

Evolución y cambio en el abastecimiento urbano: del sistema clásico al moderno

JUAN MANUEL MATÉS BARCO
UNIVERSIDAD DE JAÉN

SUMARIO: 1. Introducción; 2. El Sistema de Agua Potable; 3. El Sistema Clásico de Agua Potable: Características y delimitaciones; 4. La transición al Sistema Moderno: los factores del cambio; 5. El abastecimiento de agua en el Sistema Moderno; 6. El proceso de configuración del Sistema Moderno en España; 7. Conclusiones

1. Introducción

En los últimos años se han realizado investigaciones analizando las relaciones entre el agua y el hombre¹. Este trabajo pretende ser una aportación a la reflexión histórica global desde la perspectiva del abastecimiento urbano. El agua se ha convertido en un producto muy importante de la economía de mercado, entre otras cuestiones por las condiciones impuestas para su obtención y las grandes inversiones que son necesarias para su conducción desde lugares cada vez más lejanos.

El contexto en el que nos movemos es el proceso de creación de un nuevo servicio -el abastecimiento de agua potable a los domicilios particulares-, que representa un fenómeno económico y social asociado a la segunda revolución industrial. En España, la resolución del problema del suministro domiciliario ha experimentado, con el paso del tiempo, grandes cambios desde la perspectiva económica, política, jurídica y empresarial, que obliga a realizar un enfoque multidisciplinar². El tema, a su vez, plantea aspectos de primera importancia y actualidad. Por un lado, se perciben las relaciones fluctuantes entre el ámbito público y privado. Por otro, se advierte un cambio significativo en la manera de concebir la gestión de los servicios públicos.

A lo largo de este artículo se pretende describir, a grandes rasgos, los avatares acaecidos y las nuevas formulaciones que se han adoptado. Con tal fin, se realiza una primera aproximación a las fórmulas técnicas y organizativas que existían en la etapa preindustrial. A continuación, se describen las alternativas planteadas en los dos últimos siglos para resolver el abastecimiento de agua, tanto en la vertiente del consumo doméstico como industrial. Las soluciones que se fueron adoptando se dieron especialmente en el campo de la tecnología, pero también hubo cambios muy reveladores en la elección de las opciones administrativas y gerenciales. En esta línea se incluye una breve descripción del proceso que ha ido configurando la situación actual, analizando conjuntamente el papel jugado por el Estado y la iniciativa privada en la modernización del servicio de abastecimiento. Asimismo, se pretende resaltar cómo durante la etapa de la industrialización ha existido una estrecha conexión entre redes

¹ PÉREZ PICAZO, M. T. (2000), pp. 37-38 y 48-49.

² GONZÁLEZ MOLINA, M. (2000), p. 28.

técnicas urbanas y capital privado. Esta vinculación explica su desarrollo y cómo fueron creadas por el impulso de sociedades que esperaban beneficiarse de los nuevos mercados para hacer negocio. En la actualidad existen países donde el sector del agua está administrado por entes locales mediante empresas públicas, pero al principio lo formaban compañías privadas. Aunque el saneamiento parece ser la excepción a esta regla, la historia muestra la importancia de los intereses privados en el origen de las redes de saneamiento³.

2. El Sistema de Agua Potable

En este trabajo se utiliza la noción de «sistema», como herramienta para la construcción de un modelo que permita considerar la naturaleza del abastecimiento de agua potable a las ciudades. Al mismo tiempo, sirve como elemento que permite explicar con mayor precisión las distintas etapas y fórmulas organizativas que se han dado para acceder al consumo de agua a lo largo de la historia. En esencia, se puede definir «sistema», como una entidad formada por un conjunto de elementos –sus componentes básicos-, así como por el entorno y las relaciones que existen entre ellos⁴.

Inicialmente el ser humano se inserta en el ciclo natural del agua como una parte del mismo⁵. Los recursos –fuentes, pozos, manantiales- se organizan de acuerdo a unas normas y leyes –propiedad, permisos, contratos, regulación-, con un único destino: abastecer a la población en sus distintas necesidades en condiciones de demanda creciente (usos domésticos, industriales,...). Este sistema natural se caracteriza por disponer de un consumo irrelevante. Al mismo tiempo los suministros son espontáneos –los que ofrece la propia Naturaleza-, sin existir una transformación o explotación por parte del hombre. Un tercer rasgo muestra que el uso se realiza directamente, sin existir técnicas específicas que faciliten el transporte o las tomas de agua. Como última característica, se inserta en el ciclo climático natural.

Todo este proceso y conjunto de interacciones se incluye bajo la denominación de *Sistema de Agua Potable*. En su configuración destacan varios elementos: la demanda y la oferta, la tecnología y recursos económicos, y por último, la propia organización del servicio. El análisis por el lado de la demanda viene determinado por los consumidores, los recursos, y el uso al que se destine el consumo de agua (alimentario, industrial, higiene, urbano, agrícola, etc.). A su vez, para satisfacer la demanda es preciso obtener recursos suficientes que permitan realizar una oferta capaz de cubrir esas necesidades⁶.

