

# *El recurso agua en Zacatecas y sus vaivenes a lo largo de los años*

*Patricia Rivera\**

*En una zona árida como Zacatecas, el proceso de degradación del agua comenzó al ser utilizada como recurso básico para sostener la actividad minera. Estratégicamente, el agua fue utilizada como recurso proveedor directo para cubrir las necesidades básicas de abastecimiento de su fluctuante población e indirecto para abastecer las actividades agrícola y pecuaria, que a partir de la actividad minera predominante, fue emergiendo como actividad de especialización en el área de influencia, como las haciendas diversificadas, que se convirtieron en unidades socioeconómicas que hacían frente a las depresiones mineras.*

## INTRODUCCIÓN

**L**OS GRANDES MINEROS terratenientes diversificaron sus actividades, un ejemplo era la jurisdicción de Juchipila que se integraba por las haciendas “La Encarnación”, “Malpaso”, “Tayahua”, “La Quemada”, “Canalejas” y “Santiago”, las cuales producían ganado mayor, borregos, cabras, caballos y mulas. También cereales como maíz, trigo, cebada y frijol, así como pieles y jabón, productos destinados a los centros mineros. Pero además de las haciendas cercanas a las zo-

nas mineras, el sur del estado y la zona del Bajío abastecían de granos y animales a estas zonas.

Zacatecas se mantuvo dentro de las primeras regiones mineras hasta finales de la época colonial.<sup>1</sup> Durante este largo periodo, la forma de suministro se cataloga como clásico, centrado en cubrir la demanda básica y con problemas de contaminación. El sistema clásico tenía cuatro características básicas: un consumo per cápita de 5 a 10 litros; la presencia de diversos tipos de suministro, ya sea colectivos (acequias o acueductos) o individuales (pozos y aljibes); una forma lineal del sistema que no cubría la totalidad de fincas urbanas; y un escaso control sobre la calidad del agua.<sup>2</sup> Sin embargo, a inicios del siglo XIX la minería deja de ser el eje de la economía estatal debido al conflicto

\* Docente-investigadora de El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, México.



*La minería ha sido uno de los sectores extractivistas de recursos naturales, los minerales, como materia prima, y el agua, como insumo productivo. No sólo las mineras acaparan el agua sino que también la contaminan, con graves secuelas en la salud pública.*

FOTO: ALFREDO VALADEZ.

armado independentista, que terminó la relación colonial y generó un gran desplazamiento de mano de obra.<sup>3</sup> El declive minero pretende ser revertido y comienza el proceso modernizador; la vocación minera se transforma en producción extractiva y la mayor derrama económica se traslada a otras regiones del país. Por tanto, las actividades agropecuarias se desarrollan de manera independiente. En ese siglo, los problemas de agua siguieron el cauce de un sistema de conducción deficiente y de la contaminación del líquido, práctica común en casi todas las ciudades del país.

A finales del porfiriato, con la electrificación se detonó el abastecimiento mediante un sistema de red en las ciudades más destacadas del país, pero la zona de Zacatecas no lo logró. Fue hasta 1940 que la ciudad de Zacatecas transitó al sistema moderno.

Con el paso del tiempo y a pesar de los cambios productivos de la zona, el recurso sigue siendo un factor estratégico, pero su enfoque actual es el abastecimiento de la zona conurbada y el riego agrícola, que si

bien conlleva modificaciones en su uso, persiste un incremento de la demanda y una planeación deficiente que nos permite afirmar que el agua es un recurso degradado, tanto por la sobreexplotación de los acuíferos como por la contaminación en el largo plazo, la cual recientemente se empieza a palear.

