

Artículos y Ensayos de Sociología Rural es una revista que tiene como objetivo dar a conocer entre los miembros de la comunidad académica y particularmente entre los estudiantes de licenciatura y posgrado, los análisis y reflexiones que se han alcanzado en la docencia e investigación, así como las nuevas visiones y métodos empleados para abordar los problemas de la sociología, no sin dejar de plantear sus retos y limitaciones. En la revista se incluyen aquellos artículos y ensayos, productos del quehacer de la comunidad del Departamento de Sociología Rural, de otros departamentos de la Universidad Autónoma Chapingo y de otras instituciones, previamente dictaminados por especialistas en el tema, y que puedan contribuir a la discusión sobre las ciencias sociales hoy. Con esta serie editorial se intenta conformar un acervo teórico-conceptual básico que se constituya en memoria y punto de referencia para identificar aspectos que se habrán de mejorar y fortalecer en nuestra práctica académica y profesional, además de estimular el conocimiento, la reflexión y la comunicación entre los estudiosos y profesionales de las ciencias sociales.

**Artículos y Ensayos de Sociología Rural**, Año 8, Núm. 16, julio-diciembre 2013, es una publicación semestral editada por la Universidad Autónoma Chapingo a través del Departamento de Sociología Rural. km 38.5 Carretera México-Tezococo, Chapingo, Edo. de México. C.P. 56230. Tel. 01 (595) 9521500 Ext. 1569, 1626 y 5836. Correo e: [articulosyensayos@yahoo.com.mx](mailto:articulosyensayos@yahoo.com.mx) Editor responsable: Jesús Soriano Fonseca. **Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2011-021511022200-102, ISSN: 2007-3836**, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Núm. de Certificado de Licitud de Título y Contenido: 15515, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa en el Departamento de Sociología Rural de la Universidad Autónoma Chapingo. km 38.5 Carretera México-Tezococo, Chapingo, Edo. de México, C.P. 56230, este número se terminó de imprimir en diciembre de 2013 con un tiraje de 300 ejemplares. Distribuida por la Universidad Autónoma Chapingo a través del Departamento de Sociología Rural. km 38.5 Carretera México-Tezococo, Chapingo, Edo. de México. C.P. 56230. Tel. 01 (595)9521500 Ext. 1569, 1626 y 5836. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma Chapingo.

**Directora:** *Elvira Mazcorro Velarde*

**Coordinación de este número:** *Irma Salcedo Baca*

#### **Consejo Editorial**

*Jesús Soriano Fonseca, Juan de la Fuente Hernández, Irma Salcedo Baca, Margarita González Huerta, Liberio Victorino Ramírez, Gabriela Kraemer Bayer, Elvira Mazcorro Velarde, J. Gilberto Segura Gámez, Paula L. Ravest Balladares, María Liliana Montaña Yáñez, Álvaro Reyes Toxqui.*

#### **Consejo Editorial Asesor**

*Héctor Ávila Sánchez, Gilberto Aboites Manrique, Horacio Mackinlay Grohmann, Armando Sánchez Albarrán, Ignacio Caamal Cauich, David Delgado Viveros.*

Responsables: | Directora: *Elvira Mazcorro Velarde*  
| Diseño, formación e impresión: *Fidel Carlos Romero Ponce*  
| Corrección de estilo: *Patricia Castillejos Peral*

| Portada: Niña tomando agua.  
| <http://www.adrianlujan.net/blog/2012/06/24/el-cambio-verdadero/>

# Factores socioculturales que limitan la gestión y el uso sustentable del agua: el caso del Distrito de Riego 005 Delicias, Chihuahua

*David Ortega-Gaucin<sup>1</sup>*

## **Resumen**

La problemática relacionada con la escasez de agua y su repercusión en el desarrollo económico y social del norte de nuestro país ha merecido una atención especial en los últimos años, debido a las controversias suscitadas entre México y Estados Unidos por el Tratado Internacional de Límites y Aguas de 1944. Así, la cuenca del río Conchos y, particularmente el distrito de riego 005 Delicias, Chihuahua, han sido el centro de diversos estudios y debates por el interés que han despertado las sequías recurrentes y la necesidad de hacer un uso racional y sustentable del agua. Por ello, a partir del año 2002 se puso en marcha el Programa de Modernización y Tecnificación de los Distritos de Riego de la Cuenca, mediante el cual se han hecho inversiones millonarias en infraestructura y equipo para aumentar la eficiencia en el uso del agua de riego. Sin embargo, en este artículo se sostiene que las acciones estructurales son insuficientes en la práctica para lograr la sustentabilidad del recurso, dado que en la gestión del agua en cualquier cuenca o sistema hidráulico intervienen diversos factores sociales y culturales que desempeñan un papel determinante y que, por lo tanto, no deberían ser ignorados.

**Palabras clave:** sequía, gestión de recursos hidráulicos, cultura del agua, uso sustentable del agua, modernización y tecnificación del riego.

## **Abstract**

Problems associated with water shortage and its impact on the economic and social development in the north of our country has called special attention in the last years, due to the controversies that arose between Mexico and the United States of America because of the International Boundaries and Water Treaty of 1944. Thus, the Conchos river basin and, particularly the 005 irrigation district Delicias, Chihuahua, have been the object of several studies and discussions because of the interest awakened by the recurrent droughts and the need to exercise a rational and sustainable use of water. Because of this, starting from 2002 a modernization and technological development program was set up in the irrigation districts of the basin, by means of which millionaire investments have been made in infrastructure and equipment to increase the efficiency in irrigation water use. However, in this paper it is maintained that structural actions are not enough in the practice to achieve the sustainability of the resource, since water management in any basin or hydraulic system involves social and cultural factors that play a decisive role and because of that should not be ignored.

**Key words:** drought, water resources management, water culture, sustainable water use, modernization and irrigation technological development.

