

La tercera revolución del agua. Urbanización, gestión y contaminación del agua: El caso de Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México, durante el siglo XX

The third water revolution. Urbanization, management and pollution of water: The case of Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México, during the XX century

Miguel A. Casillas-Báez

CIESAS, Guadalajara, México. miguelcasillasbaez@gmail.com

Resumen — En el presente trabajo hacemos una revisión al abastecimiento de agua en la ciudad de Tepatitlán en Jalisco, México, a lo largo del siglo XX y la primera década del siglo XXI. La gestión del agua se hacía al inicio del siglo XX usando aprovechamientos superficiales, como el río y los pozos superficiales. Mediante la política del Estado mexicano para concentrar población, fue necesaria la construcción de presas que almacenaran el agua suficiente para garantizar el abasto de una mayor población. Con la seguridad de agua, más habitantes eran atraídos por la ciudad, en un contexto geográfico de escasez de agua, puesto que se depende del aprovechamiento del agua de lluvia durante tres meses al año. Durante los últimos 20 años del siglo XX, con la dependencia del agua extraída desde pozos profundos, algunos con más de trescientos metros, la población modificó sus prácticas de tal forma que los escurrimientos de agua por los ríos y arroyos pasaron a ser los drenajes en la superficie. En el inicio del siglo XXI se consolida en la región una competencia por el agua con las grandes ciudades, pero también con la industria, la agricultura y la ganadería.

Abstract — *In this paper, the water supply in the city of Tepatitlán in Jalisco, Mexico, is reviewed throughout the XX century and the first decade of XXI century. The management of water was made at the beginning of XX century from superficial exploitation, like rivers and superficial wells. Through the politics of Mexico to concentrate population, the construction of dams which keep enough water to guarantee the supply of greater population was necessary. With the security of water, more habitants were attracted by the city, in a geographical context of shortage of water, since it depends of use of rainwater during three months of the year. During the last 20 years of the XX century, with the dependence on water extracted from wells, some of them with more than 300 meters, the population modified their practices, so the water drainings by the rivers and streams became the drainage on the surface. At the beginning of the XXI century the region was consolidated for a competition for water, with the big cities, but as well with industries, agriculture and cattle raising.*

Palabras clave: Abasto de agua, urbanización, contaminación, competencia regional

Keywords: Urban supply, urbanization, pollution, regional competition

Información Artículo: Recibido: 19 marzo 2012

Revisado: 10 diciembre 2012

Aceptado: 5 febrero 2013

Códigos JEL: O, O33, O38, N9.

INTRODUCCIÓN

En este análisis revisaré el abastecimiento de agua y las políticas públicas durante el siglo XX en relación con la concentración demográfica, las inversiones hidráulicas y la distribución del agua, así como la competencia por la misma desde una ciudad mexicana. El Estado se hizo cargo financieramente de la construcción de presas durante una gran parte del siglo XX, pero con los avances tecnológicos para la perforación de pozos profundos y la provisión de energía eléctrica, los acuíferos subterráneos han sido utilizados como almacenes de agua para el uso urbano. Los cauces del agua superficial, represada para las ciudades cuando estaban en crecimiento, pasaron a ser ductos de la creciente contaminación de fuentes superficiales y de drenajes urbanos. Reviso la participación de los agentes promotores del abasto de agua, el Estado y los empresarios, y su relación con las inversiones para la construcción de obras que distribuyen agua en una ciudad que se encuentra en relaciones de competencia urbana regional por el agua superficial.

El gobierno federal fue el proveedor de agua para el abasto urbano, tanto por su carácter centralizador en la gestión del agua como bien “de la nación”¹ como por la inversión en obras: construcción de la presa, acueductos, potabilización y distribución domiciliaria... En el último cuarto del siglo XX sucedió una doble transformación tecnológica: los acuíferos subterráneos se convirtieron —vía perforaciones profundas y extracción por bombeo— en los almacenes de agua, tanto pecuarios como urbanos; los acuíferos superficiales pasaron a ser conductos de agua transportadores de residuos agroquímicos, desechos de la destilación del tequila, desperdicios orgánicos pecuarios y drenajes urbanos.

Tepatitlán de Morelos está localizada en Jalisco, en el centro occidente del país. Con base en el trabajo realizado por Cabrales² encontramos en dicha ciudad un proceso de concentración de pobladores del área rural en una ciudad³. El crecimiento de la ciudad tiene relación directa y necesaria con el abasto del agua. En este sentido abordamos los aspectos tecnológicos y las relaciones políticas que intervienen en el proceso de abasto de agua, es decir, las relaciones sociales que han participado con ese objetivo en la historia del abasto del agua. Tepatitlán de Morelos tiene actualmente una población de casi diez mil habitantes, situada en la región de Los Altos⁴, a 80 kilómetros al este de Guadalajara, la capital de Jalisco.

Escribió Cabrales que la configuración de las poblaciones en una cartografía a principios del siglo XX “era como un cielo estrellado”, muchos puntos pequeños, en contraste con “el sistema solar” que parecía estar representado por unas cuantas ciudades alteñas a finales del siglo XX⁵. Con los datos de su primera investigación, Cabrales integró una revisión para dibujar el “retrato urbano de Tepatitlán de Morelos” y explicar “el proceso de urbanización en Los Altos de Jalisco”. Para cerrar el siglo, Cabrales

dirigió su mirada a la dinámica de construcción del centro urbano de Tepatitlán.

LA COMPETENCIA POR EL AGUA

Tepatitlán de Morelos, con 115.000 habitantes, es una de las cuatro ciudades más importantes de Jalisco que no forman parte de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), la mayor concentración poblacional de Jalisco y del Occidente de México. Tepatitlán es cabecera de una delimitación política territorial —municipio—, y una ciudad de referencia en el comercio internacional del huevo y en la venta de carne de pollo, de ganado bovino y de cerdo: la región ocupa el primer lugar nacional en producción de huevo, pollo y carne de cerdo, y el segundo lugar nacional en producción de leche y en la elaboración de tequila. En el contexto de la competencia por las fuentes de agua en la ciudad apreciamos su crecimiento poblacional consecuencia de la concentración en pequeñas comunidades y rancherías cercanas. En la vida de la ciudad la apuesta fue por las soluciones tecnológicas para satisfacer la demanda de agua.

El ritmo de crecimiento de la ciudad fue vertiginoso sobre todo en la segunda mitad del siglo XX. La ciudad creció por la concentración de la migración rural de toda la región de Los Altos de Jalisco. Como en Tepatitlán, la población rural se concentró en otras tres ciudades alteñas: Lagos de Moreno, San Juan de los Lagos y Arandas. El pueblo de Tepatitlán tenía casi seis mil habitantes en 1910 pero en su crecimiento los pobladores sumaron 91.959 habitantes en 2010. El sistema de distribución de agua que se construyó de 1910 a 2010, se ha mantenido como una fuente segura para el abasto domiciliario, atractivo para el estilo de vida en un medioambiente caracterizado por condiciones de escasez de agua. Hasta antes de la perforación de pozos profundos, el agua de lluvia era la fuente segura durante escasos tres meses al año. En los años de abundancia, las lluvias se registraban hasta en cuatro meses, en años excepcionales; el registro histórico va desde los 650 mm hasta los 850 mm anuales y las excepciones han sido en los dos extremos.

Los empresarios han participado en la distribución del agua y en la perforación de pozos profundos. No así en la disposición del agua superficial, sobre la que hay planes desde la ZMG —que incluyen el agua de las presas ya construidas— para abastecer sus demandas “presentes y futuras”, de las que dependen parte de sus 4,5 millones de habitantes⁶ y el uso industrial del agua en la ciudad. En la disposición del agua se confrontan los intereses de las ciudades que compiten por ella, para lo que es necesario una red de intermediación política compleja, relacionada con centros financieros para la inversión pero al mismo tiempo con capacidad de decisión para disponer de inversiones públicas en infraestructura que permitan distribuir agua en el espacio urbano.

