

# LA AGRICULTURA CON AGUA RESIDUAL EN LAS CIUDADES DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA

Roberto Romero Pérez<sup>1</sup>

## Introducción

En este artículo se presentan los resultados de un estudio realizado durante 2005 el cual tuvo como objetivo general la evaluación de las políticas de saneamiento en la cuenca Lerma-Chapala y el análisis de su impacto social entre los agricultores que emplean el agua residual en sus actividades productivas. Esto es relevante en la medida en que miles de agricultores de la región del Lerma Chapala usan desde hace mucho tiempo este tipo de agua como una alternativa ante la falta de agua limpia en cantidades suficientes para sus cultivos. Más aun, en estos años donde la competencia por el recurso hídrico se ha agravado por el crecimiento poblacional y la escasa precipitación pluvial, se ha reducido la superficie regada con agua proveniente de fuentes superficiales y subterráneas.

Una de las conclusiones del estudio es que la política de saneamiento en la cuenca Lerma-Chapala carece de una planeación estratégica e interinstitucional de largo plazo, debido a la falta de coordinación entre las distintas instituciones involucradas, así como a los problemas financieros y a la incertidumbre política que genera la falta de continuidad de los organismos encargados de la administración del agua. A pesar de que desde 1989 se puso en marcha el Programa de Saneamiento de la Cuenca Lerma-Chapala, persisten deficiencias estructurales en el saneamiento de la región: a) rezagos en la cobertura de la infraestructura necesaria para la captación y tratamiento de las aguas residuales, b) carencia de recursos para el mantenimiento y operación óptima de las plantas de tratamiento existentes.

En cuanto a la evaluación que hacen los usuarios agrícolas de las aguas residuales todos coinciden en que es una ventaja contar con agua residual; sin

embargo, hay diferencias en las opiniones sobre la calidad y los efectos en la salud de los agricultores. Las percepciones varían de acuerdo a la ubicación del sistema de riego en la cuenca, así como por el tipo de infraestructura de saneamiento existente. Las opiniones negativas sobre la calidad del agua y sus efectos en la salud las encontramos entre los agricultores del alto Lerma, específicamente en los usuarios del distrito de riego 033, los cuales emplean las descargas de la ciudad de Toluca y de la zona industrial del Lerma. Por el contrario, los usuarios de las ciudades del Bajío (León, Irapuato, Celaya, Querétaro y Salamanca) tienen opiniones favorables en el uso de esta agua.



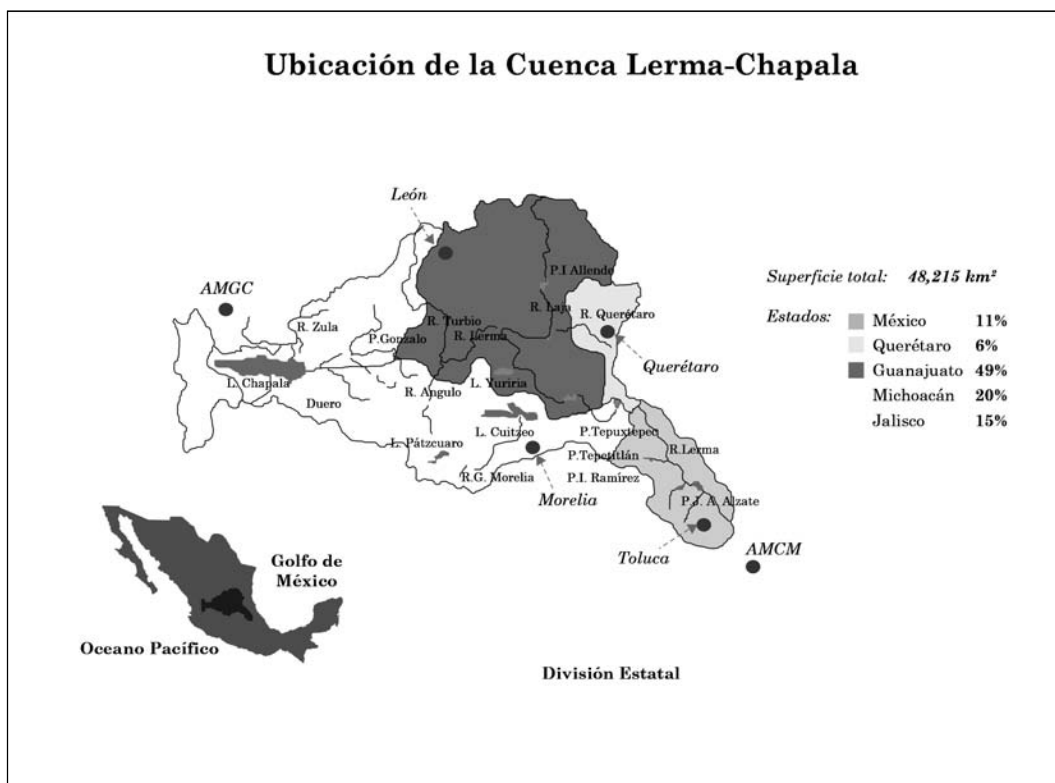
"Plano en el que se señalan las Concesiones y Confirmaciones de agua otorgadas, en los ríos Lerma y Santiago", 1903, Guanajuato, AHA, Aprovechamientos Superficiales, c. 813, exp. 11754.

<sup>1</sup> Para el desarrollo de la investigación se contó con la colaboración de Eduardo López Ramírez y de Boris Marañón Pimentel.

## Ubicación y características de la Cuenca Lerma-Chapala

La cuenca Lerma - Chapala comprende una extensión superficial de 53 667 km<sup>2</sup> (excluyendo las cuencas cerradas del estado de Michoacán) dentro de los estados de Guanajuato (45%), Jalisco (14%), México

(9%), Michoacán (27%) y Querétaro (6%); la integran los siguientes ríos: Lerma, La Gavia, Jaltepec, Laja, Silao, Guanajuato, Turbio, Angulo, Duero, La Pasión y Zula, hasta el lago de Chapala.