A lo largo de la historia, con el objetivo de completar la oferta natural, las distintas culturas y civilizaciones han realizado acciones destinadas a presentar una oferta antrópica. Es decir, obtener un mayor volumen de agua que permitiera a las comunidades humanas cubrir la demanda efectiva que se manifestaba en cada etapa histórica⁷. Todo ello requería el empleo de tecnología, con el fin de vislumbrar soluciones que permitiera cubrir la demanda. En esa línea se realizaban actuaciones encaminadas para su captación, transporte

³ DUPUY, G. (1998), pp. 45-46.

⁴ ARACIL, J. (2006), p. 95; HAWLEY, (1991), p. 52.

⁵ Este tema de la unidad indisoluble del hombre con la naturaleza se ha tratado recientemente por GONZÁLEZ DE MOLINA, M. (2000), p. 21, y PÉREZ PICAZO, M. T. (2000), p. 47.

⁶ AGUILERA KLINK, F. (1993).

⁷ ALZOLA MINONDO, P. (1899), p. 68; REYNOLDS, R. (1943), p. 4.

y distribución. Las soluciones técnicas estaban auspiciadas por el nivel existente de recursos naturales y la situación geográfica, que determinaba en gran parte las anteriores⁸. En cada época histórica se aplicaron las técnicas conocidas para resolver adecuadamente esas necesidades. Asimismo, la realización de esas obras de infraestructura requería inversiones que conectasen la oferta y la demanda⁹.

El paralelismo que existe entre el *Sistema de Agua Potable* y el *Ciclo Natural del Agua* estriba, ante todo, en la conexión que agrupa la provisión de unas necesidades en un juego de relaciones marcado por la oferta y la demanda. Las diferencias, se estructuraban en función de los mecanismos utilizados para posibilitar una oferta antrópica. Por ejemplo, la construcción de pozos, la captación, el transporte o la distribución de agua en un determinado sistema, muestran un nivel organizativo que lo diferencia claramente del ciclo natural. De igual forma se aprecian diferentes sistemas, no sólo en un mismo contexto histórico, sino también a lo largo del tiempo. Las soluciones adoptadas en distintos períodos históricos, tanto desde la perspectiva de los elementos como de las interacciones, han dado lugar a resultados muy diferentes, que evidencian la existencia de diversos sistemas: Natural, Clásico y Moderno.

Generalmente, el «colapso del sistema» -tanto el Natural, Clásico o Moderno-, se producía por una acumulación de la población, que generaba un problema especialmente grave en las ciudades. La congestión e insuficiencia del ciclo natural del agua, que se originaba en las aglomeraciones urbanas, obligaba a generar nuevos medios antrópicos con el fin de completar el suministro¹⁰. De este modo, surgió un nuevo conjunto de elementos estructurados con la finalidad de satisfacer y proveer la demanda de agua potable, que se puede englobar bajo la noción de sistema clásico de agua potable.

Con el paso del tiempo los agentes -Estado, Ayuntamientos y particulares-, estructuraron formas de gestión y administración con el fin de resolver el suministro domiciliario. Tradicionalmente han sido los Ayuntamientos los encargados del suministro de agua, mediante una gestión que podía ser pública, mixta o privada. Las competencias otorgadas a los municipios les han permitido gestionar directamente, o mediante concesiones a particulares, el servicio de abastecimiento. Por su parte, el Estado ha establecido el marco legal (Ley de Ayuntamientos, Ley de Obras Públicas, Ley de Aguas, Plan Hidrológico Nacional, etc.) y ha otorgado ayudas financieras.

3. El Sistema Clásico de Agua Potable: características y delimitaciones

En la expresión *Sistema Clásico de Agua Potable* se ha querido compendiar el conjunto de elementos que estructuran el abastecimiento de agua a las ciudades y asentamientos humanos y las relaciones que existe entre ellos durante la etapa preindustrial. Del mismo modo que la existencia de ciudades genera una inmensa colección de relaciones económicas, no es menos cierto que, por el lado de la demanda, las aglomeraciones urbanas exigían la satisfacción de buen número de servicios que, a su vez implicaban importantes inversiones. En este contexto surgió la necesidad de adecuar las infraestructuras relacionadas con el abastecimiento de agua, al nuevo tamaño de la ciudad y a los diferentes cambios que se producían en las costumbres relacionadas con su

⁸ GILLE, B. (1985), p. 15; GONZÁLEZ TASCÓN, I. (1992), pp. 13-14.

⁹ BUCHANAN, R. A. (1990), p. 950.

¹⁰ GLICK, T. F. (1987), pp. 23-33.

consumo. En el siglo XVIII, en algunas ciudades europeas, se comenzó a tener en cuenta en los proyectos urbanos la disposición de ramales para el abastecimiento o la evacuación de aguas pluviales a las alcantarillas. En París, por ejemplo, existió gran preocupación por las alineaciones de los viales para disminuir los obstáculos de las calles para la traída de agua a partir de las primeras bombas de los hermanos Périer¹¹.