Hasta 2012 sólo se trataba la mitad de la capacidad de la planta El Orito, es decir, alrededor del 10 por ciento del agua residual generada. No obstante, en marzo de 2012 se inauguró la Planta Tratadora de Aguas Residuales ubicada en la comunidad Noria de Gringos, la cual tiene una capacidad de tratamiento de 17 por ciento, incrementando el volumen de aguas tratadas. Finalmente, en septiembre de 2013 se inaugura la planta de tratamiento Osiris, ubicada al oriente de la zona conurbada de Guadalupe, planta de mayor capacidad de operación en el estado. De acuerdo con la información periodística, esta obra tiene la capacidad de tratar hasta 600 litros de aguas negras cada segundo y saneará un 80 por ciento de las aguas residuales de Zacatecas y la totalidad de las aguas de Guadalupe, por lo tanto tratará la parte faltante de aguas residuales de la zona conurbada.<sup>4</sup>

En este largo trayecto se puede observar una degradación ambiental constante. La naturaleza, y más específicamente el agua, es visualizada con fines productivos, como un insumo para la industria, la minería, la agricultura y la ganadería, y para el abastecimiento de los hogares, sin ser conscientes y receptivos a la degradación ecosistémica derivada del uso desmedido. Ante la grave afectación, apenas se están promoviendo algunas acciones resarcitorias. Un caso concreto, donde se promueve una acción contra la contaminación de las aguas residuales, fue el embovedado del arroyo de La Plata, porque fue visualizado como corruptor del ambiente y el principal propagador de enfermedades. Este movimiento tiene como telón de fondo las ideas higienistas de principios del siglo XIX.

El agua no sólo cubre un función productiva — sea minera o agrícola —, también proporciona los servicios de regulación, protege y da cobertura para que los nacientes y cauces de agua mantengan su circulación. Los ecosistemas también sirven de soporte para las actividades humanas y biológicas en general. Es decir, la existencia del recurso propicia el desarrollo de la actividad en un determinado espacio, como las aguas subterráneas posibilitan el abastecimiento de las ciudades; aunque no hay que perder de vista que las actividades productivas determinan la forma de relacionarse con el medio. Por último, es necesario reconocer la función de información que tienen los recursos, por ejemplo, la información

científica sobre la disponibilidad de agua permite conocer las condiciones de aridez o los datos históricos que pueden marcar la pauta de políticas y manejos adecuados, etcétera. En otras palabras, es necesario ampliar la visión meramente productivista sobre los recursos.

#### AGUA COMO ELEMENTO FUNDAMENTAL DE LA ACTIVIDAD MINERA

El descubrimiento de la riqueza minera detona el asentamiento poblacional del real de minas de Nuestra Señora de los Zacatecas en 1546. Desde este periodo el abasto de agua era un problema prioritario. La riqueza minera contrastaba con la aridez de la zona,<sup>5</sup> por tanto, el agua se convierte en un elemento esencial. El suministro, catalogado como clásico, consistía en cubrir las demandas básicas de agua: saciar la sed, preparación de alimentos, desarrollo de actividades cotidianas relacionadas con la higiene como el aseo personal, la limpieza de calles y de espacios privados. El agua era obtenida de lugares cercanos como manantiales y tiros de mina; se ofrecía en fuentes públicas, almacenaba en pozos y captaba de agua de lluvia en aljibes.<sup>6</sup>

A diferencia de las ciudades centrales de la Nueva España, como Pachuca, el recurso agua no era utilizado concisamente en la separación de los materiales,<sup>7</sup> no obstante sí requirió grandes cantidades de energía que implicaban indirectamente la utilización del recurso agua. Ejemplos de ello son el uso de la energía mecánica (tracción animal) utilizada para desaguar los tiros de mina y para triturar metales, y la energía térmica requerida para la fundición de minerales, lo que indujo a utilizar la madera disponible de las zonas boscosas aledañas. La energía mecánica dependía esencialmente de la fuerza motriz que empleaba caballos, mulas y bueyes. Al sustituir la fuerza hidráulica por fuerza mecánica en las zonas norteñas, Bakewell la llamó técnica en seco,<sup>8</sup> y mencionaba que la técnica era digna de admirar porque los mineros de la zona superaron los problemas que la naturaleza les presentó.

