) no hay una subordinación por parte de los regantes, lo que existe es una alianza entre el sector productivo de tipo capitalista y el Estado central. Las decisiones, referentes a la organización de los sistemas de riego, se toman en conjunto.

La figura del presidente del módulo es la más importante, ya que es una pieza clave para entender la alianza entre el Estado y el capital. Además, es el mecanismo para redistribuir el

poder, pues cada cambio de presidencia implica también un cambio en las relaciones de poder en los módulos de riego y en el tamaño de la burocracia. Su elección es una de las principales causas de conflicto dentro de los módulos.

Para entender el poder que brinda el agua en las sociedades de riego y cómo éste será utilizado,

*El poder que representa el manejo del agua no es estático, depende de los distintos puntos de control que recorre el agua...*

es necesario conocer cuáles son los intereses que se encuentran alrededor de los recursos hídricos, en particular se requiere analizar: qué es lo regado, con qué recursos cuentan las partes en conflicto -tanto políticos como económicos- y cuáles son

las motivaciones de los actores para enfrentarse a otro regante (Becerra et. al: 2006). Además, es necesario contemplar el origen del agua. Mientras que el agua superficial es menos costosa, el agua subterránea necesita ser bombeada y los costos son elevados, por lo que no todos los regantes tienen las condiciones económicas para asumir el gasto.

La relación entre origen de agua y el cultivo es también un elemento a considerar. Los productos altamente comercializables, como las hortalizas, necesitan más agua de lo que requieren los granos. Al hablar de organización de regantes, se debe incorporar la organización productiva y lo producido en la sociedad hidráulica. La organización social para el riego implica mantener y operar los sistemas de riego y un punto en la operación es la distribución del agua entre los regantes.

Para Hunt y Hunt (1976), la escala de los sistemas de riego determina la organización social del riego, por tal motivo, la necesidad de contratar personal especializado es determinada por la escala referida. Entender cuál es la longitud de los canales y cómo están colocados los mismos permitiría comprender la forma de organización de los usuarios para dar mantenimiento y para operar estos canales.

El funcionamiento de esta burocracia en cualquiera de estas sociedades no puede ser entendido fuera de las relaciones con los diversos

grupos sociales. Las funciones de la burocracia no son sólo administrar las obras hidráulicas y movilizar recursos para el gobernante y para ella misma. La burocracia tiene que realizar diversas funciones para los diferentes grupos de la sociedad y mediar en algún momento entre estos grupos (Eisenstadt, 2011).

### Conclusión

Con la transferencia de los distritos de riego a los usuarios se reorganizó la burocracia que administra el agua y, por ende, las cuotas de poder. El poder que representa el manejo del agua no es estático, depende de los distintos puntos de control que recorre el agua. Por ejemplo, el poder de la CONAGUA se deriva del control que ejerce sobre las presas de almacenamiento y el otorgamiento de agua a cada módulo de riego. Las sociedades de riego tienen poder en tanto deciden qué módulo de riego recibirá primero el agua. Finalmente, en los módulos de riego el poder se concentra en el personal operativo.

La concentración del agua se da a través del binomio tierra-agua. Las grandes empresas hortícolas concentran el agua, lo que fomenta una escasa participación de los usuarios en la toma de decisiones de los módulos. Esta situación genera un círculo vicioso, pues la concentración de los recursos propicia que el manejo del agua se de entre los productores que cuentan con mayores extensiones de tierra. ♠

## Bibliografía

Becerra Pérez Mariana, Jaime Sáinz Santamaría y Carlos Muñoz Piña (2006). “Los conflictos por agua en México. Diagnóstico y análisis”, en *Gestión y Política Pública*, Volumen XV, Número 1, I Semestre de 2006.

Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL). (1998). *Progresos realizados en la privatización de los servicios públicos relacionados con el agua: reseña por países de México, América Central y el Caribe*.

Eisenstadt S. N... El estudio del despotismo oriental como sistema de poder total. Consultado en Línea. <http://www.juridicas.unam.mx/publica/librev/rev/rap/cont/45/pr/pr5.pdf> [29 de abril de 2011].


Hunt Robert and Eva Hunt (1976). “Canal de Irrigation and Local Social Organization”, en *Current Anthropology*. Vol. 17 No. 3 pp. 389-411. Published by: The University of Chicago Press on behalf of Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research Stable URL: <http://www.jstor.org/stabl/2741351>.

Pereyra Matsumoto Carlos. Manejo Local de conflicto por el agua. Consultado en línea [http://www.iproga.org.pe/documentos/gestores\\_agua/gestores\\_lurin4.pdf](http://www.iproga.org.pe/documentos/gestores_agua/gestores_lurin4.pdf) [6 de noviembre de 2010].