1 Aboites, 1988.

2 Particularmente los trabajos registrados en 1990, 1993, 1997 y 1999.

3 Icazuriaga, 1996, 1997, 2002.

4 Fábregas, 1986.

5 Cabrales, 1990, 1996, 1997, 1999.

6 Los datos son del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2010 (en adelante INEGI), dependencia federal responsable de la información en México, incluyendo los datos censales tanto de población como de actividades económicas.

Tabla 1. Evolución demográfica y tasa de crecimiento medio anual de Tepatitlán de Morelos. Jalisco, México (1900-2010)

Año	Población	Tasa de crecimiento
1900	5.966	n.d.
1910	5.560	-0,73
1920	7.491	2,58
1930	7.397	-0,13
1940	8.894	1,68
1950	15.053	4,09
1960	19.853	2,42
1970	29.292	3,22
1980	41.813	2,99
1990	54.036	2,26
2000	74.262	2,72
2010	91.959	1,92

Fuente: Elaboración propia con datos censales del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2010).

Tepatitlán es una palabra derivada del náhuatl con la que se designa a un lugar de suelo rocoso, un sitio de piedra dura. En este municipio se destinan 53.492 ha a la agricultura, particularmente al ágave y al maíz⁷. De la superficie total, el 32% está sembrado de ágave, planta que terminará convertida en tequila. En una hectárea se producen 150 toneladas de ágave⁸. El maíz se cultiva para obtener grano -42%- o para forraje -23%- , además de otras semillas que se cultivan en menor cuantía: frijol, trigo o sorgo, que ocupan apenas el 3% de la superficie territorial total.

La ganadería ocupa un total de 84.343 ha, en las que se cría ganado con el objetivo primordial de obtener leche y carne. La región de Los Altos de Jalisco fue, durante buena parte del siglo XX, la cuenca lechera más importante de México. En el siglo XXI ocupa el segundo lugar, detrás de la Comarca Lagunera, región ubicada en el norte del país. En Tepatitlán tienen capacidad instalada para mantener en reproducción 22.000 vientres porcinos. Pero la actividad más importante es la producción de huevo y carne de pollo, con una capacidad instalada para 25 millones de aves⁹. La avicultura dio empleo directo a 20.000 personas en el año 2000, pero requiere de mucha agua. Para usarla como ejemplo en la demanda de agua señalaríamos que en un radio de 20 km, teniendo como centro la ciudad de Tepatitlán, están instaladas las granjas manteniendo en producción a 20 millones de aves¹⁰, con un consumo promedio de un litro de agua para cada ave cada tres días.

La competencia interna no es de una presión menor a la que hace el desigual poder político y económico de la ciudad de Guadalajara. Tepatitlán está emplazada sobre el viejo camino colonial con el objetivo de controlar la plata que se transportaba desde Zacatecas hasta la ciudad de México. En el "camino de la plata", la ciudad de Guadalajara -fundada en 1542- construyó

su poderío político como capital del reino de la Nueva Galicia, disputando el control al norte del territorio con México, capital de la Nueva España. Hacia el este de Guadalajara, Lagos de Moreno fue el paso obligado para reportar las cargas mineras. Tepatitlán está en el camino entre Guadalajara y Lagos de Moreno¹¹. Por él transitaban carretas y recuas en un peregrinar por la región que cobró importancia con el segundo santuario mariano relevante durante la colonia, en San Juan de los Lagos¹². En 1940 terminó la pavimentación de esa vía, que impulsó la extracción productiva regional, sobre todo de leche, asegurando el control militar de la zona. Fue aquí donde el gobierno federal sufrió una derrota frente a los rancheros alteños durante la rebelión conocida como "La Cristiada", entre 1926 y 1929¹³.

El río Tepatitlán conforma una de las cuatro microcuencas hidrográficas que es posible describir en el municipio¹⁴. Otra es la del río Calderón, sobre la que construyeron una presa hace 24 años para almacenar agua con destino a la ciudad de Guadalajara y que luego conducen a través de un acueducto; hasta ese embalse y por el río Calderón drenan arroyos de la zona sureste de Tepatitlán. Desde 1989 el dique de la presa Elías González Chávez, o de Calderón, retiene el agua de temporal que hasta antes del dique terminaba en el gran río Santiago y en el riego de fértiles áreas agrícolas, hoy inundadas¹⁵.

La cantidad de agua está sometida a presión por la competencia para abastecer distintos usos -urbano, pecuario, industrial-; por la necesidad de abasto a distintas ciudades; por la transformación cualitativa en los arroyos y ríos, ya sea por la incorporación de desechos urbanos e industriales, como las destilerías de tequila, por las concentraciones de componentes biológicos desde las granjas pecuarias pero también porque durante el temporal las lluvias escurren incorporando agentes químicos de los fertilizantes y herbicidas¹⁶.

El agua actualmente utilizada en las actividades productivas hay que extraerla del subsuelo, desde acuíferos que se encuentran hasta 300 m de profundidad. "La tercera revolución del agua" era una expresión utilizada entre los campesinos de Los Altos de Jalisco para designar una señal meteorológica en relación con el ciclo anual del agua. Esa metáfora me lleva a pensar en los cambios del abasto de agua en tres direcciones: en relación con la intermediación tecnológica, con el estilo de vida y con las condiciones cualitativas en la existencia del agua superficial¹⁷.

DE LA DISPERSIÓN A LA CONCENTRACIÓN URBANA

El primer año del siglo XX la ciudad de Tepatitlán tenía 5.966 personas. Durante esa década, la población concentrada en el punto urbano se redujo en poco menos del 1%, dejando los números al finalizar la década en 5.560 habitantes. La evolución demográfica de Tepatitlán entre 1910 y 1920 alcanzó una tasa im-

7 INEGI, 2010.
8 Anda, 1995, 135
9 Ibidem, 136-139.
10 Zaragoza, 1993.

11 Becerra, 2008.
12 Nájera, 2006.
13 Díaz, 1979.
14 Casillas, 2002, 50-55.
15 Matute, 1989.
16 Informe, 1996.
17 Casillas, 2003.

portante de crecimiento medio anual al elevarse hasta los 7.491 habitantes¹⁸.

La diferencia tan contrastante puede ser fruto de la Revolución Mexicana, movimiento armado que se inició en 1911 y se mantuvo durante toda esa década; pero lo significativo para esta discusión es que la población urbana de Tepatitlán no había tenido un crecimiento alto ni sostenido en estos primeros años del siglo XX. Durante la tercera década del siglo, entre 1926 y 1929, La Cristiada —otro movimiento armado, el segundo del siglo XX— impactó con fuerza en la región puesto que el gobierno posrevolucionario buscaba la distribución de los latifundios y en esta región la tierra había sido fraccionada desde los primeros años de la Colonia.

En La Cristiada hubo un aumento sin precedentes en el número de pobladores. Tepatitlán tuvo que dar asilo a un gran número de personas: si en 1920 habitaban 8.000 pobladores en la ciudad, para 1927 tuvieron que ser concentradas 25.000 personas¹⁹. Pero este aumento en la población camina paralelamente con la demanda de agua. Este es el momento en la historia de la ciudad en el que se experimenta una transformación. La vida de la ciudad comienza a cambiar las formas de gestión del agua. Y esto será importante también por el cambio, invisible a corto plazo, en la cultura con respecto al manejo del agua.