La energía hidráulica se empleaba para moler granos como el trigo en haciendas cercanas, que, como se mencionó, diversificaron su producción para hacer frente a las necesidades de las actividades mineras. Algunas combinaban actividades y otras se especializaron en la producción de un recurso. Las más relevantes eran, por supuesto, las haciendas mineras dedicadas al procesado de los metales, pero las había también de cría de ganado mayor y menor, salineras, maderables,

jaboneras y mezcaleras. A partir de la minería, toda el área de influencia se fue especializando. Como se puede observar, el recurso agua se visualiza básicamente como un insumo para la producción. Pero la localización, por ejemplo agrícola, dependía del acceso al agua; esto demuestra que la función de soporte del recurso es vital para el desarrollo de las actividades productivas. Para Burnes,<sup>9</sup> la conexión con las haciendas en las cercanías de Zacatecas es orgánica y no meramente coyuntural. Las haciendas se establecen con capitales mineros y suministran directamente a las propias minas.

La bonanza de La Plata y su posibilidad de expansión productiva determinó el carácter de asentamiento permanente y el desarrollo económico y social. Es decir, la actividad minera se convierte en el motor de la economía zacatecana, provocando un importante movimiento migratorio hacia el norte y creando, como se dijo, una demanda continua de alimentos y servicios para la minería, que estimulaba el desarrollo agropecuario y comercial de la zona, donde el recurso agua era determinante.<sup>10</sup> Los periodos de bonanza y declive de la minería provocaban fluctuaciones poblacionales y cambios en las propias actividades indirectas a la minería. Los problemas de declive dependían de las crisis mineras, agrícolas, epidemias, sequías constantes que amenazaban la región e incluso inundaciones de minas.<sup>11</sup>

Con el paso de los años fue primordial hacer más eficiente el abastecimiento de agua, por lo que se construyeron paulatinamente obras como acequias, acueductos y presas. A finales del siglo XVIII, el problema del agua fue parcialmente resuelto cuando se descubrió hacia el sur del poblado un manantial de aguas copiosas llamado El Cubo y a partir del cual se construyó un acueducto que conducía el agua hasta la pila de la plaza de Villarreal. Pero el sistema de abasto de agua continuó su tránsito deficiente, situación que no era diferente para el desalojo de heces y demás desechos.

A principios del siglo XIX la actividad minera deja de ser el eje de la economía estatal (se enfocó en gran medida a la producción extractiva generando derrama económica en otras regiones del país donde se efectuaban procesos de beneficio, fundición y afinación)<sup>12</sup> y se promueve la modernización de la actividad (energía eléctrica, explosivos, bombas para desagüe, introducción de maquinaria, etcétera). Los requerimientos de alimentos y fuerza animal y humana se reducen en gran medida. Sin embargo, las actividades agrícolas y pecuarias continuaron y se desarrollaron de manera independiente.

En materia de contaminación, la falta de un sistema colector subterráneo generó un daño considerable, el arroyo de La Plata era visualizado como un elemento corruptor del ambiente. Es decir, el agua del arroyo tenía la función de receptor de desechos, sin embargo su capacidad de asimilación fue sobrepasada llegando a niveles severos e inaceptables para la población. De tal manera que en 1871 la Legislatura decretó canalizar el arroyo, sin éxito. Seis años después la propia autoridad resolvió facilitar la adquisición de predios que colindaran con el torrente siempre y cuando cubrieran con bóveda la corriente, de tal manera que el plan integral de embovedado quedó sujeto a los intereses particulares. Estos planes de embovedado tuvieron como telón de fondo las ideas higienistas que promovían la limpieza por los efectos adversos que tenían en salud.

En la última década del periodo porfirista las ciudades importantes de México se electrificaron y cambió el abastecimiento de agua a través del sistema de tuberías y la instalación de drenaje húmedo. En Zacatecas este proceso fue lento, principalmente por los problemas económicos y administrativos que tenía el municipio. En el trayecto se desarrollaron diversos planes e iniciativas para lograr un cambio, por ejemplo, el intento de concesionar a la iniciativa privada el abasto de agua — esta empresa no tuvo éxito — o la visión global de los planes gubernamentales que consideraban la modernización del agua como un elemento que promovería el desarrollo en la región y atraería inversiones. Pero fue hasta la década de 1940 cuando se transitó al sistema moderno de redes.