La cuenca presenta un nivel de ruralidad superior a la media nacional y una alta dispersión de la población rural, al tiempo que constituye un sistema de 34 ciudades con más de 20 mil habitantes (que en conjunto representan casi el 70% de la población total), contiene más de 6 mil núcleos de población con menos de 2 500 habitantes. Con una tasa de crecimiento demográfico neta ligeramente inferior a la nacional, a causa de la migración hacia los Estados Unidos.

El 49.6% de la población de la cuenca se encontraba en 1990 en un nivel socioeconómico bajo, el 38.7% en un nivel medio y sólo el 19.7% en un nivel alto; pero el grado de marginación de la misma era relativamente moderado en el año 2000.<sup>2</sup>

## La calidad del agua en la Cuenca Lerma-Chapala: un problema público.

La urbanización y el acelerado desarrollo de las actividades productivas en la cuenca, sustentadas en un intenso aprovechamiento del agua, generan anualmente alrededor de 400 hm<sup>3</sup> de aguas residuales, con una carga contaminante del orden de 169 000 toneladas de DBO por año, lo que aunado a los bajos escurrimientos disponibles, así como a la poca capacidad de tratamiento, han llevado al río Lerma, a sus afluentes, al lago de Chapala y a los principales acuíferos de la cuenca, a una situación de grave contaminación.

El río Lerma desde sus orígenes recibe directamente las descargas urbanas e industriales de las localidades de Almoloya del Río, Santiago Tianguistenco, San Mateo Atenco, Toluca y del corredor industrial Toluca

<sup>2</sup> Comisión Nacional de Población, 2000

- Lerma. Esta situación provoca que en dicha zona la calidad del agua presente altos niveles de contaminación, ligeramente atenuada por la acción reguladora de la presa Alzate, que actúa como una laguna de oxidación. No obstante, debido a las descargas urbano - industriales de la ciudad de Atlacomulco, el río no alcanza a recuperar niveles de calidad aceptable.

En el Estado de Guanajuato, a partir de la presa Solís, el río Lerma, además de estar sujeto a un intenso aprovechamiento agrícola, también recibe las descargas urbano - industriales del corredor Celaya-Salamanca-Irapuato, que hace de esta zona una de las más críticas en lo que se refiere a la calidad del agua, por lo que en este tramo el río Lerma se clasifica como fuertemente contaminado. Aguas abajo, esta situación se agudiza en el tramo Irapuato-La Piedad por las descargas del corredor agroindustrial que se ubica entre estas dos ciudades, en donde existe una gran cantidad de granjas porcícolas. También en este tramo, principalmente al inicio de la temporada de lluvias, se incorporan a través de la confluencia del río Turbio los sedimentos generados por las descargas urbano-industriales de León, ciudad en donde la industria de la curtiduría representa una importante fuente de contaminación.<sup>3</sup>

Aún cuando después de la ciudad de La Piedad el río Lerma tiene caídas de agua que favorecen su autodepuración, las descargas de Yurécuaro en el Estado de Michoacán y de Briseñas - La Barca en los Estados de Michoacán y Jalisco, respectivamente, impiden que el río logre recuperarse para dejar de presentar características de agua contaminada, calidad con la que llega al Lago de Chapala.

A esta situación del agua en la Cuenca Lerma Chapala, contribuyen principalmente tres factores: a) las descargas de las aguas residuales municipales, b) la descarga de gran cantidad de contaminantes por las industrias y c) la contaminación generada por los agroquímicos en la agricultura.

---

<sup>3</sup> Juan Antonio Pelaez Hernández, "Análisis y evaluación de la política de saneamiento de la cuenca Lerma-Chapala", Tesis de Maestría en Gestión Integral del Agua por UNAM, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Campus Morelos, México, 2005.

## **Elaboración e implementación de la política de saneamiento en la Cuenca Lerma-Chapala.**

Todas las consideraciones anteriores en torno a la calidad del agua en la cuenca Lerma Chapala, llevó a considerar a los diferentes usuarios del agua en dicha zona que era necesario iniciar acciones para recuperar la calidad del agua y llevar esta demanda a las más altas esferas de gobierno, para que este problema fuera tomado en cuenta y pudiera darse una solución real.

Con el fin de conjuntar esfuerzos para atender la problemática existente, el 13 de abril de 1989 el Gobierno Federal y los Gobiernos de los Estados de Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán y Querétaro firmaron un Acuerdo de Coordinación para llevar a cabo un programa de Ordenamiento de los Aprovechamientos Hidráulicos y el Saneamiento de la Cuenca Lerma - Chapala, cuyos objetivos eran los siguientes:

- La preservación de la calidad del agua y su saneamiento
- El ordenamiento y la regulación de los usos del agua
- El uso eficiente del agua
- El manejo y la conservación de las cuencas y corrientes

En aquella ocasión, con base en esas cuatro directrices se asumieron conjuntamente compromisos concretos para atender y solucionar la problemática más apremiante. En septiembre de ese mismo año se creó y sesionó por primera vez el Consejo Consultivo que sería el encargado de evaluar los avances y dar seguimiento al cumplimiento de los compromisos contraídos.

## **Implementación de la política de saneamiento**

Para aliviar la problemática se adoptó una estrategia que consistía en tratar primero las aguas de las poblaciones cuya ubicación o magnitud fueran estratégicas, y después tratar las aguas residuales domésticas e industriales en puntos focales de contaminación cuya envergadura y repercusiones sean micro o macro regionales. En respuesta a la primera parte de esta estrategia, se ideó una primera fase de saneamiento que permitiría reducir en términos de sólidos totales y DBO, en un 50% la contaminación que el río Lerma descarga a Chapala y en un 65% la ocasionada por las poblaciones

riberañas del lago. Esta primera fase requirió una inversión federal y estatal de 260 millones de pesos.