Salcedo Irma (2005). “Buscando la Organización después de la transferencia de los distritos de riego”, en *Geografía Agrícola*, núm. 35, pp. 151-160, julio-diciembre 2005, ISSN 0186-4394.

Woster Donald (2006) “La historia como historia natural: un ensayo sobre teoría y método”, en *Interpretaciones*. Revista de Historiografía Argentina. Número 1. Segundo semestre de 2006. Consultado en línea: [http://www.historiografia-arg.org.ar/revista%20interpretaciones/Articulo\\_Worster.pdf](http://www.historiografia-arg.org.ar/revista%20interpretaciones/Articulo_Worster.pdf). [10 de mayo de 2011].





# EL INCONTENIBLE DESEO DE PERFORAR.FRACTURACIÓN HIDRÁULICA, CONFLICTOS NORMATIVOS Y PRINCIPIO PRECAUTORIO

DANIEL JACOBO-MARÍN  
ABOGADO AMBIENTALISTA Y PROFESOR DE DERECHO DE AGUAS.  
jacobomarind@gmail.com

## Introducción

El propósito del artículo es reflexionar sobre las técnicas empleadas para explorar y extraer hidrocarburos no convencionales en México, especialmente impulsadas mediante la reforma constitucional energética de 2013. Pese a que su publicación contradice disposiciones ambientales, los dispositivos legales que regulan las técnicas facilitaron la transmisión y el otorgamiento de concesiones de agua. Con base en este análisis, el trabajo muestra que la fracturación hidráulica es incompatible con el principio precautorio

y con los instrumentos internacionales de protección de los derechos humanos.

Asimismo, la extracción masiva de hidrocarburos no convencionales fortalece el modelo de dependencia de los combustibles fósiles y contribuye al escenario de distribución desigual de agua, al asegurar los volúmenes requeridos por el proceso industrial de estimulación artificial. Esta situación se traduce en tensiones y disputas, particularmente en comunidades campesinas y territorios indígenas, que generan conflictos de diversa escala, duración e intensidad.

## La reforma constitucional y las nuevas reglas energéticas

El 20 de diciembre de 2013 se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) la reforma constitucional en materia de energía. Para reglamentarla fue necesario expedir nueve leyes y modificar otras 12 mediante seis decretos publicados en agosto de 2014. La reforma fue impulsada por el Poder Ejecutivo y respaldada por el Senado y la Cámara de Diputados, con el objetivo de per-

mitir e incentivar la participación del capital transnacional en el sector energético mexicano.

A partir de la base jurídica derivada, se publicaron en el DOF dos disposiciones administrativas que regulan la exploración y la extracción en yacimientos no convencionales. El 16 de marzo de 2017 la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) divulgó los requisitos para ejecutar actividades de perforación de pozos, establecimiento de equipos, manejo de fluidos de perforación, fracturamiento hidráulico, pruebas de conducción y recolección de hidrocarburos no convencionales en tierra (DOF, 2017a).

Cinco meses después, el 30 de agosto de 2017, la Comisión Nacional del Agua publicó los lineamientos que autorizan el uso del agua para obtener gas y petróleo de lutitas. Para este fin se aprobó la transmisión de derechos otorgados previamente para otros usos, la concesión de aguas marinas desalinizadas y la reserva de aguas residuales no comprometidas para el riego (DOF, 2017b).

Sin embargo, el artículo 416 del Código Penal Federal prohíbe la infiltración de aguas residuales, líquidos químicos o contaminantes en el subsuelo que causen daño a la calidad del agua y el ecosistema. En el mismo sentido, la recarga artificial de acuíferos regulada en la NOM-014-CONAGUA-2013 no puede ser equiparada, técnica ni legalmente, con los procedimientos de estimulación artificial, debido a que éstos últimos pretenden la recuperación del agua inyectada y, en otros casos, la obtención del gas a través del proceso donde el agua ocupa el lugar que deja el hidrocarburo en la porosidad. De este modo, la premura gubernamental para reglamentar las técnicas de extracción generó un conflicto normativo con las disposiciones protectoras del agua subterránea que se mantiene irresuelto (Jacobo-Marín, 2016).

Aunque los defensores de la fracturación afirman que la distancia entre los acuíferos y las reservas de hidrocarburos reduce los riesgos potenciales, se han documentado numerosas repercusiones socio-ambientales, incluidas la

contaminación de aguas superficiales, la emisión de gas metano (cuya contribución al efecto invernadero es superior a la generada por el dióxido de carbono), la sismicidad inducida y la migración del fluido de fracturación hacia las aguas subterráneas (Gagnon, *et al.*, 2016, pp. 123-126).