Hay dos aspectos definitorios para identificarse en este ciclo: 1) el aprovechamiento del agua a partir de fuentes primarias, como los pozos e incluso el agua de lluvia. 2) El abasto del agua como una tarea familiar; y en periodos de escasez los arrieros, convertidos en vendedores de agua, enfocaban su empresa en la economía familiar y como una forma de autoempleo, más que en las rentas; los empresarios del agua, en una incipiente lucha para imponer las condiciones necesarias para el rendimiento capitalista, fueron convirtiendo el agua en mercancía.

La década de los 40 fue de pleno crecimiento en la ciudad de Tepatitlán. Fueron estos años el escenario temporal de reversiones importantes en lo que al uso y a la gestión del agua se refiere. Durante ese lapso de tiempo quedaron configuradas las condiciones para que los empresarios del agua consideraran la instalación de redes de distribución y la construcción de almacenamientos, derivando en la producción de suelo urbano y, consecuentemente, en la concentración de pobladores. Para decirlo bajo el concepto que propuso Luis Aboites, durante la década de los 40 llegó “la hora del agua potable” a las ciudades mexicanas²⁰. Estas crecieron “después de 1940, cuando la industrialización vía sustitución de importaciones alentó con gran fuerza la migración rural-urbana”, y hasta entonces prevalecían en el abasto de agua, las antiguas maneras de obtener el agua (acueductos coloniales, fuentes públicas, aguadores, pozos particulares) que, sin embargo, presentaban aspectos nuevos, como la gran demanda y escasez mayor del líquido, sobre todo en las colonias, barrios y barriadas alejadas de la traza central de las ciudades²¹.

El segundo síntoma del deterioro fue la ampliación de la ciudad de Tepatitlán debido a su sostenido crecimiento originado por la concentración de personas en la ciudad. En ese año comenzó la construcción de otro fraccionamiento, Españita, hacia el nororiente del centro de la ciudad²². El tercer y último de los síntomas del crecimiento urbano, derivado de la seguridad en el abasto de agua, fue la descarga de los drenajes en el río Tepatitlán.

Así, la que fuera una fuente principal de agua revirtió su tendencia: ya no correría por su cauce sólo agua limpia; desde 1947 también llevaría drenajes. El río dejó de ser la principal fuente de abastecimiento de agua para la población, convirtiéndose en la salida de agua sucia de la ciudad, de agua alterada química y biológicamente. Los efectos del cambio en las condiciones de existencia del agua en Tepatitlán y en la cultura con relación al agua, se hicieron sentir medio siglo después en todo el valle de Acatic, aguas abajo del río Tepatitlán y en la cuenca de Calderón y del río Verde.

En la década de los 40, la ciudad de Tepatitlán registró una tasa de crecimiento medio anual del 5,40%, muy superior a los registros para otras décadas del siglo. Esto es, de haber comenzado la década con 8.894 habitantes, la población de la ciudad en 1950 era de 15.053 habitantes. La tendencia se hizo irreversible, habida cuenta de las obras de abastecimiento de agua a la ciudad, lo que aseguró el consumo humano y el agua para granjas avícolas y ganaderas, tanto las que fueron instaladas en la zona urbana dependiendo de la red de distribución como del agua transportada desde la ciudad hasta el campo.

No es despreciable el hecho de que en las siguientes décadas, sobre todo desde 1950, el agua que abastecía a la ciudad fuera también utilizada para los corrales de ganado porcino y bovino que estaban instalados en la periferia de la ciudad, incluso como una actividad de “traspatio” en el pueblo. Empresas avícolas, que luego se convirtieron en grandes emporios, comenzaron a surgir asegurando su abasto de agua en las obras públicas. Por ejemplo, la empresa avícola Las Américas, uno de los grandes productores de huevo en la región, fue instalada cerca de la presa El Durazno, la cual fue utilizada para dar de beber a las gallinas. En el fondo, la inversión de los recursos públicos no sólo fue para asegurar el abastecimiento a la población urbana, sino que benefició otras actividades distintas al uso del agua en las casas.

Ahora bien, si en 1940 había casi nueve mil habitantes en Tepatitlán, en 1950 la cantidad de pobladores creció a una tasa del 2,80% anual, hasta alcanzar entonces la cantidad de 15.053 habitantes, con obras de canalización y distribución de agua de por medio. Los números de una década después, en 1960, ya manifiestan abiertamente la concentración urbana: sumaban 19.835 las personas que vivían en la ciudad²³. En la segunda mitad del siglo XX, los profundos cambios que sufrió la región alteña durante la década anterior, hicieron sentir sus efectos: las carreteras construidas en los 40, abrieron una perspectiva para el transporte particular nunca antes vista. Pronto llegaron los vehículos desde los Estados Unidos, traídos por los migrantes alteños, que vinieron a revolucionar el trabajo en el campo. Y la vida en la ciudad.

18 Cabrales, 1990, 130-145.

19 Alcalá, 1993, 571.

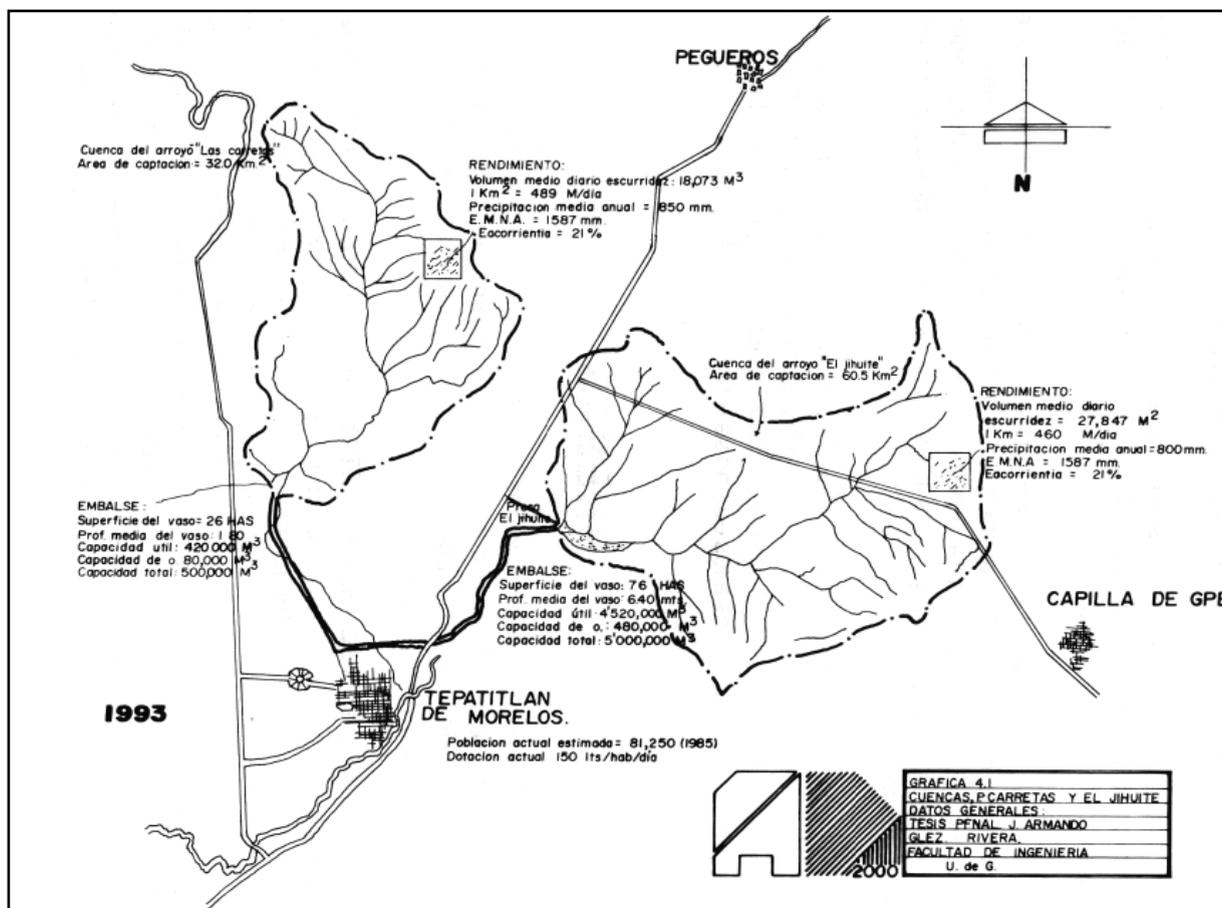
20 Aboites 1988. Birrichaga, 1998. Bribiesca, 1959.

