Número 63: 67-73, septiembre-diciembre 2014

INVESTIGACIÓN Y CIENCIA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

Disponibilidad y uso eficiente de agua en zonas rurales

Availability and efficient use of water in rural areas

María de los Ángeles Gil Antonio[1*], Humberto Reyes Hernández[2], Leonardo Ernesto Márquez Mireles[2], Antonio Cardona Benavides[3]

Gil Antonio, M. A., Reyes Hernández, H., Márquez Mireles, L. E., Cardona Benavides, A. **Disponibilidad y uso eficiente de agua en zonas rurales.** *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. **Número 63: 67-73, septiembre-diciembre 2014.**

RESUMEN

Este artículo expone la importancia de discernir sobre los conceptos de disponibilidad y uso eficiente del agua en las zonas rurales. Asimismo, compara y contrasta lo que sucede en este tema en las ciudades y las zonas rurales. Hasta ahora se ha privilegiado el abasto, la creación y mantenimiento de infraestructura del agua para las ciudades, aunque el Estado ha buscado la participación de las localidades rurales en la construcción, operación y administración; muchos de estos procesos de gobernanza para gestión local del agua han fracasado. Finalmente, se establece una tipología sobre la disponibilidad de agua y uso eficiente.

ABSTRACT

This article analyses the importance of the concepts of availability and efficient use of water in rural areas, at the same time it compares and contrasts the situation of cities and rural areas. During several decades building and keep working the water-supply infrastructure for cities has been the main objective. Building infrastructure, management and administration of the water-supply systems has been one goal of the State, but the processes of governance for water management have failed. Finally, a typology on the availability and efficient use of water is established.

Palabras clave: disponibilidad de agua, uso eficiente de agua, equidad, comunidades rurales, gestión del agua.

Keywords: water availability, water use efficiency, equity, rural communities, management water.

Recibido: 3 de julio de 2013, aceptado: 12 de mayo de 2014

1 Programa de Posgrados Multidisciplinarios en Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
2 Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
3 Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
* Autor para correspondencia: aminoago@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Cuando se habla de Gestión Integral de los Recursos Hídricos dos aspectos que vienen a la mente son la disponibilidad y uso eficiente de agua. Para gestionar el uso y aprovechamiento del agua es necesario conocer con qué cantidad se cuenta y para qué se utiliza. Al respecto, reportes y documentos oficiales aluden los conceptos de disponibilidad y uso eficiente del agua; sin embargo, la mayoría de estos documentos se centra en lo que sucede en las zonas urbanas dejando al margen lo que ocurre en las zonas rurales. La situación que se vive en las localidades rurales en este aspecto es muy diferente a lo que ocurre en las grandes urbes; por ello resulta necesario en primer lugar conceptualizar disponibilidad y uso eficiente de agua en tales zonas.

En las comunidades rurales los usuarios dan mayor prioridad a la cantidad que a la calidad. La existencia de una red de distribución de agua para uso doméstico en el cual estén incluidos todos los integrantes de la comunidad es un elemento fundamental para los usuarios, lo que muestra la importancia de la equidad en estas zonas; esto puede atribuirse al hecho de que en la mayoría de las comunidades existen lazos de parentesco entre los habitantes de la comunidad.

En términos espacio-temporales, este recurso es escaso en el norte y centro del país y abundante

en los estados del sureste (CTMMA, 2003). Incluso, en algunas cuencas hidrográficas del país, como la del Valle de México, la disponibilidad del agua es al menos cinco veces inferior al promedio mundial (Aldama, 2004). El objetivo de este artículo es analizar los conceptos de disponibilidad y uso eficiente de agua en las zonas rurales, revisar la gobernanza y gestión local del agua, así como el uso y disponibilidad de este recurso en las zonas rurales.