<sup>1</sup> Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). E-mail: ortega\_gaucin@hotmail.com

## Introducción

Como consecuencia de su ubicación geográfica, México es vulnerable ante la ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos, como son los huracanes y las sequías recurrentes. Se tiene previsto que el cambio climático producirá un aumento en la frecuencia de dichos fenómenos y un incremento en la demanda de agua como resultado de las crecientes temperaturas, especialmente en el norte del país (SEMARNAT, 2009). Ello conducirá inevitablemente a la presencia de sequías recurrentes, cuyos impactos económico, social y ambiental ya han sido notables en los últimos años, como ocurrió durante la sequía de 2011-2012, la cual afectó a 80% del territorio nacional y fue considerada como la más severa de los últimos setenta años, pues generó pérdidas económicas en la producción agrícola que superaron los 16 mil millones de pesos (1 300 millones de dólares), y pérdidas totales en los diferentes sectores económicos que equivalieron a 10% del pib nacional (INEGI, 2011; USDA, 2013).

La cuenca del río Conchos, que abarca la mayor parte del estado de Chihuahua, no ha sido ajena a este problema relacionado con la escasez de agua. El último periodo de sequía hidrológica ocurrido en esta cuenca (1992-2005) ha sido el más severo y prolongado que se haya registrado en la misma (Ortega-Gaucin, 2013). Dicho periodo de sequía ocasionó la reducción de las superficies sembradas en los distritos de riego que se ubican en su territorio (005 Delicias, 090 Bajo Río Conchos y 103 Río Florido), y tuvo como consecuencia un gran impacto social y económico en todos los sectores, además de los costos ambientales asociados al disminuir los escurrimientos superficiales con el consecuente deterioro de los ecosistemas. Ello obligó al racionamiento del agua en ciudades importantes como Chihuahua y, en años recientes, generó una controversia binacional por el déficit acumulado en los adeudos de agua que México tiene con Estados Unidos, de acuerdo con el Tratado sobre Distribución de Aguas Internacionales, firmado el 3 de febrero de 1944.

En este sentido, con el propósito de mitigar las repercusiones de la sequía en la región centro-norte del país, y a su vez con la finalidad de cumplir en tiempo y forma con las entregas periódicas de agua que México debe hacer a Estados Unidos conforme al Tratado de 1944, el Gobierno Federal, a través de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), puso en marcha, a partir del año 2002, el Programa de Uso Sustentable del Agua en la Cuenca del Conchos (PUSACC), el cual contempla dentro de sus acciones principales las siguientes:

- a) La modernización y tecnificación de los distritos de riego que se ubican en la cuenca, con el propósito de mejorar la eficiencia total en el uso del agua de riego. Esto incluye el revestimiento o entubamiento de canales y regaderas interparcelarias; la rehabilitación, construcción y/o adquisición de estructuras de control y medición; el revestimiento de caminos; la modernización de los sistemas de riego; la nivelación de tierras agrícolas; la instalación de drenaje parcelario, y la adquisición de maquinaria agrícola.
- b) El redimensionamiento de los distritos para equilibrar la oferta de agua superficial con la demanda, lo cual implica la desincorporación de superficies regables para reducir el tamaño de los distritos.
- c) La adquisición de los derechos de riego de la superficie excedente, es decir, el pago por “indemnización” para los usuarios que ya no recibirán servicio de riego en sus parcelas.

De acuerdo con el Acta 309 de la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos –organismo regulador de las aguas fronterizas–, al término de la construcción de las obras de modernización de la infraestructura y de tecnificación del riego, la eficiencia global en los distritos de riego se estima que se incrementará de 33 a 55% en el distrito 005 Delicias; de 35 a 47% en el distrito 090 Bajo

Río Conchos, y de 33 a 48% en el distrito 103 Río Florido (CILA, 2003). Esto permitirá que se tengan ahorros de agua estimados en los tres distritos por un total de 396 millones de metros cúbicos por año.

En el convenio de concertación para llevar a cabo las acciones de modernización de las obras de infraestructura hidroagrícola y tecnificación de riego, el cual fue firmado entre las autoridades federales y los agricultores, se establece que el “volumen ahorrado se destine a satisfacer las demandas de otros usos, o bien, a restablecer el equilibrio

hidrológico en las cuencas o acuíferos que ya se encuentran sobreexplotados” (Volchanskaya, 2006: 5). No obstante, lo cierto es que este volumen ahorrado difícilmente podrá ser utilizado para otros usos (doméstico, público urbano, industrial, etc.) o por los

propios usuarios de los distritos de riego para sortear favorablemente los años de escasez o sequía, ya que en realidad dichos volúmenes no serán almacenados en las presas y tampoco serán utilizados para la recarga de los acuíferos sobreexplotados, sino que serán entregados a Estados Unidos para saldar los adeudos de agua que México tiene con el país vecino del norte, tal como lo especifica la propia Acta 309 de CILA:

El Gobierno de México hará la transferencia al río Bravo de los volúmenes ahorrados tomando en cuenta el comportamiento de las entregas promedio anual a las que México

está obligado conforme al Tratado [...] de 1944, así como cualquier volumen que pudiera ser aplicado para cubrir faltantes de un ciclo anterior. (CILA, 2003: 4)

El Gobierno de México, a través de la CNA (Comisión Nacional del Agua), tendrá la potestad del volumen de agua ahorrado, y asegurará su conducción hacia el río Bravo, luego del análisis técnico conjunto entre la CNA y la Comisión. (CILA, 2003: 5).



Presas la Boquilla. Fuente: <http://www.lavozdeldesierto.com>

Por ello, los usuarios de los distritos de riego contemplados en el programa de modernización consideran como “injusto” e “ilegal” que los volúmenes recuperados pasen a potestad de la CONAGUA y no se almacenen en beneficio de los propios productores (Volchanskaya, 2006).