21 Aboites, 1988, 157-169.

22 Alcalá, 1993, 157-169.

23 Cabrales, 1997, 154.

Mapa 1. Hidrografía de Tepatitlán de Morelos, Jalisco



Fuente: González Rivera, A. 1993: *Abasto de agua para Tepatitlán de Morelos desde la presa de La Red*. Guadalajara, Facultad de Ingeniería, Universidad de Guadalajara, 74.

Este segundo ciclo en el problema de la escasez de agua en Tepatitlán, se desató con las obras hidráulicas realizadas por los empresarios del agua en la década de los 40 y terminó en 1984 con una crisis severa en el abastecimiento urbano; en este ciclo, el Estado se hizo presente en la gestión del agua. Ninguna obra podía construirse sin una autorización de su oficina especializada; las inversiones públicas sucedieron por la vía de la negociación entre la clase política. Si el Estado fue el responsable del abastecimiento de agua a las ciudades, en el medio local se conformó una Junta de Agua Potable que durante tres años, de 1954 a 1957, se hizo cargo de los trabajos de promoción de la red de agua y drenaje en la mancha urbana.

Aquel Tepatitlán de 1940, con casi nueve mil habitantes y apenas tres mil más que a principios de siglo, era muy distinto a la ciudad de 1960. Entre 1940 y 1960, la ciudad creció en su número de pobladores a más del doble: 8.894 en 1940 y 19.853 en 1960. Dos décadas de vertiginoso crecimiento durante el siglo XX. Al consumo de agua de la población debemos sumar el suministro de líquido desde la red urbana para actividades pecuarias, y podemos imaginar la necesidad de las autoridades municipales durante la década de los 60 para invertir recursos públicos en obras que captaran agua para la ciudad en el corto plazo y para las décadas siguientes. Entonces se gestionó una obra que solventara a largo plazo la seguridad para el abastecimiento urbano de agua, que

era ya el paso irreversible al crecimiento; esa labor cristalizó con la decisión del presidente de la República Adolfo López Mateos, quien invirtió recursos económicos de fondos federales para construir una presa. Un almacén para cinco millones de m³ de agua. Se trataba de la presa el Jihuite, ubicada al nororiente de la ciudad. El proyecto incluyó la construcción de diversas obras complementarias: un acueducto de casi siete kilómetros de longitud, una planta potabilizadora construida en el lugar conocido como Los Viveros, así como una red de distribución que cubriría la demanda de agua en la mayor parte de los hogares tepatitlenses. Todo fue una realidad en 1964 y con esas obras, según escribió Heriberto Alcalá Cortés, resolvió "el problema por veinte años"²⁴. Según intento marcar en este trabajo, la seguridad en la distribución de agua para la población en la zona urbana fue uno de los factores que incentivó la concentración y, consiguientemente, la construcción de la ciudad a ritmos acelerados. Si en 1960 vivían 19.835 habitantes en Tepatitlán, la cantidad creció hasta alcanzar los 29.292 en 1970.

Los índices de población económicamente activa marcaron, de nuevo, los signos de esa tendencia irreversible: para 1970 había en la ciudad 5.560 personas en la Población Económicamente Activa (PEA) por 1.620 personas en la PEA rural, según documentó

24 Alcalá, 1993, 345.

Jesús Arroyo Alejandro²⁵. Durante las cuatro décadas de este ciclo, entre 1940 y 1980, son dos los acontecimientos que desencadenaron la imposición de sus condiciones: las construcciones de las presas, El Durazno, primero, El Jihuite, después. En estos años, la ciudad creció en su número de habitantes por lo menos cinco veces²⁶. Esto es, de poco más de ocho mil habitantes en 1940 a más de veinte mil, en 1980. Pero el consumo humano es uno; otro es el aprovechamiento en diversas actividades utilizando las redes de distribución de agua en la ciudad, siendo además agua que ya había pasado antes por la planta potabilizadora.

Entonces habrá que considerar que “la ciudad de Tepatitlán presenta un modelo agroindustrial y de población concentrado, como resultado de las modificaciones en los sectores económicos de los últimos cuarenta años”²⁷, por lo que son evidentes dos aspectos: el “crecimiento acelerado de las actividades secundarias y terciarias y un descenso del sector primario”, por un lado, y el mantenimiento de las actividades productivas, principalmente agropecuarias, por otro. La producción pecuaria del municipio despertó a nuevas realidades. En la ciudad había agua suficiente para las granjas de quienes tenían terrenos en la periferia, incluso para los dueños de grandes terrenos conocidos como huertas y corrales, que luego fueron desplazadas por la traza urbana.

Otros ganaderos, porcicultores y avicultores utilizaron la misma tecnología en sus ranchos, contratando maquinaria y trabajadores para la construcción de bordos mucho más grandes de los que habían existido. El mismo gobierno federal impulsó programas de bordería, apoyando con maquinaria a todos aquellos que demostraban la necesidad de agua para sus granjas. Al menos eso observó, entre muchos otros, el geógrafo Fernando Zaragoza Vargas en Tepatitlán durante la década de los 90. Además hay sobre explotación de agua, excesivo pastoreo y cada vez menos tierras para cultivo, a lo que se añade una dependencia regional agrícola. En fin, hay un “desfase en los ritmos naturales” que “ha ocasionado la desarticulación ambiental de una región agropecuaria en transición”²⁸.

Con la construcción de presas más grandes, descomunales para lo que podrían haber hecho en el pasado los alteños con su trabajo y el de su familia, el Estado apareció como el protagonista principal en la escena de los agentes del agua de Tepatitlán²⁹. Las inversiones del gobierno federal fueron ejecutadas en el estudio, proyección y construcción de los diques y luego en los acueductos, en la red de distribución en la ciudad y en la administración de los recursos generados por el cobro del servicio domiciliario.

En ese sistema comenzó a construirse el concepto de calidad para el agua: los empresarios, aquellos que calificué como de autosubsistencia, intervinieron en la venta de agua a domicilio ofreciéndola “en garrafón”: veinte litros de agua, entregados en la casa del comprador y destinados al consumo humano. No era suficiente la seguridad en el abasto del agua para la ciudad me-

dante las presas; tampoco, que el agua fuese tratada química y biológicamente en una planta potabilizadora, desde la que se desprenderían ramificaciones hasta los tinacos en las azoteas de las casas y la tubería hasta cada domicilio...

LA PERFORACIÓN DE POZOS Y LOS LÍMITES PARA EL ABASTO DE AGUA

El plazo de veinte años para el que estaba asegurado el abasto de agua para la ciudad de Tepatitlán se cumplió cabalmente con varias sequías; la más severa en 1983. La escasez de lluvia durante los años precedentes agravó la situación de la ciudad durante ese año, debido a la cada vez mayor población urbana. Sencillamente no había agua suficiente para abastecer la demanda. Ni la presa El Jihuite ni la presa El Durazno pudieron acumular una cantidad de líquido suficiente como para asegurarle una respuesta al consumo de los habitantes y de las actividades urbanas. No menospreciemos los elementos que presentó el inicio de este «tercer ciclo». Las soluciones tecnológicas ya experimentadas para acopiar agua destinada a la ciudad, las presas, no brindaban seguridad al abastecimiento de agua. Su capacidad de almacenamiento era insuficiente para la numerosa población, pero también aquellos manantiales superficiales que corrían por los llanos de Tepatitlán antes de la construcción de las presas, habían quedado convertidos en ciudad. Huertas y corrales fueron lotificados y vendidos en un precio que no se lograría sin urbanizar la tierra.