La evolución cronológica de este proceso se verifica desde las primeras civilizaciones antiguas y el mundo romano -con las soluciones que adoptaron para resolver el problema del abastecimiento-, hasta las respuestas que se buscan en las etapas medieval y moderna. De igual forma que el sistema natural ha estado vinculado al hombre recolector y a la revolución neolítica; la agricultura y las pequeñas ciudades lo estaban del sistema clásico; y posteriormente, la industrialización y la urbanización masiva lo estarán del sistema moderno de agua potable.

Las características del sistema clásico se pueden sintetizar en cuatro. La primera, el escaso consumo *per cápita*, situado en un mínimo que podemos denominar biológico y que alcanzaba los 5-10 litros por persona y día. En segundo lugar, destacan los diversos tipos de suministros: colectivos (acequias de riego o acueductos) o individuales (pozos y aljibes domésticos). El tercer rasgo venía determinado por las limitaciones técnicas, referidas especialmente al carácter lineal de los acueductos o la imposibilidad de acceder a todas las fincas urbanas. Asimismo existía poco control sobre la calidad del agua, excepto algunas medidas higiénicas de índole general. Por último, no se puede olvidar que el sistema clásico se encontraba inmerso en un sistema agrícola mucho más amplio, dónde el predominio del regadío es casi absoluto sobre otros usos o consumos que se consideran meramente subsidiarios¹².

El concepto de mínimo biológico es relativo y cambiante, pero es indudable que el umbral sobre el que se movía la oferta en las ciudades preindustriales estaba bastante limitado. Es evidente que el agua no adquirió los caracteres que tiene actualmente para la sociedad contemporánea; pero el crecimiento de la población, desigual y variable, o la frecuente aparición de epidemias, provocaban situaciones que colapsaban el normal funcionamiento del sistema, que ya de por sí ofrecía una oferta bastante reducida¹³. Además, el desarrollo de la industria artesanal exigió, en algunas zonas, índices superiores de consumo¹⁴. La demanda sufrió alzas y bajas espectaculares al estar determinada por las crisis demográfica, pero siempre se movió entre unos márgenes muy estrechos para satisfacer mínimamente las necesidades básicas. El desabastecimiento no impidió que algunas ciudades preindustriales se desarrollaran, aunque en ocasiones, la economía del agua representó un auténtico cuello de botella capaz de ahogarlas y hasta de colapsarlas¹⁵.

Los usos fundamentales del agua no presentaban grandes variantes. Salvo excepciones, sólo se utilizaba para el aseo, la limpieza, el riego y el abrevadero de los animales, que habida cuenta de la escasez existente no dejaba de ser un consumo importante. En el sistema clásico de agua potable eran inconcebibles los cuartos de baño, tanto desde la perspectiva técnica, social y económica, como desde la higiénica. No obstante, las ciudades prósperas desarrollaron desde la Antigüedad los baños

¹¹ DUPUY, G. (1998), p. 77.

¹² MATÉS BARCO, J. M. (1999), p. 18.

¹³ DUPUY, G. & KNAEBEL, G. (1982).

¹⁴ RABASA FONTSERE, J. & RABASA, REIMAT, F. (1983), pp. 305-309.

¹⁵ LANDA GOÑI, J. (1986), pp. 39-41.

públicos. Las limitaciones del sistema provocaron que, a partir del XVII, progresivamente se dejara de practicar la limpieza de las calles y plazas. Tanto para lavaderos, como para el consumo industrial -tenerías y molinos especialmente-, se realizaba aprovechando el curso natural de ríos, arroyos y acequias. Un oficio como el de curtidor, bastante frecuente en algunas ciudades de la España del XVI y XVII, requería gran cantidad de agua, sobre todo en los procesos preliminares -macerado o preparación de las pieles-, de ahí que se ubicaran, aguas abajo de los núcleos de población o en zonas cercanas a pozos y fuentes¹⁶.

Desde la perspectiva de la oferta, el sistema clásico de agua potable se ha caracterizado por su escasa aportación per cápita y por su incapacidad para corregir la irregularidad que originaban las épocas de sequía. No se puede olvidar, que la mayor parte del abastecimiento a las ciudades se hizo a través del aprovechamiento de las aportaciones que realizaba la propia naturaleza. La revisión de las Actas Capitulares de cualquier ciudad de la España medieval y moderna muestra la reiteración con la que Regidores y Alcaldes buscaban alternativas para completar la oferta de agua. Esta oscilaba, generalmente, entre los 2 y 5 litros por habitante y día; y en muchos casos, los proyectos más ambiciosos no pasaban de ofrecer los 24, hasta el punto que en el mundo mediterráneo fue frecuente que las casas tuvieran su propio pozo o aljibe con el fin de asegurar el consumo. Pero la insuficiencia no es sólo en volumen, sino también en la capacidad de crecimiento y en la calidad. Por ejemplo, la insuficiencia de la oferta se advierte en las constantes peticiones para abrir pozos en distintas propiedades urbanas y las autorizaciones que dictaban los Corregidores para la venta ambulante¹⁷.