#### ABASTECIMIENTO DE LA ZONA CONURBADA Y PERSISTENCIA DE LA DEGRADACIÓN DEL RECURSO

En la actualidad, la actividad minera no es más el motor de desarrollo local; sentó la base para una economía agropecuaria y terciarizada. Pero la demanda del agua no disminuyó, las actividades agrícolas y los servicios demandan más agua. Para contextualizar la importancia agrícola de la zona urbana, se tiene que de la extracción de agua de los tres acuíferos que abastecen la zona conurbada de Zacatecas 72.2 por ciento se destina al sector agrícola, 20.9 por ciento al sector público urbano, y 6.5 por ciento al sector industrial.<sup>13</sup>

El crecimiento poblacional y urbano en la antigua zona minera provoca que se continúe con una tenden-

cia de abastecimiento lineal, que privilegia la ampliación de coberturas de agua aumentando la extracción y conllevando mayores costos en su bombeo, lo cual ha derivado en niveles de sobreexplotación, sin considerar que se habita una zona con escasez física, donde destaca la baja disponibilidad del recurso.<sup>14</sup>

La creciente extracción de agua para abastecer a la zona urbana plantea conflictos a futuro y competencia de usos; tal es el caso de la zona agrícola que depende del sistema Benito Juárez y que abastece a la zona conurbada. No obstante, también es necesario señalar que la zona agrícola tiene una tecnificación mínima, por lo que el aprovechamiento del recurso no es óptimo.

Si bien los datos duros de abasto reflejan avances relevantes en años recientes, plasmados en estadísticas de cobertura, otros datos como la innegable sobreexplotación de los acuíferos y la contaminación a largo plazo, nos muestran la permanencia de la degradación. Si nos centramos en la sobreexplotación de los acuíferos, encontramos que los tres sistemas de abastecimiento de la zona conurbada se encuentran sobreexplotados en diferentes medidas. Aunque la propia Conagua lo muestra en sus estudios, no hay coincidencia en los grados de sobreexplotación.<sup>15</sup> En relación con la contaminación, el tratamiento de las aguas residuales era mínimo (centrándonos en datos de la zona conurbada, que por su importancia poblacional, en teoría debe tener mayores avances en la materia), hasta 2012 sólo se trataba la mitad de la capacidad de la planta El Orito, es decir, alrededor de 10 por ciento del agua residual generada. No obstante, con la construcción de las plantas de tratamiento de Noria de Gringos y Osiris se pretende procesar la totalidad de aguas de la zona conurbada.

Este tratamiento era vital e impostergable debido a que gran parte del agua no tratada era utilizada para riego de cultivos, lo que conducía a problemas de contaminación de los productos, a la generación de efectos negativos en los ecosistemas de la zona y a riesgos para la salud de la población.

Pero el problema no es sólo la extracción desmedida, coexisten malos manejos porque los organismos operadores no realizan una planeación a largo plazo, por tanto prevalecen problemas económicos y de mantenimiento que generan grandes porcentajes de fugas. Aunque el organismo operador trabaja arduamente y sus diversas áreas tienen conocimiento de los problemas reales, sin una planeación estratégica no es posible un manejo adecuado del recurso agua.



Otro factor relevante es que los centros urbanos tienden a polarizarse socialmente, es decir, generan inequidades en el abastecimiento, por tanto la población con menos recursos y localizada en zonas más vulnerables paga más y recibe un servicio de menor calidad y cantidad de agua.<sup>16</sup>

Un aspecto por integrar en esta planeación necesaria, es que en los siguientes años se espera un incremento en las temperaturas promedio y como resultado una modificación en los patrones de lluvia, características denunciadas por el cambio climático que tendrían repercusiones graves a escala local.<sup>17</sup>

En suma, siglos después se encuentra una zona minera transformada en una zona conurbada con condiciones ambientales de degradación de agua similares, cuya extracción del recurso agua permanece cobijada bajo un sistema económico, una presión demográfica y unos hábitos de consumo de agua más demandantes.