En el fondo, habían cambiado los mecanismos de distribución del agua ya en toda la extensión urbana, comenzando a delinear el futuro próximo: la distinción del agua para consumo doméstico y el agua para el consumo humano. La valoración social alrededor de la existencia del líquido ya no estaría tejida sólo en torno a la cantidad del líquido, sino a su calidad. En el vértigo de la concentración humana en la ciudad, el agua también adquirió, al igual que la tierra, un precio, según las nuevas características con las que los hombres intervendrían en favor de allegarse al recurso en su entorno social.

Entre los recuerdos de los que escurría la melancolía de muchos tepatitlenses quedaron aquellas formas de aprovechamiento de agua que imperaban durante las primeras décadas del siglo XX. Sólo en algunas casas conservaron los pozos que antes servían para el consumo doméstico, en medio de los enormes patios, decorados en sus cuatro paredes con una profusión imponente de yerbas y plantas impecablemente cuidadas por las manos de las mujeres. Y aunque a principios del siglo XXI ya es difícil constatar algún pozo doméstico, todavía los hay en algunas casas —las pocas que se conservan tal y como se edificaron a principios de siglo— de las cuerdas cercanas a la plaza principal. El abastecimiento de agua desde las presas hasta cada una de las casas, por medio de una red de distribución fue un evidente reemplazo de las anteriores formas para apropiarse del recurso. Los «aguadores» se perdieron con el tiempo, dejando el trabajo a las cuadrillas de empleados que pertenecen a las nacientes empresas que comenzaron a vender «agua purificada» en garrafón, casa por casa.

25 Arroyo, 1998.

26 Cabrales, 1997.

27 Zaragoza, 1993, 31-37.

28 Idem.

29 Simón & Matés, 2013, hacen un estudio comparativo desde la participación del Estado y la aparición de los empresarios en los servicios de agua potable para las ciudades en México y España.

Una doble dimensión del uso doméstico del agua comenzó a profundizarse: el agua para consumo humano y para la preparación de los alimentos y el agua para los demás usos domésticos, abastecida desde la red pública. Algunos empresarios, apenas iniciados en la empresa del abasto de agua a las casas, se dieron cuenta de que la venta de agua en garrafones aseguraba, en las casas de quienes pudieran comprarlos, el abastecimiento de agua mínimo indispensable para la subsistencia; sin embargo, el debate comenzó a cernirse no sobre la seguridad en las cantidades de agua, sino sobre el consumo humano de agua con calidad. Esto es, en condiciones biológicas y químicas apropiadas para la población.

El cambio en el estilo de vida, definiendo las características de la vida urbana, estuvo fundado —principalmente— en la distribución del agua y en la propiedad privada de la tierra. El gobierno municipal fue el responsable de abastecer con suficiencia el total de la demanda en el sistema urbano cuando escaseó el agua. Pero se enfrentó a condiciones radicalmente distintas cuando no hubo agua para distribuir. Es decir: tener agua, poseerla en el medio urbano, dejó de ser un asunto de provisión del recurso para el mantenimiento de la vida, para convertirse en un artículo con valor monetario, requerido así por las condiciones impuestas en el estilo de vida urbano. De esa forma, el mantenimiento de las condiciones exigidas por el estilo urbano tuvo como respuesta la construcción de almacenes privados, es decir, de aljibes. Quienes eran afortunados de ser propietarios del terreno sobre el que estaba construida su casa, hicieron un aljibe tan grande como quisieron para almacenar agua.

De manera silenciosa, aparecieron los empresarios del agua vinculados a la nueva tecnología. Por medio de concesiones para la extracción del líquido, el gobierno decidió apoyar en Tepatlán a determinadas actividades económicas, caso de la urbanización y de la avicultura. Los acuíferos interiores debían alcanzarse mediante perforaciones de entre 300 y 500 metros en el subsuelo alto, con el alto costo que eso significa. Primero fue en un nuevo fraccionamiento que configuró el espacio territorial de la ciudad durante la década de 1971 a 1980. Se trata de Jardines de Tepa, al poniente de la ciudad. De hecho, la mejor imagen promocional para la venta de lotes en el fraccionamiento era una fuente de agua que desde una altura de 20 metros dejaba caer el líquido por paredes pintadas de vivos colores y que se ubicaba justo al inicio de Jacarandas, la calle principal.

Un pozo artesiano propio generaba la mejor seguridad en los compradores de que el fraccionamiento estaba dotado de los servicios urbanos, con una abundancia de agua no igualada en ningún otro lado de la red de distribución urbana. Durante 1983, en plena época de sequía y con la ciudad puesta en descifrar las alternativas para abastecerse de agua, comenzó la construcción e instalación de una planta embotelladora de refrescos. Se trata de la transnacional Coca Cola, que invertía dinero en la Embotelladora Los Altos, S.A. y marcaba el principio de la paradoja: una fábrica de refrescos instalada en una ciudad que debatía, ese mismo año, la solución a la escasez de agua para consumo humano. La conclusión fue lógica y evidente: si la solución de la empresa ha-

bía sido perforar pozos profundos, también llamados artesianos, esa sería la solución a los problemas de la población urbana.

La enorme fuente construida en el ingreso al fraccionamiento Jardines de Tepa y la instalación de una planta embotelladora supusieron la presencia de agentes distintos al Estado; otra vez los empresarios eran parte de los cambios en el aprovechamiento del líquido. Por supuesto, a la lista de fraccionadores y refresqueros habría que añadir también los avicultores y ganaderos. Además evolucionó la forma de aprovechamiento y el ciclo mismo del agua: la solución para abastecer a la ciudad ya no sería construir fuentes superficiales que permitieran el acopio y el abastecimiento de agua sino la perforación de pozos para utilizar las profundas aguas subterráneas.

Durante los meses que siguieron a la sequía de 1983, las gestiones del gobierno municipal no pudieron concretar inversiones para la costosa perforación de pozos. La sociedad tepatlense tomó las riendas del asunto y eligió un patronato «pro-perforación de pozos» en el que estuvieron involucrados los representantes de los avicultores, ganaderos y porcicultores del municipio —particularmente los que vivían en la ciudad—, y estaba presidido por el señor cura Salvador Zúñiga Torres, encargado de la parroquia de San Francisco de Asís.

La única persona de confianza para el pueblo, la que tenía el respaldo y la confianza de que el dinero se reuniría y sería destinado a la perforación de pozos, era el cura. Los recursos económicos para sortear la escasez de agua pudieron lograrse gracias a la colaboración de la ciudadanía a través de donativos voluntarios. La edición semanal de la gaceta *Vida Parroquial* durante esos años es el mejor medio para documentar cada paso que recorrió ese patronato con el fin de entregarle a la ciudad varios pozos conectados a la red de distribución de agua.

Paralelamente a la claridad con que se hicieron visibles las estructuras en la sociedad tepatlense durante la crisis del agua, también hubo modificaciones en la administración municipal: en 1983 ganó el Partido Acción Nacional la presidencia, acabando con la supremacía sexagenaria del Partido Revolucionario Institucional. En esas circunstancias comenzó el debate público sobre dos asuntos en Tepatlán, el abastecimiento de agua para el consumo urbano y la descontaminación del río, otrora de “agua limpia”. El profesor Mario Pérez Zermeño, presidente municipal en la administración 1983-1985, enfrentó entonces una crisis compleja pues no había fuentes para abastecer de agua a la ciudad, además de que era necesaria tanta cantidad como se demandara. En la ciudad no sólo era necesaria el agua para consumo doméstico.