Disponibilidad de agua

Los estudios acerca del agua pueden dividirse en los que se concentran en la participación del Estado como actor principal en la gestión del agua y en aquéllos que analizan la situación del agua a nivel local (Aboites, 2005). El concepto de *disponibilidad* es la cualidad o condición de aprovechable; es decir, que se puede disponer libremente de ella o que está lista para usarse o utilizarse (RAE, 2014). En este sentido, al hablar de disponibilidad de agua podría pensarse en el agua que se tiene para el uso y consumo en las diferentes actividades realizadas por el ser humano, lo cual no necesariamente ocurre así.

En México para determinar la disponibilidad de agua se recurre la NOM-011-CNA-2000, que define la disponibilidad de aguas superficiales como: el "valor que resulta de la diferencia entre el volumen medio anual de escurrimiento de una cuenca aguas abajo y el volumen anual actual comprometido aguas abajo", y la disponibilidad de aguas subterráneas como: el "volumen medio anual de agua subterránea que puede ser extraído de una unidad hidrogeológica para diversos usos, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas". Así definidas, una disponibilidad nula implica que no pueden concesionarse cantidades adicionales de agua (Arreguín et al., 2004).

Estos conceptos se refieren a la cantidad de agua que existe en las cuencas a nivel superficial y en los acuíferos a nivel subterráneo; sin embargo, el agua no está disponible completamente, es necesario transportarla, bombearla o canalizarla utilizando algún tipo de tecnología para hacerla aprovechable. En la mayoría de las ocasiones el agua es sometida a procesos de potabilización, lo que implica el uso de tecnologías adicionales.

Durán y Torres (2006) señalan que al hablar de disponibilidad de agua se deben de tener en consideración el aumento de la población, el crecimiento urbano-industrial, la sobreexplotación y la contaminación; los cuales afectan la cantidad de agua a la que se puede tener acceso. Por otra parte, se señala que la verdadera disponibilidad del agua se encuentra limitada por cuatro aspectos: i) la relación costo-beneficio que garantice su rentabilidad y los beneficios derivados; ii) la variabilidad espacial y temporal del escurrimiento que determina dónde y cuándo éstos pueden ser aprovechados; iii) la calidad del agua que define sus usos y los tratamientos necesarios para su aprovechamiento y, iv) los volúmenes y calidades mínimas que deben estar presentes en los cuerpos de agua de manera que se garantice la permanencia de los ecosistemas asociados (CTMMA, 2003).

Lo anterior revela que la verdadera disponibilidad de agua en México se encuentra muy por debajo de lo señalado por las cifras oficiales. Tal es la gravedad, que en regiones como el centro y norte del país se tienen severos problemas en cuanto a la disponibilidad del recurso. Esta situación se ha visto agravada debido a que antes de la actual Ley de Aguas Nacionales no se hacía referencia a volúmenes utilizables, lo que provocó problemas de asignación, manejo y uso indiscriminado del recurso y se otorgaron concesiones por cantidades mucho mayores a las disponibles (Palacios, 2004).

Uso eficiente de agua

Aunque el uso eficiente de agua evoca una serie de conceptualizaciones, se considera que "*uso eficiente es optimizar el uso del agua y de su infraestructura, con la participación activa de los usuarios y con un alto sentido de equidad social*" (Arreguín, 1991). Bourguett y colaboradores (2003) apuntan que un programa de uso eficiente del agua se diseña con la finalidad de incorporar medidas para reducir la cantidad de agua usada que ayuden a cumplir con los objetivos fijados por la empresa prestadora del servicio, siempre con la participación activa de los usuarios.

En este sentido, es necesario considerar que existen tres problemas críticos con respecto al uso de agua: el incremento en la demanda, un mayor uso en las actividades primarias y la disminución en su calidad (Toledo, 2002), situación que provoca una menor disponibilidad de agua tanto en zonas urbanas como rurales.

La CONAGUA creó la iniciativa por el "Ahorro y uso eficiente del agua", con el cual se busca fomentar el cuidado del agua, adoptando acciones para asegurar el abasto y accesibilidad del recurso (CONAGUA, 2014). Además, se creó el Programa de Uso Eficiente y Racional del Agua (PUERA) cuyo objetivo es orientar a los responsables de las diferentes dependencias de la administración pública federal, sobre la manera de proceder para implementar un programa de uso eficiente de agua.