Ahora bien,

como parte del PUSAAC, se elaboró el Programa de Modernización y Tecnificación del Distrito de Riego 005 Delicias, Chihuahua, el cual cuenta para su ejecución con recursos tanto del Gobierno Federal de México, como provenientes del Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN). La formulación y el desarrollo de esta propuesta estuvo a cargo de la CONAGUA en coordinación con la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF), organismo de carácter binacional, mismo que actuó como promotor ante el BDAN para el logro de la certificación del programa. Inicialmente se consideraron todos los distritos de riego del río

Conchos en el proceso de certificación, pero después se decidió que sólo se procedería con la certificación para el distrito de riego 005, dada su magnitud, así como su relevancia socioeconómica y ecológica en la región. La inversión estimada como parte del programa –sólo para este distrito de riego– es de 143.6 millones de dólares a fondo perdido (BDAN, 2002). Tomando en cuenta que este distrito tiene una superficie regable de 80 102 hectáreas, el costo promedio de la modernización y tecnificación es de 1 792.7 dólares por hectárea (aproximadamente 22 405 pesos por hectárea).

De acuerdo con BDAN (2002), al incrementarse la eficiencia en el uso del agua por la rehabilitación de infraestructura y la tecnificación de este distrito se producirá un ahorro estimado de volumen de agua de hasta 248 millones de metros cúbicos al año. Una porción del agua ahorrada se transferirá a Estados Unidos, en cumplimiento del Acta 309 de CILA. El mismo documento señala que el agua ahorrada incrementará y ayudará a estabilizar el flujo del río Conchos, así como del río Bravo.

De acuerdo con Luján y Kelly:

La trascendencia histórica de este programa en el desarrollo rural sustentable del distrito de riego 005 es indiscutible; pues se esperan importantes beneficios socioeconómicos por la derrama de recursos que implica la realización de las obras de infraestructura y el aumento de la rentabilidad de los cultivos regionales; además se espera que la condición ecológica se vea favorecida, lo que en su conjunto se traduce en un mayor desarrollo con visión de sustentabilidad. (2003: 6).

Sin embargo, en el presente trabajo se mantiene una postura un tanto diferente al respecto, pues se argumenta que las inversiones millonarias serán insuficientes para lograr el uso sustentable del agua en el distrito y para pagar los adeudos de agua que México tiene con Estados Unidos, si el programa está basado única y exclusivamente en criterios técnicos y

económicos, por lo cual se dejan de lado los aspectos sociales y culturales que desempeñan un papel determinante y que, por lo tanto, no deberían ser ignorados.

Así, en este trabajo se coincide plenamente con Vargas (2006: 2) cuando afirma que “sin un cambio cultural no puede darse un cambio en la gestión del agua”, y ésta es la tesis central del presente escrito. Por ello, a continuación se analizan algunos de los principales factores socioculturales que limitan la gestión y el uso sustentable del agua en el distrito de riego 005 Delicias, entre los cuales se encuentran los siguientes:

- a) El incumplimiento de los planes de riego previamente establecidos
- b) La falta de políticas adecuadas para la gestión del agua en condiciones de escasez o sequía
- c) Las percepciones erróneas de los usuarios respecto al riego y el valor del agua
- d) La falta de capacitación y sensibilización de los usuarios y técnicos que operan los sistemas de riego

A continuación se analiza cada uno de ellos por separado.

## **Desarrollo**

### *a) El incumplimiento de los planes de riego previamente establecidos*

De acuerdo con la normatividad instaurada por la CONAGUA, antes del inicio de cada año agrícola (1o de octubre), en cada distrito de riego se debe elaborar un Plan de Riegos, es decir, un documento rector de la planeación donde se programan los cultivos, para los diferentes niveles operativos (módulo, unidad, distrito), al establecer las superficies que se sembrarán y regarán, los volúmenes de agua que se espera tener disponibles en

las fuentes de abastecimiento, así como los que se consideran necesarios durante el año agrícola para el riego de los cultivos y para los otros usos que se tengan comprometidos en el distrito. En la actualidad, la elaboración de estos planes es una tarea relativamente sencilla para los técnicos encargados de la operación de un distrito, pues con el tiempo se ha sistematizado y uniformizado el proceso, al grado de que hoy se tiene un sistema computacional desarrollado específicamente para tal efecto (conocido como plan-DR), el cual se ha implementado de manera oficial en todos los distritos del país.

Sin embargo, a pesar de ser un proceso periódico y sistemático, la planeación en los distritos de riego no se ha aprovechado en su máximo potencial. De manera lamentable, se ha caído en el aspecto rutinario de elaborar los planes para cumplir con la normatividad oficial existente, la cual exige a los usuarios de un distrito tener un plan autorizado por el Organismo de Cuenca correspondiente; asimismo, se ha menospreciado su importancia al no elaborarse los planes con base en información relevante y confiable (Ojeda, 2002), y al no respetarse en la práctica lo especificado en dichos documentos.

En el caso del distrito de riego 005 Delicias, es frecuente que se siembre más superficie de la programada originalmente, con la esperanza de obtener una mayor producción agrícola. No obstante, esto trae como consecuencia que los volúmenes disponibles en las fuentes de abastecimiento (presas La Boquilla y Francisco I. Madero) muchas veces no sean suficientes para suministrar la cantidad de agua demandada por los cultivos, por lo que inevitablemente surgen conflictos por el uso del agua entre los propios usuarios del distrito. Además, cuando esto sucede, hay presiones de los usuarios hacia las autoridades regionales y centrales de la CONAGUA, para que autoricen la extracción de mayores volúmenes que los estipulados en los planes originales, con el argumento de que los cultivos en pie no se pueden dejar perder,

según lo estipulado en el artículo 68 de la Ley de Aguas Nacionales (CONAGUA, 2013). Como consecuencia de esta situación, se extraen de las fuentes de abastecimiento volúmenes mayores que los autorizados, lo cual en varias ocasiones ha contribuido a disminuir la disponibilidad de agua para el distrito en general, tal como se describe en el siguiente apartado.