No existió suministro domiciliario, aunque casas con agua de acequias debió haber muchas. Las formas de aprovisionamiento eran generalmente colectivas -fuentes y pozos públicos-; pero también se daban los pozos y fuentes particulares. Para los proyectistas de la época la unidad de distribución era la «línea», heredada de la antigüedad y rehabilitada durante el Antiguo Régimen: consistía en llevar el agua directamente a algunos lugares precisos, servidos por derivaciones independientes. El punto más elevado de la ciudad se escogía como centro de distribución, y la tubería acababa en una fuente pública, generalmente de tipo monumental. Su finalidad era satisfacer las necesidades de la población, pero el agua fluía poco abundante y las tuberías no constituían un conjunto y ni siquiera una red. La «línea» salía del lugar escogido para la fuente monumental y de aquí se perdía en algún manantial cercano¹⁸. Ante el crecimiento urbano existía, por tanto, una respuesta inelástica e ineficiente para ofrecer nuevos servicios como el agua a presión, la distribución general o el suministro permanente. También cabe destacar la básica dependencia que existe en el sistema clásico de agua potable, respecto de las técnicas utilizadas para el riego. En una sociedad eminentemente agraria el regadío era el uso fundamental al que se subordinaban casi todos los demás. Por último, cabe señalar que el *Sistema Clásico de Agua Potable* estaba amenazado de colapso por la irregularidad del flujo y los problemas higiénicos. Aunque existió interés por la salubridad y calidad de las aguas, era muy reducido el conocimiento sobre los agentes patógenos y escasas las técnicas para hacer frente a este problema.

El tercer aspecto que cabe destacar es todo lo relacionado con la tecnología. Esta, en su relación con el agua, ha sido un factor muy estudiado. Gracias a las aportaciones,

¹⁶ SEGURA GRAÑO, C. (1984), pp. 1010-1012; DIEGO VELASCO, M. T. (1984), p. 261.

¹⁷ BARRAGÁN MUÑOZ, J. M. (1994), pp. 109-111.

¹⁸ El mismo esquema se aplicó, durante mucho tiempo, al alcantarillado: la «línea» que llega al río se consideró la unidad adecuada de saneamiento. GOUBERT, J. P. (1986); DUPUY, G. (1998).

entre otros, de los eruditos locales del siglo XIX, conocemos una buena muestra de los avances que experimentó a lo largo de la historia¹⁹. En los últimos años ha sido también importante la contribución, que desde la perspectiva de la arqueología hidráulica, han realizado algunos autores²⁰. Asimismo, son muy interesantes las reflexiones que lleva a cabo la profesora Pérez Picazo en un trabajo de reciente publicación, sobre la necesidad de contextualizar la tecnología hidráulica²¹. Esta copiosa producción bibliográfica nos ha permitido observar, cómo la búsqueda de soluciones para satisfacer la demanda condujo a la utilización de diversos procedimientos, tanto desde la perspectiva de la tecnología hidráulica como de la tecnología organizativa.

En cuanto a la tecnología hidráulica, en el *Sistema Clásico de Agua Potable*, es preciso hablar de las técnicas empleadas para la captación, transporte y distribución. Si fuentes y pozos -además de la captación de aguas pluviales- eran las formas habituales de obtener agua, mediante extracción generalmente manual; los acueductos eran la técnica tradicionalmente empleada para su transporte. La utilización de norias no era ajena a estos menesteres siempre que la localización del pozo lo permitiera. Era bastante común que todas las casas tuvieran pozos de agua, aunque variaba enormemente la potabilidad²². Como se ha visto anteriormente, en un sistema donde la escasez era un elemento constante, ocupaban un lugar importante las soluciones autónomas como los pozos particulares o los aljibes. Estos últimos, podían aportar unos 11 litros por habitante y día, cantidad pequeña, pero considerable desde la perspectiva de la escasa dotación de agua con la que se contaba. Los pozos pertenecían al dueño del terreno, aunque su disfrute podía estar mediatizado por las prácticas o costumbres del lugar. Asimismo, podían ser públicos o privados, aunque predominaban estos últimos. Los públicos, generalmente, pertenecían al Cabildo que los arrendaba a particulares para que procedieran a la venta del agua. Situación similar se puede describir para el agua de las acequias. Los derechos de propiedad sobre acequias, pozos y acueductos a favor de determinadas fincas son el símbolo y el modo de actuación típico del sistema clásico de agua potable²³. El transporte y distribución utilizaban técnicas usuales de la época²⁴.

Por su parte, la tecnología organizativa estructuraba la relación entre recursos naturales, técnicos y financieros, que hacían posible el abastecimiento de agua. El carácter mixto del agua como bien público y privado es una de sus grandes originalidades, que dio lugar a una peculiar organización para resolver los problemas de suministro. A su vez, la dificultad que existió en ocasiones para delimitar el concepto de propiedad privada y pública en el tema del agua, provocaba conflictos que retardaban la búsqueda de soluciones²⁵.