Dotación de infraestructura hidráulica

En nuestro país, una de las primeras acciones gubernamentales para dotar de infraestructura hidráulica a las zonas rurales fue durante el gobierno de Lázaro Cárdenas, cuyo Plan Sexenal preveía abastecer de agua a los pequeños centros de población. Al final sólo se logró beneficiar a 10 poblados por cada estado de la República, lo que resultó insuficiente. Durante el sexenio de Manuel Ávila Camacho (1940-1946) la Secretaría de Agricultura y el Departamento Agrario al tiempo que perforaban pozos para el riego en los ejidos construían pequeños tanques y líneas de abastecimiento para alimentar hidrantes públicos. El Plan de Acción Inmediata, de Adolfo López Mateos (1958-1964), contemplaba la intervención gubernamental para modernizar el abasto de agua doméstica en los pequeños poblados. Durante el período de Gustavo Díaz Ordaz (1964-1970), además de mantener este plan, los servicios de abastecimiento se entregaban a las comunidades para su administración, operación y mantenimiento (Galindo y Palerm, 2010).

El gobierno de Luis Echeverría institucionalizó el Programa de Inversiones Públicas para el Desarrollo Rural (PIDER), que buscaba generar capacidades en los pobladores rurales para no depender de agentes externos. La idea central consistía en un programa no vertical y más participativo, el cual sentó las bases de los actuales comités de desarrollo en los municipios y estados. La estrategia contemplaba en su marco teórico la planeación "de abajo hacia arriba" como eje integrador de su propuesta de desarrollo rural (Herrera, 2009). Después de un gran vacío político, en el gobierno de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994) se creó la CONAGUA, entre cuyos objetivos estaba incrementar la cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado en las comunidades rurales, induciendo la sostenibilidad de los servicios. Durante el sexenio de Ernesto Zedillo Ponce de León (1994-2000) la CONAGUA implementó el Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales, para apoyar la creación de infraestructura y abatir el rezago en la dotación de agua potable y saneamiento en las zonas rurales con la participación de la población beneficiada (CONAGUA, 2013).

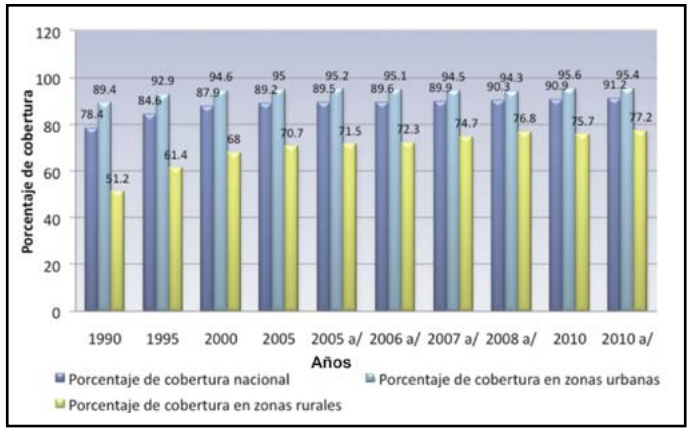

Figura 1. Cobertura de agua potable nacional en zonas urbanas y rurales. Fuente: *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento*. Edición 2011. Comisión Nacional del Agua.

Disponibilidad del agua

A pesar de las acciones emprendidas por el Estado para incrementar la infraestructura hidráulica en las zonas rurales, la cobertura de agua potable sigue siendo menor comparada con las zonas urbanas y su brecha aún bastante amplia (Figura 1). Aunado a lo anterior, algunos sistemas de abastecimiento de agua rural y periurbanos presentan graves problemas en su calidad, diseño y construcción, afectando su calidad y cantidad (Sánchez y Sánchez, 2004).