*b) La falta de políticas adecuadas para la gestión del agua en condiciones de escasez o sequía*

En los últimos años se han llevado a cabo varios estudios en la cuenca del río Conchos y, específicamente, en el distrito de riego 005 Delicias, Chihuahua, con la finalidad de analizar la situación de los recursos hídricos ante las sequías recurrentes y la gestión que se hace del agua (Velasco, 2002; Jiménez, 2002; Puentes, 2003; Romero y Vargas, 2005; Ortega-Gaucin, 2012a y 2012b). En todos estos trabajos se coincide en que los impactos causados por el déficit hídrico en la cuenca deben modificar la visión, así como los criterios de planeación operativa y de desarrollo económico de los distritos de riego que se ubican en su territorio, específicamente del distrito 005 Delicias, pues si bien es cierto que es difícil predecir años o periodos de escasez o abundancia de agua, sólo de esa manera se estará en condiciones de mitigar los impactos y disminuir la vulnerabilidad de los productores ante la sequía. Asimismo, se afirma que el elevado porcentaje de déficit hídrico en cada periodo de sequía, y la frecuencia con que éstos se presentan, son factores limitantes que requieren atención tanto de los administradores y operadores del agua como de los usuarios.

Es importante que las directrices sobre el manejo del recurso se basen en las probabilidades reales de menor disponibilidad y no en las condiciones de aparente abundancia. Por ello, se afirma que es conveniente revisar la forma en que se ha operado el sistema y las posibilidades de mejorar el proceso, de tal manera que la demanda de agua se adapte a la oferta y no a la inversa, aplicando en la práctica una política

de extracción en función de los volúmenes almacenados al inicio del año agrícola.

Lo anterior se propone debido a que en algunos estudios se ha visto que la gestión del agua en el distrito de riego 005 no es la más apropiada (Velasco, 2002; Ortega-Gaucin, 2012a y 2012b), pues el análisis de las políticas de extracción revela que el problema de los bajos niveles de almacenamiento en las presas (como sucedió en el año agrícola 1994-1995, cuando éstas no se abrieron para proporcionar servicio de riego por no alcanzar los niveles mínimos de operación) no fue sólo consecuencia de un periodo de sequía severo, sino también de la aplicación de una política inadecuada de extracción del recurso, ya que, para un mismo almacenamiento registrado al inicio del año agrícola, se extraen diferentes volúmenes de agua y en algunos años se extrae más de la que entra a los vasos.

Esta política fue propiciada en gran parte por los propios usuarios del distrito, al excederse en la superficie sembrada y con volúmenes que no debieron extraerse de las presas, pues en los últimos veinte años se ha presentado una extracción variable, no planeada y que depende en gran medida de la demanda propuesta por ellos mismos. Además, en la práctica no existe un control sobre las extracciones que se hacen del acuífero subterráneo, pues el déficit en los almacenamientos superficiales se cubre aumentando las extracciones de aguas subterráneas (como sucedió en el año agrícola 1994-1995, cuando se habilitaron 286 pozos profundos), con el consecuente abatimiento del nivel freático y los problemas económicos y ambientales asociados.

*c) Las percepciones erróneas de los usuarios con respecto al riego y al valor del agua*

Los aspectos socioculturales que limitan la gestión y el uso sustentable del agua en el distrito de riego 005 Delicias no se circunscriben sólo al incumplimiento de

los planes de riego o a la falta de políticas adecuadas para la administración del recurso en condiciones de escasez o sequía. También existen percepciones erróneas de los usuarios con respecto al riego y el valor del agua, algo que es necesario cambiar. Así, por ejemplo, Velasco (2002), quien realizó una investigación en este distrito de riego, menciona algunos aspectos relacionados con el uso del agua al momento de regar, y afirma lo siguiente:

Un aspecto importante a considerar en el nivel del agricultor común de riego es que, en la manera tradicional de regar, es usual encontrar la idea y la práctica entre los usuarios de que un cultivo, cuando se riega por gravedad, no está bien regado hasta que el terreno está inundado. Desde el punto de vista de la moderna ingeniería de riego, esto es una exageración, pues lo que sucede es que se está aplicando agua en exceso, lo cual, frecuentemente no sólo no beneficia a la planta, sino que disminuye sus rendimientos, y tiene efectos colaterales como problemas de drenaje y salinidad en el suelo, y, en las situaciones de escasez, ello simplemente significa agua desperdiciada. (Velasco, 2002: 138).

El mismo autor menciona que cuando se riega por el método de gravedad, como sucede en la gran mayoría de las parcelas de los distritos de riego en México, es difícil controlar el volumen de agua utilizado, pues se aplica y moja más del área de absorción de las raíces, además de que son frecuentes las condiciones de nivelación deficientes, pendientes excesivas o menores a las necesarias y otras que implican que la eficiencia sea baja. Asimismo, señala que el riego es más preciso cuando tecnológicamente es mejor (aspersión, goteo, hidroponía), y por ende se utiliza menos agua. Pero esto requiere inversión, tanto estructural, en equipo e infraestructura, como no estructural “en el cambio de mentalidad y en la visión del sentido económico y del valor del agua” (Velasco, 2002: 138).

Así, como parte de las acciones no estructurales para mejorar la eficiencia y lograr el uso sustentable del agua en los distritos de riego, en general, y específicamente en el distrito 005 Delicias, es preciso llevar a cabo una serie de estrategias orientadas a fomentar una nueva cultura del agua entre los usuarios y sus dirigentes, de tal manera que se valore el recurso hídrico no solo en el sentido económico, sino en todas sus dimensiones: “Pero el agua es mucho más que economía y ecología; es un recurso que aporta a las sociedades otros valores importantes, como son los paisajísticos, estéticos, espirituales, sociológicos, culturales, de salud, entre otros” (Pardo, 2003: 31).