Esta primera fase del Programa de Saneamiento comprendió la construcción y operación de 48 plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, con una capacidad de tratamiento en conjunto de 3 619 litros por segundo.

Hasta el mes de enero de 1993, se había terminado la construcción de 36 plantas de tratamiento de las 48 programadas: tres en Guanajuato (Santa Ana Pacueco, Irapuato y Abasolo), una de la Comisión Federal de Electricidad en Salamanca, 16 en Jalisco, 13 en el estado de México, una en Michoacán y dos en Querétaro. Esto representa un 80% de avance en cuanto a la etapa constructiva.

Con las plantas construidas se tenía una remoción total de 25 040 toneladas/año, de las cuales se estimó que 5 075 toneladas/año dejaron de llegar al lago por el río. Por otro lado, en cuanto a la carga contaminante que se descargaba directamente por las localidades ribereñas, se logró la meta de reducir en un 65% esta carga, al entrar en operación las 11 plantas de tratamiento ubicadas en la ribera del lago y que remueven un total 2 700 toneladas/año de materia orgánica.

Como respuesta a los acuerdos de la Tercera Sesión del Consejo Consultivo, se integró el Plan Maestro de

la Cuenca, que comprendía el diagnóstico, estrategias, políticas e instrumentos para el desarrollo hidráulico de la cuenca. El plan surge de la necesidad de articular y hacer congruentes los diversos y complejos escenarios de participación de los tres niveles de Gobierno en el ámbito del agua en esta región, así como incorporar como actores de este proceso a los usuarios del recurso.

El diagnóstico del Plan puede resumirse en tres aspectos básicos:

- Escasez del recurso
- Conflicto por el uso de agua
- Contaminación de corrientes y cuerpos de agua

Una segunda fase de saneamiento de la cuenca para tratar 8 356 litros por segundo de las aguas residuales municipales e industriales de la cuenca, se acordó la realización del seno del Grupo de Trabajo Técnico del Consejo Consultivo. Para esta segunda fase, de tres años de duración, a partir de 1993, se tenía contemplada una inversión de 660 millones de pesos para atacar los puntos de mayor contaminación municipal - industrial de la cuenca. Esta fase comprendía la construcción de 52 de plantas de tratamiento y 5 ampliaciones. Al concluirse ambas fases se contaría con 100 plantas de tratamiento adicionales con capacidad instalada de 11 975 litros por segundo, que representarán el 70% del efluente urbano total para el año 2000.



"Detalle del puente de San José Pathé. Trabajos de desazolve en la margen derecha del Río Lerma", 1959, San José Pathé, Estado de México, AHA, Aprovechamientos Superficiales, c. 2658, exp. 37271.

Los avances alcanzados por esta segunda fase fueron insatisfactorios, debido a que únicamente se construyeron 25 plantas de tratamiento de las 52

propuestas. Actualmente el balance total de los dos acuerdos se representa con la siguiente tabla.

Plantas Acordadas	Plantas Construidas	Plantas en Operación	Q Acuerdo I.p.s	Q Diseño I.p.s	Q Operación I.p.s
105	64	57	14,546	9,500	6,023

### Reajustes del programa de saneamiento.

Congruentes con las acciones seguidas en años anteriores en el periodo 1995-2000, se intensificaron las acciones de ampliación de la infraestructura de alcantarillado y de tratamiento de las aguas residuales en las 15 cuencas prioritarias señaladas en el Programa Hidráulico 1995 - 2000, amén del replanteamiento de la normativa en materia de descargas de aguas residuales, que permitiera el cumplimiento de manera gradual, de acuerdo con la carga contaminante descargada por los usuarios, orientada a la atención hacia los principales contaminadores de los cuerpos receptores.

En este contexto, además de diseñar e implementar programas nacionales de saneamiento y agua potables, la estrategia seguida por la Comisión Nacional del Agua, fue la realización de Programas Hidráulicos Regionales con sus variantes en el saneamiento y el agua potable, sujetos a las normas arriba reseñadas.

Existen diversos programas y acciones que permiten generar inversiones en infraestructura de saneamiento, entre los que destacan:

- Programa de modernización de los Organismos Operadores (PROMAGUA)
- Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Zonas Urbanas (APAZU)
- Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable en Comunidades Rurales (PROSSAPyS)
- Programa de Devolución de Derechos (PRODDER)
- Programa de Acciones de Saneamiento (PAS)

### Programa Regional de Saneamiento Cuenca Lerma - Chapala 2001 -2006

En el periodo 2001-2006, se diseñaron Programas Hidráulicos Regionales orientados a integrar los elementos de análisis generados durante el proceso

de planeación en cada Región y las propuestas y estrategias del sector, así como la viabilidad técnica, social, financiera y ambiental de las mismas; incluyen las acciones y programas de mayor impacto para el cumplimiento de los objetivos nacionales y regionales.

Se pretendía que la vinculación obligada de los Programas Hidráulicos Regionales con el Plan Nacional Hidráulico, garantizara que tanto las políticas de control del medio físico (uso sustentable del recurso), las de regulación en la interacción usuarios-medio físico (administración del agua) y las de los diferentes sectores de usuarios (participación social en el manejo del agua), conformen la nueva política hidráulica definida por la presente administración federal.

Para instrumentar lo anterior, se fomentó la rehabilitación de las plantas de tratamiento de aguas residuales ya construidas, así como la instalación de nuevas plantas de tratamiento municipales. También se promovió la aplicación real de las sanciones establecidas en los permisos, con el fin de reducir las descargas de aguas residuales provenientes de industrias que no cumplan con las características establecidas en los permisos.

Además, se promovió el cumplimiento de las normas como la NOM-001-ECOL-1996 y de los Acuerdos de Saneamiento de la Cuenca Lerma - Chapala, y se pretendió fomentar el acatamiento de las condiciones generales o particulares de las descargas de los usuarios de aguas nacionales, localizados en la cuenca, así como los plazos en que se obliga a hacerlo.