El gobierno municipal, por medio de su Junta de Agua Potable, así como el Patronato “pro-construcción” de pozos artesianos, tenían como reto cubrir la demanda de agua, lo que significa una postura opuesta a la de ofrecer agua. En resumen: cambió la cultura en relación con el agua. Entre las acciones inmediatas que consideró en su programa de gobierno el profesor Pérez Zermeño estaba la investigación de alternativas como el aprovechamiento de manantiales superficiales que fueran conducidos hasta la ciudad. Los proyectos para traer agua desde aquellos aprovechamientos que pudieran brindar mayor viabilidad, en términos de

*La tercera revolución del agua. Urbanización, gestión y contaminación del agua:
El caso de Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México, durante el siglo XX*

Mapa 2. La región de Los Altos de Jalisco



Fuente: Tomé & Fábregas, 1999.

cantidades de agua traídas y de los costos de la obra requerida, se enfrentaron con varios obstáculos. Ya fuera el agua de la presa El Jihuite —al nororiente de la ciudad— o del manantial Las Hormigas, cerca de San José de Gracia, los costos no podían ser solventados por el erario municipal. En otras palabras, era necesario negociar recursos del gobierno estatal y del federal. Pero ahí estaba otro obstáculo mayor: para estos gobiernos era más prioritario el abasto de agua a la sedienta Guadalajara que a una ciudad alteña. Los aprovechamientos que tenía en proyecto el gobierno de Mario Pérez Zermeño no tenían posibilidades de acceder a recursos económicos porque esos mismos manantiales eran parte del sistema denominado “La Zurda”, destinado a llevarle agua a Guadalajara y de paso “salvar a Chapala”.

Sobre el complejo problema del abasto de agua en Tepatitlán, escribió Luis Felipe Cabrales: “Durante los últimos años se

han promovido y/o construido más de cincuenta colonias o fraccionamientos que generan demanda de servicios, siendo el del agua potable el que causa mayor preocupación”. En 1990 el problema se reproduce ya que mientras el Departamento de Obras Públicas Municipales estima una población, sólo en la ciudad de Tepatitlán, de 110.000 habitantes, el INEGI, a través de los resultados preliminares del XI Censo, reportó 92.378 habitantes para todo el municipio. Esto permite inferir que, o bien este último dato infravalora el número de habitantes, que el Ayuntamiento hace una estimación abultada, o ambas cosas a la vez.

El hecho es que Tepatitlán necesita un mayor volumen de agua ya que el actual abastecimiento e infraestructura hidráulica resultan exiguos y han obligado a racionalizar el líquido. Los aportes se obtienen de pozos profundos y, según datos de 1985, existían siete unidades en explotación que aportaban 251 litros

por segundo con lo que se lograba abastecer el 70 % de la demanda, equivalente a 63.000 personas, mientras que el restante 30 %, es decir otras 27.000, tenían dificultades.

NUEVAS REPRESAS, NUEVAS TENSIONES POLÍTICAS Y ECONÓMICAS

La historia de un siglo de gestión de agua para el consumo humano en la ciudad tiene imbricadas otras historias necesarias: el agua para los usos industriales en Tepatitlán y para abastecer las necesidades agropecuarias, por ejemplo. Son las más evidentes, porque se trata de una competencia por el agua en un medioambiente concreto en el que el agua es un recurso escaso.

Con esas solicitudes, el paso del agua contaminada en el cauce de los ríos y arroyos, es mucho menos evidente que la falta de agua en las redes urbanas de distribución. Aunque las actividades urbanas dependen de ese agua y no así el consumo humano. En las historias posibles está la descripción del agua ya no en términos de cantidad sino en los de calidad, es decir, el agua para consumo humano, el “agua de garrafón”, que no se abastece con las redes públicas sino de empresas que la envasan y la distribuyen. En términos de cantidad sí depende de los mismos acuíferos de los que se extrae. La diferencia entre las dos aguas está en los procesos y en el trabajo agregado de una y otra.

El abasto al uso urbano de agua depende de los mismos acuíferos subterráneos en Tepatitlán. Las tecnologías para la perforación de pozos profundos alcanzaron a las áreas rurales y por ende a la actividad agropecuaria. Los empresarios que pueden pagar la perforación de un pozo, aseguran el abasto de agua desde el subsuelo. Mientras tanto, el agua superficial sigue dependiendo de las lluvias, aunque tenemos enfrente otra historia: para utilizar las escorrentías en las grandes presas, que todavía no se construyen, el Estado vetó la construcción de nuevas presas e incluso de los “bordos” que, desde la colonia y hasta terminar el siglo XX, fueron las únicas fuentes de agua de las actividades pecuarias.

Las fuentes principales de agua para el abasto de la ciudad son los pozos profundos. El consumo de agua en la ciudad dependía entonces en poco más del 40% del agua acopiada en la presa El Jihuite. En la última década del siglo XX hubo meses en los que la ciudad dependió completamente del subsuelo: por ejemplo, febrero, marzo, abril, mayo, junio y la primera mitad de julio de 1998. El año 2000 fue de lluvias escasas y pintaba ese mismo panorama para el 2001, ya que la presa El Jihuite contenía el 20% de su capacidad. Cuando no se obtenía “ni una gota” de la presa, el agua era abastecida desde 15 pozos con 318 litros por segundo.

En la primera década del siglo XX creció el número de habitantes en la ciudad a una tasa de crecimiento anual del 1,92%. Aunque es la segunda ocasión en algo más de un siglo que la tasa corre por abajo del 2% anual, el abasto de agua para la población siguió dependiendo de los pozos profundos, puesto que no hubo alternativas. Eso sí, los discursos políticos pedían votos a cambio de ofrecer soluciones “definitivas”. Uno de esos remedios es traer el agua de la presa El Salto, no disponible al llevar más de una década a la espera de un proyecto para transportarla a la ciudad

de Guadalajara. El Salto se encuentra a 30 km de Tepatitlán, según otro proyecto para la construcción de un acueducto que provea esa agua. En enero de 2001 era necesaria la inversión de 500 millones de pesos para realizar las obras con las que se traerían 300 litros por segundo de agua a Tepa. Cabe destacar que según la Ley Federal de Aguas, promulgada en enero de 1994, los alteños no pueden hacer obras hidráulicas para permitir los escurrimientos de temporal a estas presas, tanto a El Salto como a La Red, desde donde también puede proveerse de agua a Tepatitlán pero es un asunto imposible legalmente, aunque adecuado hidrográficamente.

El gobierno de Tepatitlán anunció en 2011 la inversión de 510 millones de pesos para la realización del sistema de abasto de agua para Tepatitlán por medio de un acueducto desde El Salto. Nuestras fuentes de abastecimiento —esgrimió el gobierno—, constan de una presa con 45 años de servicio que abastece el 30% de la población y una batería de 50 pozos profundos que extraen el 70 % del agua que cubre la demanda actual. Esos pozos, alertó el gobierno municipal, presentan sobreexplotación y sus efectos se manifiestan en el “descenso de la capacidad” y en la disminución del volumen de extracción; además, la zona fue declarada en veda para la perforación de más pozos. Pero el abasto de agua desde El Salto no es para cubrir los requerimientos de agua que han sido resarcidos por los pozos a partir de una explotación que ignora la capacidad de acuíferos y los ritmos propios de reconstrucción. Al contrario, en los argumentos de la clase política se esgrime como prioridad el abasto de agua para cubrir la demanda actual y dar “certidumbre al desarrollo y crecimiento económico y social establecido en el Plan Municipal de Desarrollo, con un horizonte de 30 años”, dijo la alcaldesa de Tepatitlán, con euforia para conseguir votos pero desde la absoluta ignorancia sobre el manejo del agua en su ciudad.