Con frecuencia, los usuarios de riego no reconocen el verdadero valor del agua, que no sólo es económico, sino también social, cultural e incluso estético y espiritual (Garrido *et al.*, 2004). En relación con el valor económico del recurso, uno de los principios rectores de la Declaración de Dublín sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible (1992) establece que este recurso tiene un valor económico en todos sus diversos usos en competencia a los que se destina y debería reconocérsele como un bien económico. En la misma declaración se asevera que la ignorancia, en el pasado, del valor económico del agua ha conducido al derroche y a la utilización de este recurso con efectos perjudiciales para el medio ambiente. Esto, precisamente, es lo que sucede en México, donde en la actualidad el pago de derechos por uso del agua en la agricultura es nulo: a los usuarios agrícolas sólo se les cobra una cuota de “autosuficiencia” por el servicio de riego. Por tal motivo, de acuerdo con Aldama (2006: 19), “la falta de cobro de derechos por el uso agrícola ha fomentado una cultura de desperdicio del líquido en la agricultura”, pero en realidad es porque las cuotas son muy bajas, pues lo cierto es que no alcanzan ni para cubrir los gastos de administración y operación del servicio, ni los de conservación y mantenimiento de las obras, por lo que hasta la fecha no se ha podido alcanzar la autosuficiencia financiera de muchos distritos de riego, entre ellos el de Delicias.

Por fortuna, dentro del programa de modernización y tecnificación del distrito de riego 005, se tiene contemplada la “revisión de cuotas” (Luján y Kelly, 2003), es decir, el aumento de las mismas, lo cual es un elemento imprescindible para fomentar en los usuarios el valor que representa el agua como un recurso económico y de bienestar social, así como ecológico, de tal forma que esta acción pueda representar una alternativa muy importante en la obtención de ingresos que sustenten estrategias para coadyuvar al uso sustentable del agua de riego, y en general al manejo sustentable de los recursos naturales.

*d) La falta de capacitación y sensibilización de los usuarios y técnicos que operan los sistemas de riego*

Como ya se mencionó, en el distrito 005 se han hecho cuantiosas inversiones en la modernización y tecnificación del riego, con objeto de lograr un incremento en la eficiencia de la conducción y la aplicación del agua y, por consiguiente, reducir su consumo. Por un lado, se estima que la eficiencia de conducción del agua en el distrito de riego aumentará de 60 a 70% al terminar las obras de revestimiento de canales que forman parte del Programa de Modernización referido líneas arriba, con lo cual se ahorrarán considerables volúmenes que antes se desperdiciaban por infiltración. Sin embargo, dado que las pérdidas de conducción en canales de riego tienen una componente operacional, es decir, se deben al manejo del agua en la red de distribución, las inversiones en revestimiento no garantizan por sí mismas que se alcance la eficiencia de conducción programada (Palacios, 2003). Por ello, es recomendable implementar, de forma paralela al programa de revestimiento de canales, uno destinado a mejorar la operación de la red de distribución.

Por otro lado, para mejorar la eficiencia de aplicación del agua de riego al interior de las parcelas, se han hecho grandes inversiones por parte del gobierno federal y de los propios usuarios en la adquisición de sistemas de



riego de baja presión (goteo, microaspersión, multicompuertas) o de alta presión (aspersión, pivote central, etc.); sin embargo, según Volchanskaya (2006), a tan solo unos años, algunos de los equipos de riego tecnificado ya están abandonados por completo y en desuso en el distrito de riego. Según el autor, montañas de cintilla de riego desecha y tubos rotos ilustran perfectamente el desperdicio de la alta tecnología.

Los usuarios de este distrito de riego destacan varios factores que los llevaron a abandonar los sistemas tecnificados y regresar nuevamente a la forma tradicional de regar los cultivos; entre esos factores, quizás el más importante sea que “No hubo ninguna capacitación para llevar ese cambio, la gente no sabe cómo manejar esos sistemas”, tal como lo señala Carlos Durán Flores, presidente de la Asociación Civil de Usuarios del Distrito de Riego 005 (Volchanskaya, 2006: 5).

Aquí es importante mencionar que, dentro de las acciones consideradas en el programa de modernización y tecnificación del distrito, además de las propiamente estructurales, también se contempló realizar un programa de capacitación permanente sobre hidrometría y riego agrícola dirigido a los técnicos de los módulos y al personal del distrito (Luján y Kelly, 2003). Sin embargo, al parecer los usuarios del distrito no fueron contemplados en los cursos de capacitación, pues según mencionan los autores citados: “además de lo anterior, es importante que se considere un programa específico de capacitación para usuarios”. Y más adelante enfatizan:

será muy importante que se diseñe e implemente un programa de capacitación que incluya fundamentalmente a los usuarios del distrito para lograr una mayor sensibilización y concientización sobre el uso del agua para riego, ya que son ellos quienes vivirán directamente con los efectos del desarrollo de este programa de modernización en el futuro. (Luján y Kelly, 2003: 42)

Por ello, es importante recalcar que las medidas estructurales sólo constituyen una parte de la solución del problema sobre la gestión y el uso sustentable del agua, pues dentro de los factores que más influyen en la eficiencia del uso del agua de riego, el factor humano es quizás el más importante, tal como lo describe Águila:

Por muy sofisticados o bien diseñados que estén los sistemas de riego, el buen desarrollo en la operación y la eficiencia en el uso del agua, depende de la actitud, habilidades y devoción del usuario final, el agricultor mismo (o regador). Cuando éste es realmente olvidado, costosos equipos son mal aprovechados y el agua es desperdiciada. (1997: 41)

El mismo autor indica que cuando los agricultores tradicionales son expuestos por primera vez a la complejidad de las nuevas tecnologías, ellos tienen que ser capacitados gradualmente y actualizados en los nuevos conceptos en el manejo del agua. Sin embargo, continúa diciendo:

Por encima de todo, ya sea que los agricultores tengan una mejor educación, capacitación o difusión de conocimientos, después de todo [*sic*], el buen desarrollo en la conservación del agua depende de las habilidades y motivaciones que éstos tengan. (Águila, 1997: 41)

Por otro lado, como mencionan Carabias y Landa (2005), las diversas prácticas tecnológicas que se han implementado para lograr un uso eficiente del agua en la actividad agrícola, aun cuando han permitido disminuir la cantidad de agua que se requiere por hectárea de riego, no han conseguido que los ahorros del líquido repercutan en disminuir la extracción de agua de los acuíferos, en evitar la sobreexplotación o que estos ahorros se destinen a otros usos. El ahorro de agua que proviene de estas

tecnologías eficientes se utiliza para extender las superficies irrigadas, para tener más de una temporada de siembra al año o para producir cultivos que requieren mucha más agua; por ello:

[...] el impacto ecológico de la sobreexplotación del acuífero no se resuelve con la modernización de la tecnología aplicada, e incluso este impacto puede aumentar al proporcionar a los agricultores medios más económicos de extracción del agua. (Carabias y Landa, 2005: 64)

Además, al cambiar la tecnología para regar con sistemas más eficientes, disminuye la recarga de agua hacia los acuíferos. Sin embargo, eso no significa que el fomento en la modernización de tecnologías sea una política inadecuada, sino que es insuficiente y algunas veces contraproducente si no se acompaña de medidas que realmente permitan un uso eficiente del agua y eviten la sobreexplotación de los acuíferos. Dentro de estas medidas se encuentra el hecho de sensibilizar y concientizar a los usuarios acerca de la importancia de conservar el recurso hídrico. En otras palabras, es necesario fomentar una nueva cultura para la gestión del agua.

### **La necesidad de un cambio cultural en la gestión del agua**

Como se ha visto hasta el momento, el uso eficiente y sustentable del agua en los distritos de riego, en general, y específicamente en el distrito 005 Delicias, depende en gran medida de factores sociales, culturales y educativos, los cuales pueden ser circunscritos dentro de un concepto más amplio denominado *cultura del agua*, que puede ser entendido como:

El conjunto de creencias, conductas y estrategias comunitarias para el uso del agua que puede “ser leído” en las normas

que la comunidad se da o acepta tener, en el tipo de relación entre las organizaciones sociales que tienen el poder y en los procesos políticos que se concretan en relación con el aprovechamiento, uso y protección del agua. (Vargas y Piñeyro, 2006: 2)

Dentro del programa de modernización y tecnificación del distrito de riego 005 Delicias, también se contempló un subprograma sobre el “fomento de la cultura del uso del agua”, el cual es uno de los elementos de desarrollo sustentable considerado por la COCEF en la certificación del programa (Luján y Kelly, 2003). De acuerdo con estos autores:

La falta de una cultura en la comunidad para el uso responsable del agua para riego ha sido uno de los factores que ha contribuido al uso ineficiente del recurso. Aunado a lo anterior, el prolongado periodo de sequía y la falta de infraestructura adecuada ha acentuado el problema de escasez de agua que actualmente enfrenta, en general, la cuenca del río Conchos. Lo anterior, exige el planteamiento e implementación de estrategias efectivas que permitan fomentar la cultura sobre el uso sustentable del agua por parte de los usuarios. (Luján y Kelly, 2003: 40)

Una acción importante que se considera para el fomento de la cultura del agua y que es un criterio considerado por la COCEF en la certificación de proyectos, es concientizar a los usuarios de los distritos de riego sobre el uso responsable del agua para riego, así como proteger el ambiente y la infraestructura, entre otros. Al respecto, en el documento entregado por la CONAGUA a la COCEF se establece que:

[...] el proceso para mejorar la conciencia para el cuidado de los recursos hidráulicos se inicia con la información difundida en el proceso público de certificación, por lo que la difusión que se ha tenido por parte de los medios de comunicación

ha tenido un impacto indiscutible en la concientización de los habitantes del distrito de riego sobre la necesidad imperiosa de hacer uso racional del agua y el problema de la escasez de este recurso natural. (CONAGUA, 2013: 41)

Respecto a esta afirmación hay que mantener ciertas reservas, pues según Luna y Bustos (2006) es cuestionable la perspectiva de “dar información” donde se asume de manera ingenua que si se explica algo, las personas se comportarán en lo sucesivo teniendo en cuenta esa información.

El mismo documento señala que, además de la información difundida públicamente sobre el programa, la revisión de cuotas y la capacitación de usuarios son elementos que contribuyen a sensibilizar a los usuarios para el mejor uso del agua.

No obstante, llama la atención el hecho de que en el documento consultado no se proporciona mayor información respecto al “fomento de la cultura del uso del agua”, mientras que los rubros correspondientes a las acciones estructurales (inversiones en obras y equipo) ocupan la mayor parte del texto y están plenamente especificadas. Esto indica que, como sucede normalmente, las acciones no estructurales son consideradas como aspectos secundarios del programa. Pero es preciso coincidir plenamente con Vargas cuando afirma que:

[...] la cultura del agua debería dejar de ser considerada como un componente más de los proyectos, programas y planes, para ser entendida como generadora y condicionante de todos los demás componentes de la gestión, pues como ya se mencionó: sin cambio cultural no puede darse un cambio en la gestión del agua. (2006: 2)

De esta manera, debido a que no se proporcionan mayores detalles al respecto del “fomento de la cultura del uso del agua”, cabe preguntarse

¿qué tipo de cultura es la que se quiere formar? ¿Cuánto se conoce sobre el comportamiento del medio a ser intervenido para que el proceso de “culturización” conduzca a tomar mejores decisiones que las actuales? Como mencionan Dourojeani y Jouravlev (2001):