Del mismo modo se buscó la aplicación de un programa de intercambio de aguas urbanas tratadas por aguas subterráneas de primer uso en la agricultura, para estimular el rehúso de agua residual tratada proveniente de las ciudades mayores a 50 000 habitantes. Para atender estas demandas se

requieren inversiones cuantiosas, por parte de las tres instancias de gobierno y de la iniciativa privada; pero sobre todo, recursos provenientes del pago que los propios usuarios hagan por los servicios que reciben para la operación y mantenimiento de los sistemas. Asimismo, será necesario fortalecer las organizaciones encargadas de prestar dichos servicios.

No obstante, las modificaciones, el diseño de programas regionales y el replanteamiento gubernamental para atender la problemática del saneamiento en la cuenca, poco se diferenció de las etapas anteriores, pues, los tres niveles de gobierno siguen inmersos en su lógica institucional que impide que la planeación y programación para atender el saneamiento en la zona, siga rezagada; si bien este rezago no es numérico, pues el número de plantas de tratamiento se ha incrementado, existe un rezago en la utilización y capacidad de tratamiento de las mismas, pues muchas de ellas se encuentran subutilizadas, por el alto costo que representan para los gobiernos municipales y organismos operadores, por la falta de redes de drenaje y alcantarillado o por la poca o nula coordinación institucional. De ahí pues, que los avances del saneamiento en la Cuenca sean tan dispares.

A continuación se hará una evaluación social del impacto que han tenido estas acciones en cuanto al mejoramiento de la calidad del agua residual que se genera en las principales ciudades de la cuenca Lerma-Chapala. Dicha evaluación se hará a través del análisis del uso agrícola del agua residual (tratada y sin tratar). Esto es relevante en la medida en que miles de agricultores de la región del Lerma Chapala han usado desde hace mucho tiempo este tipo de agua como una alternativa ante la falta de agua limpia en cantidades suficientes para sus cultivos. Más aun, en estos años donde la competencia por el recurso hídrico se ha agravado por el crecimiento poblacional y la escasa precipitación pluvial, se ha reducido la superficie con acceso al agua de riego proveniente de fuentes superficiales y subterráneas.

### **Impacto Social de la Política de Saneamiento en la Agricultura de Riego de la Cuenca Lerma-Chapala.**

El uso de aguas residuales urbanas en la agricultura es una antigua práctica que está recibiendo una renovada atención con la creciente escasez de fuentes de aguas limpias en muchas regiones áridas y

semiáridas. Impulsada por la acelerada urbanización y los crecientes volúmenes descargados, el agua residual es ampliamente utilizada como una alternativa de bajo costo en la agricultura de riego, ella se constituye en fuente de vida y genera un valor significativo en la agricultura urbana y periurbana a pesar de los riesgos de salud y ambientales asociados a esta práctica. Aunque dominante, esta práctica es predominantemente desregulada en países de bajos ingresos y sus costos y beneficios son pobremente entendidos.<sup>4</sup>

En el mundo, se estima que unas 20 millones de hectáreas se riegan con aguas residuales, cifra que puede dar una idea de la importancia social y económica de esta antigua práctica. China, con 1.3 millones de hectáreas, es el país que más usa aguas residuales en la agricultura, seguido por México, con 0.25 millones de hectáreas y, en un tercer lejano lugar, por India (0.1 millones de hectáreas).

Gran parte de los recientes estudios sobre impacto en salud y otras dimensiones del uso de aguas residuales se ha realizado en México. En la mayoría de los casos el agua residual es utilizada a cierta distancia del centro urbano en sistema de riego formal. El grueso de las aguas no tratadas de la ciudad de México va hacia el Valle de Mezquital, al norte de la ciudad capital, donde es usado en el riego por medio de una extensa red de canales de riego. Este es, probablemente, el más grande sistema de uso de aguas residuales en el mundo (Van der Hoek: 2004). En México, el uso del agua residual en la agricultura es informal de lo cual se desprende que el tratamiento planeado para dicha actividad no es común. Por el contrario, los municipios que deben cargar con el peso financiero del tratamiento, prefieren buscar compradores para el agua tratada por fuera de la agricultura, principalmente con los clubes de golf, espacios verdes urbanos, etcétera,<sup>5</sup> lo cual puede producir un horizonte de exclusión en los casos en que los proyectos de saneamiento no tengan en cuenta el uso agrícola de las aguas residuales.

En la cuenca Lerma-Chapala, en condiciones promedio, los escurrimientos superficiales que se generan son aprovechados en su totalidad al grado

<sup>4</sup> Christopher Scott, Naser I. Faruqui y Liqa Raschid (eds.), *Wastewater Use in Irrigated Agriculture. Confronting the Livelihood and Environmental Realities*, IWML, Sri Lanka, 2004.

<sup>5</sup> Scott, et al, *Wastewater*.

de que en los periodos de estiaje, el flujo de agua desaparece en algunos tramos del río Lerma. El mayor impacto del nivel de aprovechamiento que se ha alcanzado en la cuenca se presenta en el Lago de Chapala, cuyo nivel ha llegado a decrecer a tasas cercanas al metro por año.

Además, los volúmenes disponibles no han sido suficientes para satisfacer los requerimientos de los usuarios, principalmente en los distritos de riego que se abastecen del río Lerma, en resumen existe una oferta insuficiente para satisfacer la demanda por lo que muchos agricultores se han visto en la necesidad de adoptar medidas alternativas para sacar adelante sus cultivos, algunas de estas estrategias son el aprovechamiento de volúmenes de aguas negras (sin tratar) provenientes de desechos domiciliarios urbanos o industriales o de volúmenes de aguas de rehúso (tratadas) que provienen en su mayoría de descargas de grandes industrias a quienes la legislación mexicana les exige entregar a los cauces volúmenes tratados provenientes de sus procesos de transformación industrial.