En algunos estados de la República como Aguascalientes, Chiapas, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Michoacán y San Luis Potosí, a pesar de registrar una mayor población en sus zonas rurales, los recursos para fortalecer la infraestructura hidráulica son destinados a atender prioritariamente los grandes conglomerados urbanos. Proyectos recientes como el Acueducto II en Querétaro, el Realito en San Luis Potosí y el Zapotillo en Guanajuato y Jalisco, son ejemplo de ello.

Más grave aún es el hecho de extraer el agua de las zonas rurales para llevarla a las grandes ciudades, lo que genera conflictos y tensiones por el preciado líquido. Lo sucedido recientemente en el Valle del Yaqui, Sonora, donde se disputa el agua de la Presa el Novillo entre agricultores y pobladores de Cajeme y la ciudad de Hermosillo, es sin duda el mejor ejemplo

INVESTIGACIÓN Y CIENCIA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES
Número 63: 67-73, septiembre-diciembre 2014

(Moreno, 2012). Peña (2012) documenta otros casos emblemáticos que evidencian el saqueo del agua de las zonas rurales para cubrir las necesidades de grandes urbes como Monterrey, Guadalajara y León. Algo similar ocurre en las cuencas del Alto Lema y del Valle de México (Romero, 2002). En el mejor de los casos existe un intercambio de agua limpia por aguas residuales, cuando las zonas rurales están cercanas a las ciudades o conectadas por canales revestidos o a cielo abierto.

Se considera que la captación de agua de lluvia es una opción viable para el abastecimiento de agua potable de viviendas rurales y comunidades aisladas (Roldán et al., 2004; Gay et al., 2010). Un sistema de abastecimiento de agua potable, basado en un colector de agua de lluvia acoplado a una planta potabilizadora podría ser una solución técnica apropiada para dotar de agua a pequeñas comunidades rurales (Díaz et al., 2000). Esto incrementaría la cantidad de agua disponible en estas zonas (Álvarez et al., 2009).

Usos de agua

En las áreas rurales existe una clara demanda de agua para múltiples usos (riego, ganadería, procesamiento de productos agropecuarios o microempresas, etc.). Aunque tales usos generan ingresos para las familias y contribuyen a la lucha contra la pobreza, existen sistemas que prohíben el uso múltiple del agua, especialmente para actividades productivas, teniendo un enfoque único y exclusivamente para uso doméstico (Smits et al., 2003; Peña, 2011). En este ámbito es difícil separar los diferentes usos que se le dan al agua; por ejemplo, el abastecimiento rural incluye el suministro de agua para el ganado, a pesar de que éste constituye un problema independiente (Environmental Handbook, 2014).

En las zonas rurales es común utilizar el agua de riego para el aseo del hogar, lavar ropa y trastes o incluso preparar alimentos; sin embargo, en muchas ocasiones ésta no cuenta con la calidad adecuada para ser utilizada en dichos usos, más cuando proviene de las aguas residuales de las ciudades. A pesar de ello se utiliza porque no se cuenta con otra fuente de abastecimiento. Por otro lado, el uso de aguas no tratadas podría provocar la contaminación de los acuíferos superficiales de los cuales se abastecen.

De acuerdo con Reyna (2011) la prestación de servicios de agua y saneamiento de calidad en zonas rurales para uso doméstico de manera continua y suficiente se dificulta por las características propias de cada comunidad, situación geográfica o por su falta de capacidad técnica y económica para gestionar recursos. Sin embargo, Ostrom (2011) señala que los usuarios y propietarios de bienes comunes, como es el caso del agua, han sido capaces de crear instituciones para lograr un aprovechamiento sustentable, evitando la "tragedia de los comunes" planteada por Hardín en la década de los sesenta.