En el sistema clásico de agua potable la organización que establecieron los Ayuntamientos fue muy limitada. El número de ordenanzas que trataban de la regulación y organización del sistema de abastecimiento fue muy escaso. Cuando existían se reducían al establecimiento de normas de riego y de higiene, y en pocas ocasiones se mencionaba el

¹⁹ ALBEROLA ROMÁ, A. (1995).

²⁰ GUICHARD, P. (1981); BARCELÓ, M. (1988). También cabe destacar los trabajos recogidos en el I Coloquio de Historia y Medio Ambiente Físico y publicados por el Instituto de Estudios Almerienses (1989).

²¹ PÉREZ PICAZO, M. T. (2000), pp. 30-39.

²² GIGOSOS, P. & SARAVIA, M. (1993), p. 9; HELGUERA QUIJADA, J. (1983), p. 10.

²³ BARRAGÁN MUÑOZ, J. M. (1994), pp. 97-100; MORA DEL POZO, G. (1984), pp. 169-199.

²⁴ CONILLERA VIVES, P. (1991), p. 23; GLICK, T. F. (1992), pp. 23-24.

²⁵ MALUQUER DE MOTES, J. (1990).

abastecimiento público de agua a poblaciones. Conforme se desarrolló la comercialización del producto y con el fin de evitar abusos, los corregidores establecieron el precio y las medidas del agua²⁶. La escasez del producto le otorgaba el valor de un bien que tenía precio en el mercado y propiciaba la aparición de «mercaderes». Por ejemplo, la venta ambulante con carretones cargados de cántaros se conoce desde el siglo XV.

Ante las importantes inversiones fijas que era necesario realizar no existió una respuesta completa y adecuada desde el punto de vista financiero. Las tarifas como tales no existían y era usual que no se cobrara en las fuentes públicas. Pero en momentos de penuria económica o escasez de agua, los municipios aprovechaban la situación para conseguir unos ingresos. Ya bien entrado el siglo XVIII comenzó a ser más común que los Ayuntamientos arrendasen las fuentes de su propiedad, con el fin de aliviar las cargas del presupuesto. Los arbitrios eran uno de los modos que tenían los Ayuntamientos para obtener ingresos. Ante las necesidades financieras, los Cabildos acudían a ellos con frecuencia y los utilizaban para sufragar los gastos que ocasionaban las obras y reparaciones. Las soluciones colectivas eran escasas, se limitaban a la captación y el transporte del agua hasta una fuente pública. Los propios ciudadanos buscaban como salida a esa situación la excavación de un pozo o la toma de una fuente cercana, para el abastecimiento particular²⁷.

4. La transición al Sistema Moderno: los factores del cambio

La transición al *Sistema Moderno de Agua Potable* se hizo lentamente y se advierte como se solapa con usos y fórmulas organizativas existentes en etapas anteriores. Esta nueva situación se percibe desde 1750, aunque hubo ciudades donde se pospuso hasta bien entrado el siglo XX. Algunas soluciones técnicas estaban disponibles mucho antes de la configuración del nuevo sistema -la ingeniería hidráulica-, lo que faltaba en bastantes casos eran los componentes económicos -recursos financieros, demanda solvente e intensiva-, y organizativos. De este modo, se entiende que el recurso a la empresa privada fue en realidad la solución al problema organizativo básico del sistema clásico y hasta de todo el Antiguo Régimen en su conjunto²⁸.

Por tanto, la transición al sistema moderno, es un período que contempla la aparición de nuevas necesidades, pero las respuestas y soluciones no están todavía en modo alguno operativas. En muchos casos, se vislumbra el colapso del sistema clásico con situaciones de auténtica parálisis²⁹. En algunas ciudades, éste se producía por causas naturales (descenso de caudal de unas fuentes previamente insuficientes), y en otras, por sus propias limitaciones (contaminación de las aguas potables por los desechos y filtraciones originadas por el mismo crecimiento de la ciudad)³⁰. La atrofia medioambiental del Londres victoriano hacia la mitad del siglo XIX, es un caso paradigmático de esas situaciones de crisis. Esta fue una de las razones que más incidieron en la construcción de una red de alcantarillas, que más tarde sirvió de modelo a otras ciudades. En París, por ejemplo, se comenzó por un inventario de las existentes. Pero pronto se comenzó la limpieza hidráulica de las calles y la evacuación de los desperdicios

²⁶ VERDÚ RUIZ, M. (1984), p. 124; PALENCIA, A. S. (1984), pp. 73-74.

²⁷ MEDIAVILLA SÁNCHEZ, J. (1928/1989), pp. 116-122; ANTOLÍN, F. (1991), p. 291; MARTÍNEZ NEIRA, M. (1995), pp. 174-175.

²⁸ COLEY, N. (1989), p. 280; BUCHANAN, R. A. (1990), p. 955.

²⁹ PONTE CHAMORRO, F. J. (1991).