Esta importante problemática de escasez de agua en la región y de aprovechamiento (en ocasiones inadecuado) de volúmenes de aguas negras y tratadas para el riego, hace necesario elaborar diagnósticos regionales que, basados en las percepciones de los pobladores locales, brinden alternativas de solución que se incluyan en planes y programas encaminados

a difundir información y capacitar a los habitantes de la región en acciones que optimicen el uso y manejo del agua con estos propósitos.

Aunque el rehúso de aguas residuales en la agricultura es una práctica común en el país, sólo unos cuantos estudios han evaluado sus efectos sobre los pobladores locales. Investigaciones preliminares han sido terminadas en áreas cercanas a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, y es imprescindible conducir estudios de largo plazo respecto de los impactos de la irrigación con aguas residuales en la salud humana y el ambiente.

### La encuesta

A continuación se presentan los resultados preliminares de una encuesta de percepción socioambiental aplicada a 396 usuarios de distritos y unidades de riego ubicados en esta cuenca. En primer lugar se seleccionaron las mayores ciudades de la región, las cuales pertenecen a cuatro de los cinco estados que forman la cuenca: Toluca, Querétaro, Celaya, Salamanca, Irapuato, León y La Piedad. Se tomaron estas ciudades por que en todas ellas existe una gran superficie y un importante número de agricultores que viene utilizando con regularidad el agua negra para regar sus cultivos. En segundo lugar, se consideró pertinente tener representados a las unidades de riego (UR) y distritos de riego (DR).

### Usuarios y superficies de riego con agua negra en las ciudades elegidas (Datos estimados)

CIUDAD	USUARIOS	HECTÁREAS
Toluca	4 849	6 038.0
Querétaro	180	1 179.0
Celaya	240	1 015.4
Irapuato	123	920.0
Salamanca	312	1 500.0
La Piedad	205	607.1
León	423	1 447.0
<b>TOTAL</b>	<b>6 332</b>	<b>12 706.5</b>

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en campo.

Del total de los sistemas de riego presentes en las siete ciudades elegidas (16 sistemas), tomamos en cuenta a 12, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: de Toluca se incluyó a los módulos "Temascalcingo" y "Toxi" del DR 033; de Querétaro a las UR: El Pueblito y Santa María Magdalena; de Celaya las UR 1ª y 2ª Fracción de Crespo; de Irapuato al módulo "Irapuato" del DR 011; de Salamanca al módulo "Salamanca" del DR 011; de León se incluyeron las UR: Puerta de San Germán, Puerta Blanca AC y Ejido Pompa 18 de Abril; y de La Piedad se incluyó al módulo "La Piedad" del DR 087.

### Los resultados.

Dado el tipo de personas a las que estaba dirigida la encuesta, los agricultores que toman las decisiones relevantes sobre sus tierras y sus cultivos, la mayoría de las personas encuestadas fueron hombres (88%), con un promedio de edad de 58 años. Son personas con un nivel de escolaridad muy bajo; el 30% no asistió a la escuela formal.

Por otro lado, este estudio comprobó que, a pesar de todas las restricciones sanitarias y productivas que tienen los agricultores que riegan con aguas residuales, esta actividad económica sigue siendo su principal fuente de ingresos: así lo señalaron las dos terceras partes de los encuestados. Contar con agua, aunque sea negra o, en el mejor de los casos, gris, es un elemento esencial para hacer rentable el trabajo de estos agricultores.

Otro aspecto a resaltar es el tamaño tan reducido de estas unidades agrícolas. En general, la parcela promedio es de 4.8 hectáreas; no hay diferencia entre las UR y los DR. Sin embargo, comparando los promedios entre los distintos sistemas de riego, ahí sí se encuentran discrepancias: mientras en ciudades como Irapuato y Salamanca las parcelas son de 9.4 y 7.1 hectáreas respectivamente, en Temascalcingo y Toxi los terrenos son de apenas 3.1 y 1.9 hectáreas respectivamente. Esta diferencia sobre el tamaño de las parcelas también se refleja al interior de cada sistema; en Temascalcingo y Toxi más de la mitad tiene parcelas menores de 2 hectáreas, mientras que la gran mayoría de los usuarios de Santa María Magdalena (Querétaro) y Puerta San Germán (León) trabajan en parcelas mayores de 5 ha.

### Acceso al agua.

Antes de pasar a analizar el tipo de cultivos sembrados

durante el 2005 en los distritos y unidades de riego estudiados, veamos que tipo de agua emplean estos agricultores en sus parcelas. A pesar de que las encuestas se aplicaron en zonas donde sabíamos que el agua utilizada para regar era la desechada por los habitantes y las industrias de las ciudades, y que en algunos casos se les da algún tratamiento para mejorar su calidad, quisimos saber si estos productores están concientes y asumen el tipo de agua que utilizan en sus parcelas. Con este fin se preguntó a las personas si utilizaban agua negra y en una segunda pregunta si utilizaban agua gris (sometida a proceso de tratamiento) para regar sus parcelas.

De estos datos destaca el 75% de los encuestados que reconoce utilizar el agua negra en sus cultivos y que solo en tres de los 12 sistemas de riego estudiados el porcentaje de individuos que reconocen sembrar con agua negra es menor al 50%. Estas cifras pueden ser leídas de varias maneras; a) nos indica la ausencia de plantas de tratamiento en las ciudades: es el caso de los módulos de Toxi, Temascalcingo y Salamanca y de las unidades de riego ubicadas en la periferia de Celaya (1ª y 2ª Fracción de Crespo); b) podría significar también que en los lugares donde existen plantas, estas no son suficientes o no están funcionando bien y que la calidad del agua tratada no mejoró, es el caso de los ejidos que utilizan el agua residual de la ciudad de Querétaro y León; c) finalmente podría indicarnos el desconocimiento de los usuarios acerca de las acciones que emprenden las autoridades para sanear las aguas y que por eso no reconozcan mejoría en la calidad del agua .