Gobernanza y gestión del agua

En México, al igual que en otros países, se ha buscado aplicar la gobernanza en varios aspectos y la dotación del servicio de agua potable no ha sido la excepción. *Gobernanza* es el conjunto de interacciones en las que los actores públicos y privados participan, dirigidos a resolver los problemas sociales creando oportunidades para la sociedad, bajo un marco normativo (Kooiman, 2003). Murillo (2012) señala que la gobernanza del agua se puede conceptualizar como toda la actuación de la sociedad y del gobierno en relación con la gestión de los recursos hídricos. En este aspecto, en las zonas rurales destacan dos cosas: el uso colectivo de las diferentes fuentes de agua (basada en usos y costumbres) (Robert, 2002) y el papel fundamental del Estado para dotar de infraestructura hidráulica.

Desde 1934 el Estado ha buscado la participación de las comunidades en la construcción de infraestructura, así como la entrega de los sistemas a las comunidades para que ellas mismas los operen y administren (Galindo y Palerm, 2010). Aunque algunas legislaciones estatales prevén la existencia de espacios para la gestión comunitaria del agua (Barcenas y Palerm, 2012), muchos de estos procesos de gobernanza para gestión del agua en zonas rurales han fracasado. El escaso acompañamiento, la falta de asesoría por parte del Estado, y las diferentes en cada comunidad (confianza, cooperación y capacidad de autogestión) son algunas de las razones de tales fracasos (Guerrero et al., 2010; Poteete et al., 2012).

No obstante, Pimentel y colaboradores (2012) documentan casos exitosos de comunidades con esquemas administrativos y organizativos eficientes para gestionar el agua potable desde adentro. Algunas de las razones que explican lo anterior se relacionan con el acceso a la información en relación con la gestión y manejo de los sistemas de abasto, mecanismos efectivos de participación

social y democracia local, mínima burocracia y conocimiento local. En este sentido Ostrom (2011) señala que una adecuada gestión de los recursos de uso común requiere del compromiso de las partes involucradas y su capacidad de supervisión.

Galindo y Palerm (2007) identifican algunos conflictos entre las instituciones comunitarias autogestivas y los ayuntamientos por la administración de los sistemas de agua potable y destacan la capacidad de los usuarios para gestionar los sistemas hidráulicos con que se abastecen de agua. Asimismo, afirman que la municipalización de los sistemas de agua potable y la creación de organismos operadores generan tensión y desgaste en los lugares donde ya existían instituciones comunitarias para el abasto de agua. La gestión de agua debe verse como un proceso sociopolítico (no sólo técnico), donde se consideren las percepciones y posiciones de los usuarios (Marañón, 2004). Una escasa participación de los usuarios implica conflictos potenciales alrededor del uso del agua (Cebada y Quijada, 2002).

El desarrollo de la participación social y la gestión del agua en comunidades rurales sólo se logra con la interacción constante de las dependencias y organismos gubernamentales (Aguirre, 2002). Por ello, para mejorar la gestión del agua en las zonas rurales es indispensable considerar la participación de los usuarios desde la concepción de los proyectos de dotación de infraestructura y abasto de agua (Córdova et al., 2006).

Con base en la disponibilidad, uso y gestión del agua en las zonas rurales se plantea esta tipología:

- Cuando existe disponibilidad de agua y su uso eficiente. Es decir que hay suficiencia del recurso, es aprovechado adecuadamente y existen acciones enfocadas a lograr un mejor uso.
- Cuando no existe disponibilidad de agua pero su uso es eficiente. Particularmente en zonas rurales de las regiones semiáridas donde la disponibilidad es escasa pero las acciones son efectivas.
- Cuando existe disponibilidad de agua pero su uso es ineficiente. Se cuenta con el recurso, pero no se emprenden acciones que permitan hacer un uso eficiente.

Figura 2. Pozo artesanal de Cuatlamayán, S. L. P. Fotografía propiedad de la autora.

- Cuando no existe disponibilidad y además su uso es ineficiente. Es decir que no se tiene suficiente agua para satisfacer las necesidades y tampoco existen acciones para utilizar eficazmente la escasa agua con la que cuentan.