³⁰ MARTÍN RODRÍGUEZ, M. (1988), p. VIII.

hacia la red de alcantarillas³¹. Evidentemente, durante la segunda mitad del siglo XIX el consumo de agua había aumentado, y era condición indispensable para el correcto funcionamiento del sistema hidráulico que constituía el alcantarillado. En España, tanto el aumento en el consumo de agua como la construcción del alcantarillado, fue en general más lento y tardío.

El crecimiento de las ciudades generó niveles de demanda muy importantes, pero que intentaban cubrirse con técnicas y fórmulas de gestión propias de etapas anteriores. Por un lado el desarrollo industrial y el crecimiento urbano generaban una demanda muy elevada; pero el naciente sistema no estaba preparado para ofrecer respuestas generales y universales. Los niveles de consumo no se podían atender, por lo que se produjeron repetidas crisis que interrumpieron el suministro.

En cuanto a la oferta, coexistía la típica del sistema clásico con otra nueva propia del moderno. Es decir, aguadores y fuentes públicas convivían con los primeros abonados al suministro domiciliario. La lenta implantación del flamante sistema hizo que fuera necesario convivir con métodos que permitían cubrir el consumo básico.

Las técnicas utilizadas eran producto de los viejos procedimientos y el cambio se produjo con rechazos por parte de los consumidores para adoptar las nuevas tecnologías. Se conocen casos dónde se percibe la resistencia de los vecinos para la instalación del alcantarillado, o la negativa de los propietarios a instalar el agua corriente a sus inquilinos por la inexistencia de contadores individuales³². A pesar de todo, existió una mayor preocupación por lograr una mejor potabilidad del agua, aunque las actuaciones de los agentes en este campo eran muy lentas, sin atisbar nuevas alternativas a los problemas que se generaban.

5. El abastecimiento de agua en el Sistema Moderno

Se puede definir el *Sistema Moderno de Agua Potable*, como un conjunto de elementos que se disponen para remediar los problemas de abastecimiento de las ciudades. Temporalmente abarcó desde los primeros estadios de la industrialización, y más especialmente durante la etapa de la segunda revolución industrial. Por tanto, su configuración se puede situar como un acontecimiento que se produce a lo largo del siglo XIX. Esto no quiere decir que se produjera un cambio simultáneo e inmediato en las poblaciones urbanas, sino más bien ocurrió lo contrario. El comienzo no fue uniforme en todos los países de Europa occidental, porque dependió en gran medida de su grado de industrialización y desarrollo. La descripción temporal, por tanto, varió entre los países y las propias regiones. El nuevo sistema llegó primero a las ciudades más industrializadas, y con escasa diferencia se asentó en las poblaciones con mayores índices de población o crecimiento; de ahí, se fue extendiendo progresivamente al resto de localidades, por muy rurales que fueran. El término se ha utilizado para precisar las innovaciones de carácter técnico, financiero y organizativo que se llevaron a cabo con la llegada de la industrialización.

³¹ Es la época de las famosas obras de Belgrand y Haussmann. A partir de 1894, los residuos se evacúan en la red, que recibe el nombre de *tout-à-l'égout* (todo a la alcantarilla). GLICK, T. F. (1992); TARR, J. (1988); KNAEBEL, G. (1988); DUPUY, G. (1998).

³² GOUBERT, J. P. (1986); BARRAGÁN MUÑOZ, J. M. (1994); DUPUY, G. (1998), p. 47.

De forma breve se señalan cinco aspectos que determinan el sistema moderno. En primer lugar, su elevado consumo *per cápita*, que alcanza cotas inigualables hasta ese momento, superando en ocasiones los 250-300 litros por habitante y día. En segundo, el predominio casi absoluto de redes colectivas. El concepto de red ha sido muy estudiado en los últimos años y permite centrar la cuestión al máximo, puesto que emerge progresivamente en la historia reciente planteando una nueva organización del espacio. Traduce bien algunos tipos de relaciones de espacio, tiempo e información, característicos de las sociedades modernas³³. Como tercer aspecto, cabe resaltar los nuevos y poderosos recursos técnicos de naturaleza industrial: sistema en red, suministro a todo el término municipal, control de calidad y agua a presión. La distribución mediante una red se caracteriza porque suministra agua a una mayoría de la población, su caudal era relativamente importante y su diseño se llevaba a cabo en función de las necesidades que se estimaban para los terminales: suministro domiciliario, fuentes, bocas de incendios, etc. La concepción en red prevaleció tardíamente por las dificultades técnicas –cálculo de las tuberías, longitud, derivaciones, ramificaciones, resistencia de materiales- y financieras. El mismo problema ocurría con el alcantarillado. Haussmann y Belgrand impusieron este modelo de red en el saneamiento parisino, que posteriormente fue imitado por casi todas las ciudades europeas³⁴. En cuarto lugar, hay que tener presente la variable organizativa. Y por último, destaca la tendencia creciente a la especialización en el suministro de agua³⁵.