La imagen que intento proyectar es la siguiente: una presa, El Salto, llena de agua desde el primer año de su construcción. El agua está destinada a la ciudad de Guadalajara. Las obras para conducir el agua hasta la ZMG van aplazándose mientras que las ciudades cercanas a la presa, como Tepatitlán y otros pueblos con menos población, justifican la necesidad para abastecerse desde la presa, sin conseguir la canalización de agua. En el escenario de los argumentos juega un papel muy importante el registro de lluvias en el año y los niveles de recuperación de agua en el lago de Chapala, a través del río Lerma, puesto que hay un telón de fondo en el manejo político del agua expresado a través de los medios de comunicación y que sirve para los intereses electorales de los que participan en el sistema político. Esto es, en los discursos de los candidatos de los distintos partidos políticos está el agua: en Guadalajara, agua para el abasto de la gran ciudad pero también para la recuperación de Chapala; en los pueblos alteños, agua para sus ciudades, como es el caso de Tepatitlán; desde el gobierno federal se arguye la necesidad de recursos financieros para la construcción de obras hidráulicas. Igual que en otras ciudades mexicanas durante las crisis de agua, la respuesta del gobierno, en los distintos niveles, suele ser la misma: “agua para todos”³⁰.

30 Bennett, 1995.

Mientras que el agua fluye en los discursos de los candidatos y entre los votos de los habitantes, el estilo de vida de la población con respecto al agua se enfrenta a las novedades ocasionadas por el desabasto, fundamentalmente debido a la limitada oferta en la ilimitada demanda de agua de la población. En el intercambio de ideas y como parte del debate sobre las alternativas para el abastecimiento de agua que surgen de la promoción de candidaturas, primero, y del ejercicio del poder, después, otro asunto queda archivado entre las necesidades, pero ya no entre las urgencias de las agendas políticas: la contaminación de agua en los acuíferos superficiales. Los empresarios del agua no operan directamente en la red de distribución urbana³¹, pero sí son los beneficiarios del negocio de la entrega de agua para consumo humano, es decir, en condiciones de calidad para que su venta sea a un precio sólo comparable con el del petróleo.

La venta de “agua de garrafón” está intervenida, en su dimensión química y biológica, por las revisiones sanitarias, pero en el mercado del agua sólo participan vendedores y compradores³², sin que medie ninguna otra revisión como, por ejemplo, la de los acuíferos de los que se extrae ese agua que se envasa. En la licitación de obras para captación de agua participan los empresarios, en la provisión de maquinaria y en la perforación de pozos profundos. Lo mismo en la urbanización: los nuevos fraccionamientos tienen como requerimiento gubernamental la existencia de agua desde un pozo profundo para el abasto de los terrenos que se incorporan al mercado del suelo urbano.

CONCLUSIONES

Si bien hay posibilidades de documentar los cambios en la “gestión del agua”, particularmente a partir de la intervención de distintos agentes, tanto los empresarios como los dirigentes políticos en las estructuras del Estado nacional, el punto de observación principal se encuentra en la clasificación de los ciclos que definen el aprovechamiento del agua. La presencia de nuevas formas de explotación y uso del agua modifican los procesos culturales de la población. La discusión central se encuentra en la falta de equilibrio que impone la acción humana en el aprovechamiento de la naturaleza: mientras que las aguas de los mantos freáticos surten las necesidades de la ciudad y de la industria pecuaria, los arroyos y ríos siguen siendo los canales para el desalojo del agua contaminada. Evidentemente este desequilibrio cambió, con mucho, la convivencia del hombre en el escenario ecológico. Por eso los esfuerzos de reflexión sobre los procesos de adaptación, particularmente en el manejo tecnológico.

Por otro lado, en la revisión interdisciplinaria del problema y en el abordaje regional de las negociaciones por el abasto de agua, he intentado proveer información para discutir la cuestión de los desequilibrios regionales. Es decir, no hay una discusión acerca de la propiedad del agua; no se trata de que Guadalajara resuelva su problema de falta de agua con sus propios recursos al igual que las ciudades alteñas como Tepatitlán. Es por eso que

³¹ Birrichaga, 1998.

³² Resulta interesante el caso que nos muestra Chatzis (2002) para Francia, concretamente en París.

considero que lo importante es hacer un estudio de cuencas hidrológicas sin olvidar el instrumento heurístico que encontramos en la geografía regional; las cuencas como unidades básicas de análisis serán los objetos de estudio para la aplicación de la geografía.

Ahora bien, las cuencas hidrográficas, desde la unidad que se puede describir y conocer de manera mínima en el territorio, son subsistemas de un sistema mayor, el hidrológico. Por lo tanto, el estudio de cuencas nos acerca a escenarios espacialmente menores que se determinan por la importancia de la interacción del ser humano y el agua como recurso vital, por lo que generalmente encontraremos en el territorio tanto las granjas para el aprovechamiento pecuario, las tierras dedicadas intensivamente a la explotación agrícola con el apoyo de agroquímicos y desechos orgánicos y las ciudades con su acción concentradora de población. Lo importante es la interconexión y la mutua dependencia. Es decir, los estudios de cuencas no son de unidades aisladas o de cuencas sin conexión con un sistema mayor. Actualmente nos encontramos con una disyuntiva: las cuencas contaminadoras en las que las causas han sido atacadas en los efectos y no en el origen. Mientras, esos recursos son necesitados en regiones con un mayor índice de población aun cuando se encuentran contaminados.

Entre los problemas que detecto se encuentran los siguientes: se revirtió el abasto de agua, es decir, las formas en que se explota el líquido; apareció el agua por primera vez en toda la historia como un desecho peligroso en lugar de ser un insumo imprescindible; desde la instrumentación tecnológica fueron modificadas las pautas culturales de uso del agua al mismo tiempo en que ese recurso, como elemento alterado bioquímicamente, comenzó a alterar el equilibrio natural. Ahora de poco vale tener tierra si el agua existente está alterada bioquímicamente y conformando un cuadro de desequilibrio ecosistémico. En la configuración regional basada en cuencas hidrológicas, el agua es uno de los elementos de observación, como ya dejé asentado. Pero el otro elemento es la organización territorial como región, configurado espacialmente bajo un esquema centro-periferia. Este modelo es imprescindible si el objetivo es la reconversión del equilibrio: sí al crecimiento, pero con conservación natural.

Dicho de otra forma, la unidad que nos permite acercarnos a diseñar las acciones de una reconversión es la región hidrológica dentro de la cuenca hidrográfica. Entonces, no se trata sólo de inversiones en equipo ni de revertir el desequilibrio “crecimiento-conservación”; lo que estaríamos haciendo es el pago a la conservación natural de los recursos sobre los que se ha fundamentado el descrito crecimiento. Se trata de tres reconversiones: en el tratamiento, en el abasto y en las prácticas culturales con respecto al agua. En el tratamiento porque eso implica considerar la presencia del agua en la naturaleza sin alteraciones químicas y biológicas de la acción humana. Hasta ahora se ha considerado sólo el tratamiento del agua como un recurso sin alteraciones en el momento anterior al consumo humano, pero no a la hora de que los desechos regresen al ecosistema. Lo difícil de este paso es la priorización de recursos económicos.