CONCLUSIONES

La verdadera disponibilidad de agua en México se encuentra muy por debajo de lo señalado por las cifras oficiales. Tal es la gravedad que en regiones como el centro y norte del país se tienen severos problemas de disponibilidad. A pesar de las acciones emprendidas por el Estado para incrementar la infraestructura hidráulica en las zonas rurales, la cobertura de agua potable es menor comparada con las zonas urbanas y la brecha aún bastante amplia. A esto se suma el hecho de la extracción del agua de zonas rurales para llevarla a las grandes ciudades, generando con ello conflictos y tensiones. Aunque se ha buscado la participación de las comunidades en la construcción, operación y administración de los sistemas de agua potable; muchos de estos procesos de gobernanza para gestión del agua en zonas rurales han fracasado. Derivado de esta revisión se establece la siguiente tipología sobre la disponibilidad de agua y uso eficiente: existe disponibilidad de agua y su uso es eficiente, no existe disponibilidad de agua pero su uso es eficiente, existe disponibilidad de agua pero su uso no es eficiente, no existe disponibilidad y tampoco un uso eficiente.

Agradecimientos
La primera autora agradece al CONACYT por la beca otorgada (165724) para la realización de los estudios doctorales, así como a los revisores anónimos por sus valiosos comentarios y observaciones que ayudaron a mejorar sustancialmente el presente artículo.

LITERATURA CITADA

- ABOITES, L. Del agua nacional al agua mercantil ambiental algunas ideas para hacer una investigación sobre historia contemporánea de los usos del agua en México. En J. M. Durán, M. Sánchez y A. Escobar (Eds.), *El agua en la historia de México*. México: CUCSH/U de G y COLMICH, 2005.
- AGUIRRE, A. A. La participación social y la gestión del agua en comunidades rurales de Jalisco. *Economía Regional*, 80: 43-49, 2002.
- ALDAMA, Á. A. El Agua en México: una crisis que no debe ser ignorada. En M. A. Jacobo Villa y E. Saborio Fernández (Coords.), *La gestión del agua en México: Los retos para el desarrollo sustentable*. Miguel Ángel Porrúa. Grupo Editorial, 2004.
- ÁLVAREZ, G. et al. Factibilidad técnica del uso de agua de lluvia en el Municipio de Santos Reyes Yucuná, Oaxaca. *Ingeniería*, 3(2): 57-67, 2009.
- ARREGUÍN, F. I. Uso Eficiente del Agua. Trabajo presentado en el *Seminario Internacional sobre Uso Eficiente del Agua*. México, D.F.: CNA-IMTA-IWRA, 1991.
- ARREGUÍN, F. I. et al. El agua en México. Una visión institucional. En B. Jiménez & L. Marín (Eds.), *El agua en México vista desde la academia*. México: Academia Mexicana de Ciencias, 2004.
- CEBADA, M. y QUIJADA, M., Uso y gestión del agua para riego agrícola en el bajío guanajuatense: Nuevas instituciones sociales y cambios productivos. En: B. Boehm Schoendube, J. M. Durán Juárez, M. Sánchez Rodríguez y A. Torres Rodríguez (Coords.), *Los estudios del agua en la cuenca Lerma-Chapala-Santiago*. Tomo II. Guadalajara, Jal.: El Colegio de Michoacán, Universidad Autónoma de Guadalajara, 2002.
- CTMMA (Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A. C.). *El recurso hídrico en México. Análisis de la situación actual y perspectivas futuras*. México, D. F.: Miguel Ángel Porrúa, 2003.
- CÓRDOVA, G., ROMO, M. y PEÑA, S. Participación ciudadana y gestión del agua en el Valle de Juárez, Chihuahua. *Región y Sociedad*, *XVIII*(35): 75-105, 2006.
- DÍAZ, C. et al. Abastecimiento de agua potable para pequeñas comunidades rurales por medio de un sistema de colección de lluvia-planta potabilizadora. *Ciencia Ergo Sum*, *7*(2): 129-134, 2000.
- DURÁN, J. M. y TORRES, A. Los problemas del abastecimiento de agua potable en una ciudad media. *Espiral, Estudios sobre Estado y Sociedad, XII*(36): 129-162, 2006.
- GALINDO, E. y PALERM, J. El agua doméstica para pequeños poblados rurales: concesiones y administración en los siglos XX-XXI. Trabajo presentado en el *Primer Congreso Red de Investigadores Sociales Sobre Agua*. México, 2010.
- GALINDO, E. y PALERM, J. Pequeños sistemas de agua potable: entre la autogestión y el manejo municipal en el estado de Hidalgo, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, *4*(2): 127-145, 2007.
- GAY, L. et al. Captación pluvial y reutilización de aguas grises mediante humedales artificiales en la microcuenca La Soledad, Guanajuato. *Ciencia@UAQ*, *3*(2): 3-12, 2010.
- GUERRERO, A. et al. Gobernanza y participación social en la gestión del agua en la microcuenca El Cangrejo, en el municipio de Autlán de Navarro, Jalisco, México. *Economía, Sociedad y Territorio, X*(33): 541-567, 2010.
- HERRERA, F. Apuntes sobre las instituciones y los programas de desarrollo rural en México. Del Estado benefactor al Estado neoliberal. *Estudios Sociales*, *17*(33): 9-39, 2009.
- KOOIMAN, J. *Governing as Governance*. London: Sage. 256 pp., 2003.
- MARAÑÓN, B. La participación social en el manejo del agua subterránea: entre el discurso y la realidad. En C. Tortajada, V. Guerrero y R. Sandoval (Coords.), *Hacia una gestión integral del agua en México: retos y alternativas*. Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa, 2004.
- MORENO, J. Conflicto por el agua entre la agricultura y la ciudad: el caso del acueducto presa El Novillo-Hermosillo. En A. Torres Rodríguez y S. Mendoza Bohne (Coords.), *Memoria del 2do Congreso de la Red de Investigadores Sociales sobre Agua*. Chapala: Universidad de Guadalajara, 2012.
- MURILLO, D. Gobernanza del agua, conceptos, consensos y disensos. En D. Murillo Licea (Coord.), *La gobernanza del agua: Un desafío actual. Hacia una mirada crítica del concepto y de su aplicación*. Jiutepec, Mor.: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2012.
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-011-CNA-2000. Conservación de recurso agua. Que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. *Diario Oficial de la Federación*, 17 de abril de 2002.
- OSTROM, E. *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. 2 ed., México, D. F.: Ed. Fondo de Cultura Económica, 2011.