En cuanto al uso de agua tratada en la agricultura, encontramos que los mayores porcentajes de productores que reconocen regar con agua tratada están ubicados en las tres unidades de riego de León, Guanajuato, siguiéndole los módulos de Irapuato y La Piedad y la unidad El Pueblito, Querétaro. Cabe mencionar que en estos cuatro municipios ya se cuenta con por lo menos una planta de tratamiento, llama la atención que no todos los productores manifiesten ser usuarios de agua tratada. Por último, aunque son muy pocos los afortunados, encontramos que algunos agricultores cuentan con agua de pozo, la cual emplean para complementar sus demandas de agua de sus cultivos.

### Producción agrícola

En cuanto al padrón de cultivos de estos sistemas agrícolas, verificamos que predominan los granos



básicos y los forrajes, aunque se presentaron casos de campesinos que continúan sembrando hortalizas y fresas: en total se detectaron cuatro casos en el ciclo de O-I y otros cinco en el ciclo P-V. Hay que recordar que cuando se utiliza agua residual para regar, dependiendo el grado de tratamiento que se le dé, se tiene restringida la producción de cultivos que puedan entrar en contacto con el agua residual. Aunque, hay que tener presente que algunos productores tienen acceso al agua de pozo.

El tipo de cultivo predominante en ambos ciclos son los granos básicos (cebada, frijol, haba, maíz, sorgo y trigo), especialmente en el ciclo PV donde el porcentaje de productores que siembra granos llega al 84%. Sin embargo, existen diferencias sustanciales entre las unidades y los distritos; mientras que en los distritos prácticamente todos los agricultores se dedican a producir semillas en ambos ciclos, 85% en O-I y 93.5% en P-V; en las unidades es más parejo el tipo de producto sembrado, sobre todo en O-I donde casi se siembra la mitad de granos y la otra de distintos forrajes (alfalfa, avena, avena forrajera, pasto y pradera). Más aun, existen algunas unidades de riego que se han especializado en producir forrajes, tal es el caso de El Pueblito (Querétaro) y la 1ª Fracción de Crespo (Celaya). Por su parte, los dos módulos del DR 033 (Toxi y Temascalcingo), Salamanca y Presa Blanca (León) se especializan en la producción de granos básicos.

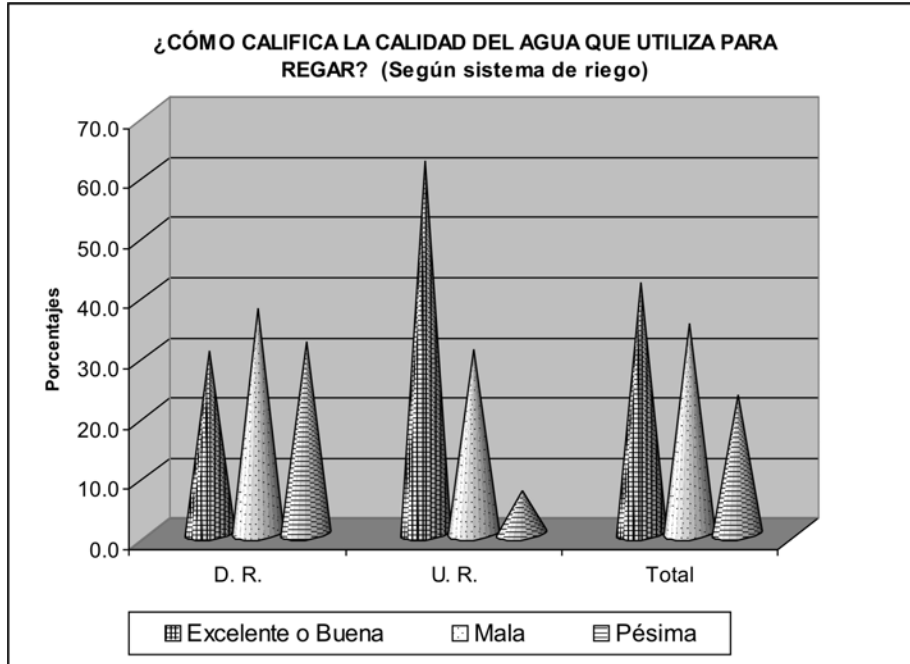
En cuanto al destino de la producción confirmamos el perfil de precariedad de estos agricultores: minifundistas, especializados en forrajes y granos básicos y con una buena proporción de su producción destinada al autoconsumo o, en el mejor de los casos, a la venta en los mercados locales. Sin embargo, existe una importante distinción entre los DR y las UR; los usuarios de las unidades de riego tienen una vocación más mercantil que los de DR (con la excepción del DR 011). Los productores de los módulos del estado de México y La Piedad son netamente de autoconsumo; en contraste, todas las unidades destinan la mayor parte de sus cosechas a la venta en ambos ciclos, entre ellas destacan los usuarios de la 2ª Fracción de Crespo, Presa Blanca AC y el Ejido Pompa, lo cuales venden casi todos sus productos agrícolas.

### **Calidad del Agua.**

Contar con agua, de la calidad que sea, es un elemento indispensable para volver rentable la actividad agrícola; no obstante, es un hecho que la calidad del

agua que se utiliza en casi todas las zonas de riego que se abastecen de los residuos de las grandes urbes, se encuentra en malas condiciones debido a la ausencia de un sistema de tratamiento integral. A continuación se presentarán algunos indicadores que nos permitirán conocer la percepción de los usuarios agrícolas acerca de la calidad del agua y sobre todo, podremos saber si se han presentado efectos nocivos en la salud de los trabajadores que manejan esta agua, así como en sus familias.