Uno de los problemas que se aprecia es que gran parte de los procesos de “culturización” y “concientización” por el agua se vinculan a enfoques preestablecidos en otros lugares y bajo condiciones diferentes o a enfoques parciales. [...] No es precisamente ser más “culto” pensar sólo en valores económicos ignorando los aspectos sociales y ambientales. Reducir la racionalidad humana a una racionalidad económica no es precisamente un proceso de culturización muy adecuado para relacionarse con el mundo. (Dourojeani y Jouravlev, 2001: 8)

Al respecto, de acuerdo con Rölling (2000), las soluciones instrumentales económicas que han llevado al ser humano a enfrentarse con el medio ambiente y depredarlo no van a ser ciertamente las únicas respuestas que pueden permitir superar este dilema. De hecho, señala que estas soluciones fueron las que crearon los problemas. “La tecnología y la economía pueden ayudar a crear una solución sustentable sólo si se aplican dentro de un marco de pensamiento y acción colectivo y superior a la limitada racionalidad instrumental y económica” (Rölling, 2000: 8)

Es muy importante tomar en cuenta lo anterior pues, con base en ello, es posible afirmar fehacientemente que aunque las inversiones que se hagan en infraestructura y tecnología para lograr el uso sustentable del agua estén bien fundamentadas y sean convincentes desde el punto de vista técnico y económico, en la práctica serán insuficientes si no se toman en cuenta otro tipo de factores, como los sociales y culturales, los cuales son muy importantes y no deberían ser pasados por alto.

## Conclusiones

Como se ha observado a lo largo del presente artículo, para lograr el uso sustentable del agua en una cuenca hidrológica o en un distrito de riego, no es suficiente realizar cuantiosas inversiones en infraestructura y tecnología, lo cual constituye sólo una parte de la solución del problema. Se tiene que ir más allá, tal como lo describe, de manera elocuente, Zaragoza:

Las mejoras en la información técnica y el empleo de nuevas tecnologías tienen una parte importante que jugar en el manejo más racional del uso del agua; pero existen dudas sobre si sólo las soluciones técnicas son suficientes para alcanzar una relación sostenible entre oferta y demanda [...]. A la proposición: la tecnología es la solución nosotros inquirimos: ¿Cuál es el problema? La tecnología es sólo una parte de la solución. La crisis del agua es un aspecto más general del modelo de desarrollo basado en un crecimiento ilimitado orientado por la tecnología [...]. La respuesta debe ser necesariamente cultural o ética. La crisis del agua es, en definitiva, una crisis de valores. [...] necesitamos una nueva actitud frente al agua. Habría que ir tan lejos como hablar de una nueva ética del agua. [...] la educación entendida en su sentido más comprehensivo y como proceso a lo largo de la vida tiene un papel principal que jugar en el contexto más general de la ética medioambiental y del compromiso de solidaridad humana. (1997: 2)

O bien, como lo afirma la Asociación Mundial del Agua (GWP):

Cambiar las prácticas para lograr la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) requiere cambios de actitudes enraizadas en los individuos, instituciones, organizaciones profesionales y sociales de la sociedad civil. Por definición, los instrumentos de cambio

social no son neutrales, un cambio positivo para una persona puede ser visto como destructivo por otros. Por eso es importante preguntar, “¿Cambio de qué a qué? Así como ¿Cómo suceden los cambios?”. La clave para fomentar una sociedad civil orientada a la GIRH es la creación de visiones compartidas, la realización de un diagnóstico conjunto, la implementación y el monitoreo en conjunto. Esto mismo requiere una participación amplia de los interesados en la planificación de los recursos hídricos y en las decisiones operacionales, y es una herramienta fuerte para fomentar una orientación nueva de la sociedad civil. (Vargas, 2006: 10).

Así, es necesario crear una nueva actitud frente al agua; para conseguirlo, los instrumentos fundamentales son el formativo y el participativo, dado que uno de los principios orientadores es la propia acción de las personas, con el objetivo de que, tras un proceso de aprendizaje activo, modifiquen sus actitudes y comportamientos (y, más ambiciosamente, las normas sociales y los patrones culturales) con relación al medioambiente, abordando las causas en su origen. Por ello, es imprescindible establecer una estrategia adecuada de capacitación y una campaña constante de sensibilización orientada a fomentar una nueva cultura del agua entre los usuarios, los técnicos y las autoridades del distrito de riego, utilizando metodologías participativas que les permitan aportar sus conocimientos e ideas en la solución del problema sin que se sientan agredidos ni en sus derechos ni en sus opiniones.

## Referencias citadas

Águila M., M. 1997. Alternativa tecnológica y organizacional para mejorar la eficiencia del agua en la agricultura. Tesis de Maestría en Ciencias en Desarrollo Rural. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. Montecillo, Estado de México.