Este argumento muestra que la fracturación hidráulica es un mecanismo de despojo hídrico derivado de la competencia asimétrica por el agua, particularmente en territorios indígenas y comunidades campesinas y, por otro lado, es un dispositivo de contaminación deliberada que impide el aprovechamiento de otros usuarios y garantiza la disponibilidad del líquido para el sector energético (Jacobo-Marín, 2018, p. 21).

### **Fracturación hidráulica y principio precautorio**

El gas de lutitas (*shale gas* en inglés) es un hidrocarburo que se ubica en yacimientos compuestos por rocas de baja permeabilidad, lo que impide su ascenso a la superficie. Las lutitas son rocas de grano fino que se forman a partir de la compactación de partículas de limo y arcilla. Se ha

señalado la necesidad de que las lutitas sean esquistas para generar gas; los esquistos son deformaciones metamórficas de las lutitas, por ello, algunos textos le denominan gas de esquisto (Lees, 2012).

La fracturación hidráulica es una técnica de estimulación que consiste en la perforación de pozos (verticales y horizontales) cementados y entubados, con el objetivo de generar canales de alta conductividad mediante la inyección de agua a alta presión (mezclada con arena y compuestos químicos). Esto permite que el agua supere la resistencia de la roca y la fracture, de modo que los hidrocarburos son captados en el yacimiento y luego se hacen fluir hacia la superficie. De forma general, los pozos se perforan verticalmente hacia los yacimientos ricos en contenido orgánico (restos vegetales o animales preservados en la roca); en otros procesos, una vez alcanzada la profundidad deseada (entre 1 000 y 2 500 metros), la perforadora gira 90 grados en sentido horizontal para generar fisuras controladas (Golden y Wiseman, 2015; Jacobo-Marín, 2018).

Se estima que esta técnica consume en promedio 21 millones de litros de agua por etapa de fracturación; se requieren varias etapas para lograr que se libere el gas atrapado en la porosidad de la roca. De la mezcla de compuestos químicos que se inyectan con el agua, se han identificado 750 sustancias, entre las cuales, 29 son posibles cancerígenos como benceno, nafaleno, éteres, glicoles y aromáticos policíclicos (Lees, 2012; Carbonell León, 2017).

La composición del fluido de fracturación es variable y se desarrolla de acuerdo con las características del campo donde se aplicará. Las fórmulas están protegidas bajo la figura de secreto comercial por la legislación estadounidense, lo que dificulta el análisis integral de los compuestos químicos, los efectos sinérgicos de la mezcla y las interacciones físico-químicas con la roca (Carbonell León, 2017; Jacobo-Marín, 2018).

La incertidumbre sobre el contenido y la cantidad de compuestos tóxicos en el fluido de fracturación y en las emisiones de gases evidencian que esta técnica se promueve en contrasen-

tido al principio precautorio. La Carta Mundial de la Naturaleza (28 de octubre de 1982) precisó el principio con tres enunciados básicos: 1) evitar las actividades que puedan causar daños irreversibles a la naturaleza, 2) las actividades que puedan entrañar peligro serán precedidas por un examen a fondo y, 3) las actividades no se llevarán a cabo cuando no se conozcan cabalmente sus posibles efectos perjudiciales.

En el mismo sentido, la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (3 al 14 de junio de 1992) señala: “cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas [...] para impedir la degradación del medio ambiente” (principio 15).<sup>1</sup>

El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (23 de mayo de 2001) asume el criterio de precaución como

---

<sup>1</sup> A diferencia del principio de prevención, el de precaución se apoya en la cautela ante la falta de certeza científica y exige tomar medidas que reduzcan la posibilidad de sufrir daños ambientales aunque se ignore la probabilidad de que éstos ocurran, en tanto que el de prevención obliga a tomar medidas dado que se conocen los daños que pueden producirse.

base para la protección del medio ambiente y la salud humana. Este instrumento internacional fue ratificado por México y, por lo tanto, forma parte del bloque de convencionalidad de acuerdo con la reforma constitucional en derechos humanos de 6 de junio de 2011, es decir, constituye un ordenamiento vinculante que debe emplearse para salvaguardar los derechos ambientales y los derechos de la naturaleza. Adicionalmente, el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) estipula la especial protección de los recursos naturales existentes en tierras de los pueblos originarios.<sup>2</sup>

### Conclusión

La reforma constitucional de 2013 canalizó el sector mexicano de hidrocarburos en la tendencia de la industria global, cuestión que facilita la intermediación del capital trasnacional y la prospección especulativa de yacimientos. Esta política energética expone una renovada ola de

exploraciones que, bajo el amparo de concesiones y permisos, sitúa en constante riesgo a las comunidades que habitan las regiones sometidas a la extracción.