#### CONSIDERACIONES FINALES

El agua continúa siendo un recurso de enorme importancia para Zacatecas, Hurtado<sup>18</sup> señala que la escasa disposición de agua depende, en buena medida, de las condiciones climáticas y de las condiciones propias de un territorio semidesértico con corrientes superficiales sujetas a temporales erráticos. Pero además del contexto físico, la posesión de este recurso escaso ha conllevado gestiones y conflictos históricos por ser vital tanto para el logro de la prosperidad de las actividades productivas (minería, agricultura, ganadería) como para ejercer un dominio de poder sobre las personas y la economía de la región.<sup>19</sup> Este trabajo da cuenta de dos periodos diferentes en la utilización del recurso agua; primero el recurso agua se manipuló alrededor de la actividad minera, que fue el detonante poblacional y de desarrollo en la época colonial. En un periodo más reciente se visualiza la transición del recurso agua, ahora como un recurso que abastece a una zona conurbada y a una zona agrícola poco tecnificada, pero que continúa una tendencia de agotamiento y mala planeación del recurso.

El agua como recurso renovable se explota sin considerar su capacidad natural de reposición, lo que propicia que se vaya convirtiendo en un recurso no renovable, que puede generar conflictos a futuro (uso urbano vs agrícola). Su incesante demanda y una mala planeación administrativa conducen a la sobre-



*El estado de Zacatecas cuenta con 73 plantas tratadoras de agua, algunas con tecnología de punta, pero más de la tercera parte no funcionan. Están abandonadas por los municipios, pues no les dan mantenimiento y acarrear endeudamiento con la Comisión Federal de Electricidad. En la planta Osiris se invirtieron 270 millones de pesos, sin embargo opera a una sexta parte de su capacidad.*

explotación de acuíferos con riesgo de agotamiento o mineralización.

Esta zona alcanzó todos los niveles relacionados con el equilibrio ecológico; ofrece un desajuste en la naturaleza externa (sobreexplotación y contaminación de aguas residuales de un gran número de años), no existen verdaderos beneficios económicos derivados de su extracción que permitan cubrir los costos necesarios para obtener el recurso y no promueven el abastecimiento equitativo del recurso.

Los avances para resarcir el daño ambiental no han sido muchos. El principal avance en épocas recientes ha sido la construcción de infraestructura para el tratamiento de aguas, el cual se espera que sea un parteaguas y que realmente promueva el reuso del recurso.

Por último, los recursos y sus funciones están relacionados con la actividad del ser humano sobre el medio ambiente. Cuando la naturaleza pierde la capacidad de cumplir con dichas funciones, la sociedad se ve obligada a reducir o cambiar su actividad económica; de esta forma se deterioran las condiciones de vida. Para el caso del agua en Zacatecas, de acuerdo con el IMTA,<sup>20</sup> la vulnerabilidad social en los recursos hídricos depende de que continúe la tendencia de incremento de la población, es decir, por ser una región vulnerable socialmente será de las primeras en sufrir la escasez de agua. Actualmente, el estado de Zacatecas presenta un grado de presión

fuerte sobre el agua (índice de intensidad de uso de al menos 40 por ciento) y si bien la disponibilidad no es aún tan baja como en el Valle de México, es debido a que la población aún no sobrepasa la cantidad del recurso.<sup>21</sup> Esto representa una oportunidad para repensar y establecer soluciones ahora, que

eviten la escasez en los siguientes años y promuevan una forma más equitativa en su distribución. El procedimiento más seguro para lograrlo es trabajando en educación ambiental en materia de agua y a la par continuar con el cumplimiento de las regulaciones ya establecidas.

## — • notas • —

<sup>1</sup>Arturo Burnes (1990), *La minería en la historia económica de Zacatecas (1546-1876)*, México, El Arco y la Lira.

<sup>2</sup>Juan Manuel Matés Barco (1999), *La conquista del agua. Historia económica del abastecimiento urbano*, Jaén, España, Universidad de Jaén.