- Aldama, A. 2006. "El agua en México: una crisis que no debe ser ignorada". En: Villa, M. A. y Saborio, E. (Coords.). *La gestión del agua en México: los retos para el desarrollo sustentable*. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F. pp. 11-31.
- BDAN (Banco de Desarrollo de América del Norte). 2002. Proyecto de modernización y tecnificación de los distritos de riego del río Conchos. Hoja Informativa. Consultado el 8 de agosto de 2012 desde [<http://www.nadb.org/espanol/proyectos/estados/chihuahua.html>].
- Carabias, J. y Landa, R. 2005. *Agua, medio ambiente y sociedad. Hacia la gestión integral de los recursos hídricos en México*. Universidad Nacional Autónoma de México/El Colegio de México/Fundación Gonzalo Río Arronte. México, DF.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2013. Ley de Aguas Nacionales. Última reforma publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 7 de junio de 2013. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. México, D.F.
- CILA (Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y los Estados Unidos). 2003. Acta 309: volúmenes de agua ahorrados con los proyectos de modernización y tecnificación de los distritos de riego en la cuenca del río Conchos y medidas para su conducción hacia el río Bravo. El Paso, Texas.
- Declaración de Dublín sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible. 1992. Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente (CIAMA) celebrada en Dublín, Irlanda, del 26 al 31 de enero. Consultada en línea el 15 de agosto de 2013 desde [<http://www.wmo.ch/web/homs/documents/espanol/icwedecs.html>].
- Dourojeanni, A. y Jouravlev, A. 2001. *Crisis de gobernabilidad en la gestión del agua*. Serie Recursos Naturales e Infraestructura. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.
- Garrido, A.; E. Palacios, J. Calatrava, J. Chávez y A. Exebio. 2004. *La importancia del valor, costo y precio de los recursos hídricos en su gestión*. Proyecto Regional de Cooperación Técnica para la Formación de Economía y Políticas Agrarias y de Desarrollo Rural en América Latina (FODEPAL). Madrid, España.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2011. Estadísticas a propósito del Día Mundial contra la Desertificación y la Sequía. Consultado en línea el 9 de abril de 2012 desde: [[www.inegi.org.mx/](http://www.inegi.org.mx/)].
- Jiménez G., G. 2002. "Uso agrícola del agua en la cuenca del río Conchos". En: *Conferencia Redescubriendo la Cuenca del Río Conchos*. Chihuahua, Chihuahua. pp. 1-25.
- Luján A., C. y Kelly, M. E. 2003. *Programa de modernización y tecnificación del distrito de riego 005 Delicias, Chihuahua, México: procesos de certificación, participación pública y aprobación del programa por usuarios*. Universidad Autónoma de Chihuahua/Environmental Defense. Cd. Delicias, Chihuahua.
- Luna L., M. G. y Bustos, M. 2006. "Aportaciones de la psicología para fomentar conductas de protección del agua". En: Soares M., D. *et al.* (Coord.). *Gestión y cultura del agua*. Tomo I. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua/Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. México, DF. pp. 72-91.
- Ojeda B., W. 2002. "Importancia de la planeación hidroagrícola en distritos de riego bajo condiciones de baja disponibilidad: acciones para mitigar

- los efectos de la sequía en una zona de riego”. En: *Aquaforum*, No. 29, enero-marzo, pp. 10-14.
- Ortega-Gaucin, D. 2012a. *Impacto socio-económico de la sequía en un distrito de riego: estrategias para mitigarlo*. Editorial Académica Española. Saarbrücken, Alemania.
- Ortega-Gaucin, D. 2012b. “Reglas de operación para el sistema de presas del distrito de riego 005 Delicias, Chihuahua, México”. En: *Ingeniería Agrícola y Biosistemas*, Vol. 4, No. 1, pp. 31-39.
- Ortega-Gaucin, D., 2013. “Caracterización de las sequías hidrológicas en la cuenca del río Bravo, México”. En: *Terra Latinoamericana*, Vol. 31, No. 3. pp. 167-180.
- Palacios V., E. 2003. “Water use and management on the Mexico-United States of America border”. In: *Conference on Soil and Water Conservation Society*. Spokane, WA.
- Pardo, M. 2003. “Educación ambiental sobre el agua. Planes estratégicos”. En: Centro Educativo del Medio Ambiente de la Caja de Ahorros del Mediterráneo (Ed.), *Agua y educación ambiental: nuevas propuestas para la acción*. Madrid, España. pp. 31-41.
- Peña P., E. 2007. “Eficiencias del uso del agua en los distritos de riego en México”. En: Gaceta del IMTA, no. 3, julio de 2007. Consultado el 16 de octubre de 2013 desde [<http://www.imta.mx/gaceta/>].
- Rölling, N. 2000. *Gateway to the global garden: beta/gamma science for dealing with ecological rationality*. University of Guelph. Guelph, Ontario, Canadá.
- Romero P., R. y Vargas S. E. 2005. *Conflictos sociales por el agua en los distritos de riego de la cuenca del río Conchos*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Jiutepec, Morelos.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2009. *Cambio climático: ciencia, evidencia y acciones*. Dirección General de Estadística e Información Ambiental de la SEMARNAT. México, D.F.
- USDA (United States Department of Agriculture). 2013. “U.S. drought 2012: farm and food impacts”. Consultado en línea el 12 de abril de 2013 desde [<http://www.ers.usda.gov/>].
- Vargas, R. 2006. “Cultura y democracia del agua”. En: *Polis*, Vol. 5, No. 14. Universidad Bolivariana. Santiago de Chile. pp. 2-6.
- Vargas, R. y Piñeyro, N. 2006. *El hidroscoopio*. Serie Manuales de Educación y Capacitación Ambiental. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe. México, DF.
- Velasco V., I. 2002. Plan de preparación para afrontar sequías en un distrito de riego. Tesis de Doctorado en Ingeniería Hidráulica. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ingeniería, Campus Morelos. Jiutepec, Morelos.
- Volchanskaya, O. 2006. Millonario equipo de riego en el abandono. Consultado en línea el 10 de octubre de 2013 desde: [intrabec.org/cocef.org/programs/intranetnotasperiodico](http://intrabec.org/cocef.org/programs/intranetnotasperiodico)
- Wilhite, D. A. 2000. “Drought as a natural hazard: concepts and definitions”. In: Wilhite, D. A. (Ed.), *Drought: a global assessment*. Vol. I. Routledge. New York, N.Y. pp. 3-18.
- Wilhite, D. A. 2011. “Drought”. In: *Enciclopedia of Water Science*, 2<sup>nd</sup> Edition. Taylor and Francis. New York, N.Y. pp. 215-217.
- Zaragoza, M. 1997. Discurso del ex director general de la unesco. Programa Agua y Civilización. *Primer Foro Mundial sobre el Agua*. Marrakech, Marruecos.