Ante la posibilidad de obtener recursos fósiles que se consideraban inaccesibles empleando técnicas convencionales, la industria desarrolló insumos tecnológicos que le permitieron mayor rentabilidad en el mercado internacional. Sin embargo, los riesgos potenciales y los efectos acumulados revelan que la fracturación hidráulica es insostenible a la luz del principio de precaución, sobre todo si se consideran los derechos territoriales de las poblaciones originarias en términos del Convenio 169 de la OIT y del sistema internacional de protección de los derechos humanos. ♦

<sup>2</sup> El Convenio 169 de la OIT sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes fue ratificado por México el 13 de agosto de 1990.

## Bibliografía

- Carbonell León, M. N. (2017). Fracturación hidráulica y principio precautorio, en M. Anglés, R. Roux y A. García (coords.), *Reforma en materia de hidrocarburos. Análisis jurídicos, sociales y ambientales en prospectiva*, UNAM / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México, pp. 79-102.
- Diario Oficial de la Federación (2017a). Lineamientos en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para realizar las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos en yacimientos no convencionales en tierra, México, edición del 16 de marzo.
- Diario Oficial de la Federación (2017b). Lineamientos para la protección y conservación de las aguas nacionales en actividades de exploración y extracción de hidrocarburos en yacimientos no convencionales, México, edición del 30 de agosto.
- Gagnon, G. A., et al. (2016). Impacts of hydraulic fracturing on water quality: a review of literature, regulatory frameworks and an analysis of information gaps, *Environmental Reviews*, 24(2), pp. 122-131.
- Golden, J. y Wiseman, H. (2015). The Fracking Revolution: Shale Gas as a Case Study in Innovation Policy, *Emory Law Journal*, 64(4), pp. 955-1040.
- Jacobo-Marín, D. (2016). Análisis de concordancia entre la Ley de Hidrocarburos y la Ley Minera con la Iniciativa Ciudadana de Ley General de Aguas, *Coordinadora Nacional Agua para Todxs, Agua para la Vida*, México.
- Jacobo-Marín, D. (2018). Revolución del gas y fracturación hidráulica en México, *Universitarios Potosinos*, 15(228), pp. 16-21.
- Lees, Z. (2012). Anticipated Harm, Precautionary Regulation and Hydraulic Fracturing, *Vermont Journal of Environmental Law*, (13), pp. 575-612.



Participa en el próximo número  
del periódico digital

# Impluvium

dedicado al tema de:

## Aguas transfronterizas

a través de las siguientes categorías:

/ Artículo / Nota informativa / Reseña de libro /  
/ Resumen de proyecto /

Tienes hasta el 31 de agosto de 2019  
para enviar tu colaboración. Consulta  
los detalles de la convocatoria en

[www.agua.unam.mx](http://www.agua.unam.mx)

### Guía para la presentación de contribuciones

1. La contribución debe ser un texto de corte académico; no debe personalizarse.
2. Los trabajos deben contener: título, nombre del autor o autores y su profesión, introducción, desarrollo, conclusiones y bibliografía consultada.
3. Las contribuciones deberán entregarse en formato de procesador de textos Microsoft Word, con letra Arial de 12 puntos e interlineado doble.
4. Los textos no deberán exceder 1,700 palabras, incluyendo la bibliografía.
5. Las imágenes que deseen utilizarse en el texto deben entregarse en archivo independiente en formato jpg a 150 dpi. En el documento de Word se referirán de la siguiente manera: Véase Figura 1.
6. Se utilizará el sistema de citas y referencias bibliográficas Harvard-APA. Este estilo presenta las citas dentro del texto del trabajo, utilizando el apellido del autor, la fecha de publicación y la página, por lo que no se requieren notas al pie de página. Ejemplo (González Villarreal, 2013, p. 25). Al final del trabajo la bibliografía se agrupará en el apartado “Bibliografía” y se colocará de la siguiente manera: autor, título, editorial, lugar de publicación y año de publicación.
7. Los editores realizarán una corrección de estilo y consultarán con los autores cualquier modificación sobre el contenido de la contribución.



# *Impluvium*

Publicación digital de la Red del Agua UNAM

Número 6, Enero - Marzo 2019

[www.agua.unam.mx](http://www.agua.unam.mx)