<sup>3</sup>Miguel Moctezuma (1989) (tesis de maestría), *Estructura económica de Zacatecas de la expulsión de fuerza de trabajo: 1893-1910*, pp. 1-33.

<sup>4</sup>*El Sol de Zacatecas*-Redacción, "En Zacatecas inauguran planta de tratamiento de aguas residuales Osiris", septiembre 7, 2013. Disponible en: <http://www.oem.com.mx/elsoldezacatecas/notas/n3n5354.htm>

(Consultado 7 de noviembre de 2013).

<sup>5</sup>Alexander von Humboldt (2004) [1822], *Ensayo político sobre el reino de la Nueva España*, México, Porrúa. Frédérique Langue (1999), *Los señores de Zacatecas. Una aristocracia minera del siglo XVIII novohispano*, México, Fondo de Cultura Económica.

<sup>6</sup>Francisco García (2000), *Familia y sociedad en Zacatecas. La vida de un microcosmos minero novohispano, 1750-1830*, México, El Colegio de México (Centro de Estudios Históricos)-Universidad Autónoma de Zacatecas.

<sup>7</sup>Burnes, *op. cit.*

<sup>8</sup>Peter J. Bakewell (1976), *Minería y sociedad en el México colonial, Zacatecas (1546-1700)*, México, FCE.

<sup>9</sup>Burnes, *op. cit.*, p. 75.

<sup>10</sup>Peter J. Bakewell, *op. cit.*; Robert Dennis (2002), *Tierra, trabajo y ganado en la región norte de Jalisco. Una historia agraria de Villa Guerrero, Jalisco (1600-1980)*, México, El Colegio de Michoacán-Universidad de Guadalajara; Burnes, *op. cit.*

<sup>11</sup>Burnes, *op. cit.*

<sup>12</sup>Moctezuma, *op. cit.*

<sup>13</sup>Comisión Nacional del Agua (Conagua) (2010), *Resumen del número de aprovechamientos y volumen concesionado por uso (m<sup>3</sup>), y por acuíferos*, Zacatecas, Conagua, Dirección Local Zacatecas, Coordinación del Área Técnica, Departamento de Aguas Subterráneas.

<sup>14</sup>M. Ibarrán, E. Malone y A. Brenkert (2010), "Climate Change Vulnerability and Resilience: Current Status and Trends for Mexico", *Environ Dev Sustain*, núm. 12, pp. 365-388.

<sup>15</sup>Darcy Tetreault y Cindy McCulligh (2012), "Alternativas para el abastecimiento de agua para la Zona Conurbada de Zacatecas y Guadalupe" [ponencia], preparada para el Primer Seminario Nacional, Las ciudades y sus retos del milenio, Los problemas sociourbanos-regionales de las ciudades mexicanas, Zacatecas, del 21 al 23 de noviembre.

<sup>16</sup>Patricia Rivera (2012), "La problemática de la gestión del agua en Zacatecas y su zona conurbada", en Patricia Rivera y Guillermo Faladori (coords.), *Medio ambiente e insustentabilidad en Zacatecas*, Tijuana-México, El Colegio de la Frontera Norte-Juan Pablos Editores.

<sup>17</sup>Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) (2010), "Efectos del cambio climático en los recursos hídricos de México", *Atlas de Vulnerabilidad Hídrica en México ante el Cambio Climático*, vol. III, editado por P. Martínez-Austria y C. Patiño-Gómez, México, 164 pp.

<sup>18</sup>Manuel Miño y Edgar Hurtado (coords.) (2005), *Los usos del agua en el centro y norte de México*, México, Universidad Autónoma de Zacatecas-El Colegio de México.

<sup>19</sup>Claudia Félix Berumen (2005), "Severo Cosío y la legislación de aguas en Zacatecas en el siglo XIX", en Manuel Miño y Edgar Hurtado (coords.), *op. cit.*, pp. 135-151.

<sup>20</sup>IMTA, *op. cit.*

<sup>21</sup>Jiménez y Navarro (2010).