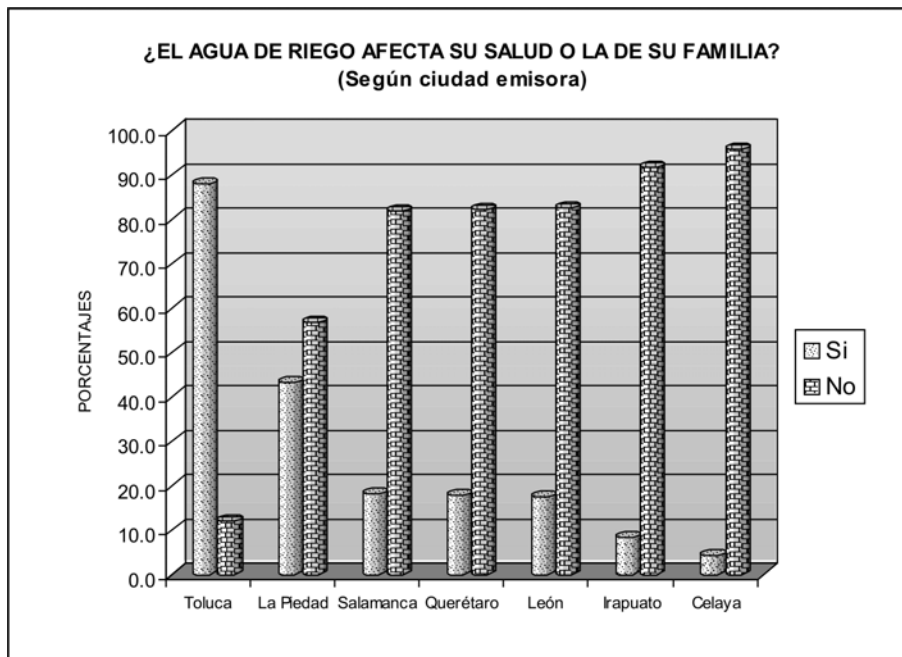
Un buen indicador de la calidad del agua es la presencia o ausencia de peces en el río Lerma o en los canales. Si nos remitimos a este indicador podríamos concluir que la calidad del agua es muy mala pues prácticamente 9 de cada 10 encuestados no cree que existan peces en las corrientes pluviales. La anterior percepción se matiza un poco ante la calificación que los usuarios dieron a la calidad del agua que utilizan para regar. Encontramos que la mayoría (el 58%) piensa que la calidad de esta agua es mala o pésima; destaca la diferencia entre los DR y las UR, a dos terceras partes de los usuarios de DR les parece que el agua es de mala o pésima calidad, mientras que la misma proporción de usuarios de las UR piensa que el agua para riego es de buena calidad. Un factor que explicaría esta diferencia de opiniones es la existencia de plantas de tratamiento; en las ciudades donde está funcionando alguna planta es donde se dan mayores porcentajes de opiniones positivas. Finalmente, cuando se les preguntó si esta agua perjudica a sus cultivos, encontramos que las opiniones son similares a las expresadas anteriormente.



**Agua y salud**

En cuanto a los efectos en la salud de los agricultores, se les preguntó a estas personas si el agua de riego afectaba su salud o la de sus familias y al respecto encontramos los siguientes resultados. Siguen siendo los módulos del Estado de México quienes tienen las opiniones más negativas sobre el uso de esta agua, en esta ocasión prácticamente todos los usuarios de

Toxi y de Temascalcingo dijeron que si afecta su salud y la de sus familias estar en contacto con esta agua. Sin embargo, sólo en estos dos módulos es mayoría esta opinión, en todos los demás los usuarios dijeron que no les afecta regar con esta agua; en 7 de los 12 sistemas estudiados el porcentaje de usuarios que dicen no ser afectados por el agua residual es del 82 al 100%.



Para confirmar el efecto en la salud de los usuarios se les preguntó a estas personas si habían tenido algún síntoma por el contacto por el agua de riego; al respecto, en congruencia con la anterior respuesta, sólo en Toxi y Temascalcingo los agricultores dijeron mayoritariamente que si habían tenido algún síntoma al entrar en contacto con el agua negra (85 y 78% respectivamente), los principales síntomas fueron la aparición de granos en la piel y problemas gastrointestinales. En La Piedad las respuestas se dividieron por mitades, en todos los demás sistemas las respuestas apuntaron a la negación de la aparición de cualquier síntoma con porcentajes que van del 73 al 100%.

Por último, se les preguntó a los usuarios si consideraban que las aguas negras son un peligro para su comunidad. En este indicador fue mayor el porcentaje de usuarios que reconocen como nociva para la salud de la comunidad el uso de agua residual (así lo manifestó el 64%). Si bien continúan siendo los módulos de Toxi y Temascalcingo los más críticos en cuanto al uso de esta agua, prácticamente todos sus usuarios dijeron que sí afectaba a la comunidad, en esta ocasión la mitad de los sistemas de riego estudiados comparte esta opinión, destacan los módulos de La Piedad y Salamanca y las unidades Ejido Pompa y Santa María Magdalena. De los que opinan lo contrario, que no se afecta la salud de la comunidad con el uso de agua negra, sobresalen las dos unidades de Celaya y El Pueblito en Querétaro.

## Conclusiones

La falta de coordinación entre las distintas instituciones involucradas en el saneamiento ha sido elemento para que los programas de saneamiento implementados, aunado a la incertidumbre política que genera la falta de permanencia de los organismos encargados de la administración del agua y problemas financieros, son factores para que la política de saneamiento carezca de una planeación estratégica de largo plazo e interinstitucional. El proceso de planeación se ha dado sobre la base de metas muy optimistas difíciles de cumplir. Existe una ausencia de coordinación, que genera duplicidad en los trabajos e incumplimiento de acciones. La falta de recursos económicos en las distintas instancias obligan a que la planeación se haga con premura, con falta de elementos técnicos o simplemente no considerando, aspectos sociales y ambientales.

La utilización de aguas superficiales y subterráneas se ha incrementado a través de los años, esto ha sido

acompañado de una continua degradación de la calidad del agua. Las descargas de aguas residuales provenientes de industrias, centros urbanos y retornos agrícolas, en su gran mayoría no reciben ningún tratamiento y a menudo se encuentran altamente contaminadas. La degradación de la calidad de las aguas subterráneas puede darse además por la sobreexplotación al generarse concentración de sales o intrusión salina para el caso de los acuíferos cercanos a cuerpos de agua con altos contenidos de sales. La contaminación del agua se encuentra especialmente marcada en las regiones del centro y norte del país.