La reconversión del abasto y de las prácticas culturales se encuentra en otra dimensión. Reconvertir el tratamiento del agua podría ser más fácil. Acá se trata de reconvertir el abasto con la utilización de métodos físicos y químicos, pero también con base en estudios regionales que consideren los ciclos y las cantidades de agua, el clima, las condiciones bioquímicas y los aspectos geohidrológicos así como los determinantes humanos que actúan en la organización del territorio, considerando aquellos determinantes como partes del aprovechamiento productivo. En las prácticas culturales con respecto al agua la reconversión tendría que operar a partir de los costos y del cambio en los usos y costumbres. Es decir, si el agua se ha convertido en el elemento más accesible para la población, no se trata de limitar su oferta sino de poner acotaciones a la demanda. No es cuestión de esperar reacciones sino de operar acciones que vinculen la necesidad del líquido con el costo, con las formas de aprovechamiento y con las condiciones hidrológicas regionales.

Lo importante de la geografía regional es que debe estudiarse e instrumentarse para conocer la realidad pero también para cambiar la realidad. Escribió Rodolphe De Koninck que la geografía parece perderse en sus objetivos importantes puesto que está más dedicada a “describir, describir tanto, de una forma tan impresionante, que se hace olvidar de la necesidad de explicación”; a “cuantificar, cuantificar tanto que el hombre es sacado del objeto del estudio”; a “construir modelos, construir tantos que puede olvidarse de la necesidad del cambio”; y a “esquematar, esquematizar tanto que todo cambio, en el caso de que fuera necesario admitirlo, cae en la trampa del modelo”. El punto central debe ser, en primer lugar, no perder el objetivo: el cambio. La fecha límite es ese día en que sea necesario tanto dinero para revertir el daño al medioambiente, que no se tenga ni siquiera lo suficiente para restablecer el equilibrio natural³³.

BIBLIOGRAFÍA

- Aboites Aguilar, L. 1988: *El agua de la nación. Una historia política de México (1888-1946)*. México, CIESAS.
- Alcalá Cortés, H. 1993: *Efemérides Alteñas*. Guadalajara, Editorial El Alteño.
- Anda Gutiérrez, C. 1995: *Jalisco, modernidad y futuro*, México.
- Arroyo Alejandro, J. 1998: “Población, urbanización y desarrollo regional”, en Aldana Rendón, M. (coord.): *Jalisco desde la revolución*, I. Guadalajara, Gobierno de Jalisco, Universidad de Guadalajara, 297-397.
- Becerra Jiménez, C. 2008: *Gobierno, justicia e instituciones. La alcaldía mayor de Santa María de los Lagos, 1536-1750*. Guadalajara, Universidad de Guadalajara.
- Bennett, V. 1995: *The politics of water. Urban protest, gender and power in Monterrey*. Pittsburgh, University of Pittsburgh Press.
- Birrichaga Gardida, D. 1998: “Las empresas de agua potable en México (1887-1930)”, en Suárez, B. E. (coord.): *Historia de los usos del agua en México. Oligarquías, empresas y ayuntamientos (1840-1940)*. México, CIESAS, 181-225.
- Briebesca J. L. 1959: *El agua potable en la República Mexicana*. México, Talleres Gráficos de la Nación.
- Cabralas Barajas, L. F. 1990: “La población de Los Altos de Jalisco: de la dispersión a la concentración espacial”, en *Carta Económica Regional*, 11. Guadalajara, 6-11.
- Cabralas Barajas, L. F. 1993: “El río Verde: Agua para Guadalajara”, en *Carta Económica Regional*, 19, Guadalajara, 3-15.
- Cabralas Barajas, L. F. 1996: “Retrato Sociourbano de Tepatitlán de Morelos”, en González Pérez, C.: *Primer Simposium Los Altos a fin de siglo*. Guadalajara, Centro Universitario de los Altos, Universidad de Guadalajara, Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas.
- Cabralas Barajas, L. F. 1997: “El proceso de urbanización en Los Altos de Jalisco”, en Cabralas Barajas, L. F. y Castillo Aja, M^a del R. (comps.): *Procesos regionales en Jalisco*. Guadalajara, El Colegio de Jalisco, Facultad de Geografía y Ordenación Territorial.
- Cabralas Barajas, L. F. 1999: “Evolución del centro histórico de Tepatitlán de Morelos”, en González Pérez, C.: *Tercer Simposium Los Altos a fin de siglo. Memorias*. Guadalajara, SEMS, Universidad de Guadalajara.
- Casillas Báez, M. A. 2002: *La tercera revolución del agua. Sociedad y Medioambiente en Los Altos de Jalisco*. Zapopan, El Colegio de Jalisco, Comisión Estatal de Agua y Saneamiento en Jalisco, Jalisco.
- Casillas Báez, M. A. 2003: “Las políticas para el desarrollo de Tepatitlán de Morelos: moldes de amnesia y normas para la conquista ambiental”, en Macías Martínez A. y Muriá Rouget J. M. (comps.): *El desarrollo urbano de Tepatitlán de Morelos*. Zapopan, El Colegio de Jalisco-Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Los Altos, 93-126.
- Chatzis, K. & Coutar, O. 2002: “Dupuit à propos du mode de distribution et du prix de vente des eaux aux particuliers”, en Simonon J. P. & Vatin F. (ed.): *L'œuvre multiple de Jules Dupuit (1804-1866)*. Ángers, Presses Universitaires, 71-88.
- Díaz, J. & Rodríguez, R. 1979: *El movimiento cristero. Sociedad y conflicto en Los Altos de Jalisco*. México, Nueva Imagen.
- Fábregas Puig, A. 1986: *La formación histórica de una región: Los Altos de Jalisco*. México, Ediciones de la Casa Chata, CIESAS.
- Icazuriaga Montes, C. 1996: “Origen y desarrollo de Tepatitlán como centro rector”, en *Estudios Jaliscienses*, 25, Zapopan, 50-63.
- Icazuriaga Montes, C. 1997: “El desarrollo urbano de Tepatitlán”, en González Pérez, C.: *Primer Simposium Los Altos a fin de siglo, Memorias*. Guadalajara, CUA, Universidad de Guadalajara, UNICACH, 141-156.
- Icazuriaga Montes, C. 2002: *La ciudad y el campo en el municipio de Tepatitlán*. Guadalajara, Universidad de Guadalajara.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática), 2010: *Censo de Población y Vivienda 2010* (en <http://www.inegi.org.mx/>).
- Informe de la primera etapa del proyecto manejo integral de la cuenca agropecuaria y forestal El Jihuite*, 1996. Guadalajara, Resumen Ejecutivo, Tepatitlán: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, H. Ayuntamiento de Tepatitlán, Patronato para la Investigación Agropecuaria en los Altos de Jalisco, A.C., Fundación PRODUCE Jalisco, A.C.
- Matute y Cañedo, J. I. 1989: *Ríos de Jalisco*. Guadalajara, Gobierno de Jalisco, Colección Historia, serie Documentos e Investigación, 30.

33 Max Neef, 1994, 46.

*La tercera revolución del agua. Urbanización, gestión y contaminación del agua:
El caso de Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México, durante el siglo XX*

- Nájera Espinoza, M. A. 2006: *Los Santuarios. Aspectos de la religiosidad popular en Jalisco*. Guadalajara, El Informador, Editorial Ágata, Conaculta, Gobierno de Jalisco.
- Simón, I. & Matés, J. M., 2013: "El abastecimiento de agua potable en México y España, cambio institucional y aparición de las empresas (1870-1930)", en Navarro, J. R. & Regalado, J. & Tortolero, A. (coords.): *Agua, territorio y medio ambiente. Políticas públicas y participación ciudadana*. Guadalajara (México), Universidad de Guadalajara & ATMA-CSIC, 21-49.
- Tomé Martín, P. & Fábregas Puig A. 1999: *Entre mundos. Procesos interculturales entre México y España*. Zapopan, El Colegio de Jalisco.
- Zaragoza Vargas, F. 1993: "El desarrollo de la avicultura en torno a Tepatitlán de Morelos", en *Carta Económica Regional*, 19, Guadalajara, 16-32.