- PALACIOS, E. Uso del agua en el sector agrícola. En M. A. Jacobo Villa y E. Saborio Fernández (Coords.), *La gestión del agua en México: Los retos para el desarrollo sustentable*. Miguel Ángel Porrúa. Grupo Editorial, 2004.
- PEÑA, F. Problemas sociales en la utilización de aguas residuales urbanas en la agricultura. En Ú. Oswald Spring. (Coord.), *Retos de la investigación del agua en México*. Ed. UNAM, 2011.
- PEÑA, J. *Crisis del agua en Monterrey, Guadalajara, San Luis Potosí, León y la Ciudad de México (1950-2010)*. México, D. F.: Ed. UNAM, 2012.
- PIMENTEL, J. L. et al. Capacidades locales y de gestión social para el abasto de agua doméstica en comunidades rurales del Valle de Zamora, Michoacán, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 9(2): 107-121, 2012.
- POTEETE, A. et al. Trabajar Juntos: Acción colectiva, bienes comunes y múltiples métodos en la práctica. México, D. F.: Ed. Consejo Editorial UNAM, 2012.
- REYNA, N. *Retos de la gestión sustentable de los servicios de agua y saneamiento en comunidades rurales. Caso de estudio de Tacotalpa, Tabasco*. México, D. F.: Naciones Unidas, 2011.
- ROBERT, J. Las aguas arquetípicas y la globalización del desvalor. En P. Ávila García (Ed.), *Agua, Cultura y Sociedad en México*. Zamora, Mich.: El Colegio de Michoacán, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 2002.
- ROLDÁN, P. et al. Disponibilidad de lluvia para abastecer de agua potable. Aplicación en el Centro de Antioquia. Presentación preparada para presentación en el *XVI Seminario Nacional de Hidráulica e Hidrología*. Sociedad Colombiana de Ingenieros. Sociedad de Ingenieros del Quindío. Universidad del Quindío. Corporación Autónoma Regional del Quindío Armenia 29, 30 y 31 de octubre de 2004.
- ROMERO, P. Agua en el alto Lerma. Experiencias y lecciones de uso y gestión. En B. Boehm Schoendube, J. M. Durán Juárez, M. Sánchez Rodríguez y A. Torres Rodríguez (Coords.), *Los estudios del agua en la cuenca Lerma-Chapala-Santiago*. Tomo I. Guadalajara, Jal.: El Colegio de Michoacán, Universidad Autónoma de Guadalajara, 2002.
- TOLEDO, A. El agua en México y en el mundo. *Gaceta Ecológica*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 64: 9-18, 2002.