Las diferencias más evidentes que muestra el sistema moderno con el clásico se basan en los niveles de oferta y demanda, y en las disimilitudes existentes en las cuestiones técnicas y de organización. Estas últimas vienen definidas por un considerable aumento de la demanda, nuevas exigencias de calidad del servicio (potabilidad), nuevas prestaciones (servicio domiciliario y a presión), redes de distribución y nuevas técnicas de captación y depuración. El agua potable circula por las redes bajo presión y las aguas residuales corren por las alcantarillas, generalmente por gravedad. Este campo, la historia del desarrollo de las redes técnicas, ha experimentado un importante avance gracias a los estudios de Joël Tarr³⁶. Son muy interesantes sus aportaciones sobre el cambio percibido en la gran ciudad en los últimos 150 años (el paso de la *pedestrian city* al de *networked city*). Resalta la evidente novedad impuesta por el cambio tecnológico, que a su vez trajo consigo una completa implicación de los poderes públicos. Estos, por ejemplo, obligaban a los ciudadanos a la correspondiente conexión directa con el suministro de agua y con las alcantarillas, etc.

Por el lado de la demanda, es patente que nos encontramos ante un formidable cambio. El crecimiento urbano y la nueva organización del territorio, que trajeron consigo las grandes aglomeraciones surgidas al amparo de la segunda revolución industrial, fomentaron un incremento importante del consumo. Éste, a su vez, también aumentó debido a la mejora experimentada en el nivel de vida, puesto que supuso una diversificación de los usos del agua y un mayor interés por el desarrollo de las grandes áreas de servicios urbanos, zonas ornamentales y ajardinadas, espacios libres para el ocio, limpieza de calles, etc. El otro núcleo importante de demanda del producto fue la industria. Para ésta, el agua era un componente básico de la actividad productiva, indistintamente del sector industrial al que se haga referencia.

³³ GUILLERME, A. (1988); DUPUY, G. et al. (1988).

³⁴ DUPUY, G. (1998), p. 50.

³⁵ PREMMEL, G. (1987); NÉGRIER, E. (1990); TARR, J. & DUPUY, G. (1988).

³⁶ TARR, J. & ROSE, M. & KONVIZ, W. (1990); GOUBERT, J. P. (1986); DUPUY, G. (1988).

Es forzoso aludir al cambio que se produce a comienzos del siglo XIX en el concepto de la higiene y la medicina³⁷. Si hasta ese momento el agua era contemplada como transmisora de enfermedades e infecciones, a partir de ahí aparece una nueva visión, defendida por un grupo de «médicos-higienistas» preocupados por la calidad, potabilidad y su control sanitario. Estas medidas remarcan aspectos novedosos desde entonces como la necesidad de la higiene corporal y la evacuación de las aguas residuales. Todas estas cuestiones estaban encaminadas a erradicar epidemias y mejorar la salud de los ciudadanos. En este sentido, destaca la conexión existente en las ciudades modernas entre abastecimiento de agua y saneamiento. Los poderes públicos lucharon para eliminar estas enfermedades procurando mejorar la calidad del agua para el consumo doméstico, pero también evitando la contaminación de la capa freática, pues de aquí la mayoría de la población extraía el agua para beber. Además de la evacuación de los residuos fue preciso añadir otras preocupaciones: limpiar las calles de los destritus, favorecer la higiene aumentando el consumo de agua per cápita, resolver el problema del vaciado de las fosas sépticas, etc. Es decir, la implantación de un sistema completo de agua y saneamiento. Se comenzó por las grandes ciudades –dónde el problema era más acuciante- para terminar por la más mínima aldea³⁸.

En cuanto a la oferta, la diferencia del sistema moderno con el clásico, es también manifiesta, puesto que comenzó a tener unos niveles bastante por encima con los existentes en la etapa preindustrial. Las cifras hablan por sí mismas: a mediados del siglo XIX, el abastecimiento de las ciudades pasó de estar entre los 5 y 15 litros por habitante y día, a oscilar entre los 80 y 300 litros. El cambio es tan significativo, que se multiplicó por más de diez en términos per cápita, y por más de veinte o treinta en términos absolutos. Es sorprendente la rapidez con la que –en líneas generales- se conectaban las casas a la red de distribución de agua. A pesar del crecimiento experimentado por la oferta, el nivel de consumo fue tan elevado que originó una insuficiencia crónica. Ésta a su vez trajo consigo la búsqueda de nuevos puntos de captación y la expansión de la red. Estos datos señalan otras diferencias, relacionadas con los múltiples proyectos que se esbozaban para mejorar el abastecimiento. Si durante etapas precedentes, en la mayoría de los casos, no pasaban del papel y de la mera elucubración, o quedaban en una simple discusión entre eruditos locales; en el período industrial se ejecutaban y convertían en realidades, muchas veces sucesivamente demoradas, pero realizadas en su gran mayoría.