Durante décadas el saneamiento ha sido el sector que menos atención y recursos ha recibido. La estrategia para solucionar los problemas de escasez de agua ha estado basada en buscar nuevas fuentes de abastecimiento antes que establecer programas de tratamiento para el reúso o el reciclaje del agua.

En años recientes se han realizado actividades para controlar el problema de la contaminación. Sin embargo, la reticencia del gobierno a enfrentar esta problemática, y ponerla en su justa dimensión, estriba en el hecho de que los resultados por las acciones de saneamiento no se perciben de forma inmediata. Generalmente los resultados, como el mejoramiento de los ecosistemas, sólo se dan en el mediano y largo plazo; en muchas ocasiones no son resultados que resulten cercanos o visibles a la opinión pública lo que políticamente no es conveniente; el interés por intervenir en acciones de saneamiento es proporcional al beneficio que de esto resulte y la carencia de recursos financieros obliga al gobierno a invertir en programas políticamente más rentables en el corto plazo. Por otro lado, en lo usuarios generadores de aguas residuales se conjunta varios factores: escasos recursos, los cuales prefieren destinar a mantener los sistemas productivos antes que invertir en cuestiones ambientales; ausencia de interés por contribuir al mejoramiento del ambiente; falta de voluntad política para hacer cumplir la legislación; en ocasiones resulta más rentable pagar por la descarga que tratar el agua residual; falta de capacidad de las instituciones para realizar las actividades de inspección, y prácticas de corrupción.

Existen varias acciones que, desarrolladas adecuadamente, pueden incentivar el tratamiento, reúso y reciclaje del agua. Los instrumentos económicos, a través de impuestos, pueden ayudar orientando los precios de manera que resulte más

barato tratar el agua que descargar sin tratamiento o haciendo más barato reciclarla que utilizar el agua proveniente de los sistemas de distribución. Es conveniente que tal estrategia sea llevada de forma gradual para que los organismos operadores puedan adaptar sus tarifas y que la sociedad no resienta una fuerte escalada en las tarifas.

De acuerdo con la normatividad, las instituciones encargadas del manejo del agua aún tienen que hacer un gran esfuerzo por desarrollar los elementos mínimos a través de los cuales, poder administrar de una mejor forma lo relativo a la calidad del agua: clasificar los cuerpos de agua; elaborar un inventario de descargas completo y confiable; establecer condiciones particulares de descarga a los usuarios; mejorar los sistemas de inspección para la verificación del cumplimiento; establecer metas de calidad de agua sustentadas en análisis costo-efectividad considerando condiciones económicas reales y tiempo congruentes; dar continuidad a los planes y programas; los laboratorios deberán ser actualizados, en los niveles central y regional; la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua necesita ser actualizada y rediseñada buscando volver más eficientes los recursos con que se cuenta; desarrollar sistemas de información sobre la calidad del agua y poner esa información al alcance de la sociedad civil como estrategia de una conciencia ambiental.

El gobierno debe actuar de forma más contundente y hacer cumplir la normatividad. En muchos de los casos la falta de cumplimiento no se debe a cuadros legales insuficientes, si no a la falta de voluntad y capacidad para hacer cumplir la ley. Es necesario que se entienda que en el tratamiento y rehúso de aguas residuales existe una amplia oportunidad para mejorar la disponibilidad en muchas regiones del país.

En las zonas estudiadas, el riego con aguas residuales aglutina a productores, principalmente ejidatarios, los que se organizan para aprovechar el recurso y basan en la agricultura su sobrevivencia. Los productores son de edad adulta, siembran maíz y forrajes, ellos sostienen que no tienen problemas con el volumen de agua residual y ven en este recurso una ventaja ya que por su contenido de materia orgánica no requieren fertilizar las tierras. Sin embargo, especialmente en Atlacomulco, demandan una mejora en su calidad, pues el agua residual presenta un alto nivel de contaminación que perjudica su salud y sus cultivos.

Los esquemas técnicos y financieros para impulsar una mayor cobertura en el tratamiento de las aguas

residuales se realizan sin considerar la problemática social y económica de los productores agrarios que riegan con aguas de esta naturaleza, lo cual proyectaría un horizonte de exclusión social ya que una vez construida la infraestructura, se vendería el agua a precios de mercado, a niveles incosteables para la actividad agrícola. La excepción es la experiencia de la ciudad de Querétaro, donde la Comisión Estatal del Agua impulsó un imaginativo proyecto de intercambio de aguas (tratadas por residuales) con los productores de tres ejidos, pero los resultados no fueron satisfactorios debido principalmente a un problema de gestión que no permitió el involucramiento de los regantes.

El uso de las aguas residuales (tratadas y sin tratar) se ha constituido en una alternativa para los productores agrícolas que quedaron fuera de los sistemas de riego y para aquellos que han visto disminuir la cantidad de agua por la creciente competencia por el líquido en esta cuenca estresada.

La evaluación que hacen los usuarios agrícolas de las aguas residuales varía de acuerdo a su ubicación en la cuenca; las opiniones negativas sobre la calidad del agua y sus efectos en la salud las encontramos principalmente entre los agricultores del alto Lerma, específicamente los usuarios del DR 033. Por el contrario, los usuarios de las ciudades del Bajío (León, Irapuato, Celaya, Querétaro y Salamanca) tienen opiniones favorables en el uso de esta agua. La diferencia de opiniones tiene que ver con las características propias de cada sistema de riego, con existencia o carencia de infraestructura de saneamiento y con el arreglo institucional para acceder al agua residual.



"Puente de Salamea sobre el río Lerma, vista general", 1942, Jalisco, AHA, Consultivo Técnico, c. 360, exp. 3114.