De páginas electrónicas

- BÁRCENAS, R. y PALERM, J. Las aguas de los pueblos: legislación sobre agua y propiedad corporada. Una breve revisión documental. Trabajo presentado en el *II Congreso de la Red-ISSA*, México, Chapala, 2012. Recuperado de http://redissa.hostei.com/congreso_2012/Barcenas.pdf; consultado el 25 de marzo de 2013.
- BOURGUETT, V. J. et al. *Manual para el uso eficiente y racional del agua. ¡Utiliza sólo la necesaria¡* México: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). Coordinación de Tecnología Hidráulica, 2003. Recuperado de http://www.watergymex.org/contenidos/rtecnicos/Reduccion%20de%20la%20Demanda/Manual%20Uso%20eficiente%20y%20racional%20del%20agua.pdf; consultado el 22 de abril de 2013.
- CONAGUA. Recuperado de http://www.cna.gob.mx/Contenido.aspx?n1=4&n2=24&n3=24; consultado el 20 de mayo de 2013.
- CONAGUA. *Iniciativa por el ahorro y uso eficiente del agua*. Agosto de 2012. Recuperado de http://www.cna.gob.mx/Contenido.aspx?n1=6&n2=165&n3=252., consultado el 10 de febrero de 2014.
- CONAGUA. *Situación de Subsector Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento*. Edición 2011. México: CNA, 2011. Recuperado de http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/DSAPAS%20Edicion%202011.pdf, consultado el 29 de abril de 2013.
- ENVIRONMENTAL HANDBOOK. *Documentation on Monitoring and Evaluating Environmental Impacts*. Volume 1: Introduction, Cross-sectoral Planning, Infrastructure. By German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (Ed). Recuperado de http://ces.iisc.ernet.in/energy/HC270799/HDL/ENV/enven/begin.htm., consultado el 10 de febrero de 2014.
- RAE (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA). *Disponibilidad*. Recuperado de http://lema.rae.es/drae/?val=disponibilidad., consultado el 08 de febrero de 2014.
- SÁNCHEZ, L. D. y SÁNCHEZ, A. Uso eficiente del agua. *Ponencias sobre una perspectiva general temática*. IRC International Water and Sanitation Centre. CINARA Instituto de Investigación y Desarrollo en Agua Potable, Saneamiento Básico y Conservación del Recurso Hídrico, 2004. Recuperado de http://www.cap-net-esp.org/document/document/145/53_Uso_Efficiente_2004_1_.pdf; consultado el 13 de mayo de 2013.
- SMITS, S. et al. *Reconocer la realidad; el uso múltiple de los sistemas de abastecimiento de agua en zonas rurales*. Recuperado de http://objetos.univalle.edu.co/files/Reconocer_la_realidad.pdf; consultado el 15 de abril de 2013.