Una nueva característica definitoria del naciente sistema -y diferenciadora del anterior-, fue que el suministro pasó a ser domiciliario y a presión, aunque en un primer momento solamente se dispuso de una toma en cada casa de vecinos. Este hecho, le otorgó un carácter de bien ordinario y no un bien básicamente público. Asimismo, la llegada del agua a las casas de modo individualizado, se produjo gracias a las nuevas perspectivas tecnológicas -técnicas y organizativas-, que se desarrollaron principalmente en la segunda mitad del siglo XIX. Su consecuencia inmediata acarreó un control más directo y preciso del consumo mediante el empleo de contadores contadores, tanto del gasto que realizaban los ciudadanos particulares como el originado por la actividad de las instituciones públicas y los espacios colectivos.

³⁷ HAUSER, P. (1902); CASAÑA Y LEONARDO, J. (1898); CASTELLARNAU Y DE LLEOPARDI, L. DE (¿1895?); MÉNDEZ ALVARO, F. (1853). Aportaciones recientes sobre la perspectiva higienista: MUÑOZ JIMÉNEZ, J. M. (1985); CAPEL, H. & TATJER, M. (1991); y GONZÁLEZ MOLINA, M. (2000).

³⁸ GOUBERT, J. P. (1988); GUILLERME, A. (1988); DUPUY, G. (1998).

Es preciso constatar el papel de la innovación técnica en el desarrollo de las redes urbanas. Las necesidades de abastecimiento obligaban a buscar nuevas fuentes de aprovisionamiento. El impulso tecnológico facilitó parte de esos instrumentos y permitió la construcción de grandes infraestructuras gracias al desarrollo de la ingeniería hidráulica, de bombas para la elevación de agua que permitía el suministro directamente en los hogares y del tratamiento para mejorar la potabilidad, etc. Sin caer en un determinismo tecnológico –algunas redes se habían establecido previamente a la innovación técnica–, es necesario reconocer el protagonismo de ciertos inventos. La organización de los servicios de limpieza ya existía antes de la aparición del alcantarillado y la construcción de redes de saneamiento no aplicaba ninguna innovación técnica radical. Pero también es preciso indicar que, la distribución de agua en todos los puntos de la ciudad, posibilitó la extensión del suministro y la ampliación del número de abonados, y éste a su vez, la ampliación del alcantarillado, cuyo principio es hidráulico. Este nuevo escenario obligó a construir grandes presas y largas conducciones para su transporte. Las nuevas exigencias trajeron consigo el empleo de potentes máquinas de vapor para elevar el agua y, como se ha visto, de contadores para establecer un control sobre el consumo.

La génesis de la red de abastecimiento coincidió con un período de aplicaciones técnicas surgidas del campo industrial. Cabe resaltar la vinculación entre desarrollo tecnológico y la aparición de nuevos materiales como el acero o el cemento, que facilitaron parte de las nuevas posibilidades. La búsqueda de soluciones y alternativas fueron continuas: construcción de grandes acueductos para traer el agua, disposición de redes de distribución y depósitos para su almacenamiento, nuevos materiales para conseguir una mayor resistencia en las tuberías, etc. La nueva tecnología industrial hizo posible cubrir las nuevas necesidades. Se desarrolló ampliamente la tecnología hidráulica: presas, transporte del agua desde largas distancias, conducciones a presión, tuberías de hierro y acero, máquinas de vapor para elevar el agua, válvulas, etc. En conjunto, su aparición permitió la llegada del suministro de agua directamente a los hogares³⁹. Los pozos dejaron de ser la única solución para realizar las tomas de agua. La elevada densidad de población existente en las ciudades los fue convirtiendo en insalubres, y fue preciso buscar el agua en lugares alejados para evitar su posible contaminación. Sin embargo, la congestión del hábitat también tuvo su aspecto positivo, pues fue un elemento muy relacionado con el desarrollo del suministro de agua potable. La lógica del mercado –no sólo de las necesidades– se hacía notar y en estas zonas de máxima ocupación las compañías encontraban su justificación económica y social. Además, en los primeros momentos, las redes de abastecimiento no modificaban demasiado la morfología urbana, puesto que las tuberías se situaban bajo la calzada y no transformaban el suelo urbano privado⁴⁰.

Aunque faltan estadísticas homogéneas sobre el tema, se puede representar –a grandes rasgos– la evolución en el tiempo del índice de conexión a la red de abastecimiento mediante una curva logística en la que se aprecia una fase inicial más bien lenta y difícil, donde la población debe familiarizarse con el servicio y los costes para la empresa son elevados. En un segundo momento, más allá de una cierta masa crítica, se manifiestan los efectos de las redes de abastecimiento: economías de escala por el lado de la oferta y el efecto de avalancha por el lado de la demanda. Cuanto más extensa es la red, más conexiones se solicitan. Se aprecia por tanto una fase de crecimiento muy rápido. A continuación, de modo progresivo, se observa una saturación de la demanda en la que se

³⁹ DUPUY, G. (1988), pp. 44-45.

⁴⁰ PETERSON, J. A. (1979); DAUNTON, M. J. (1983).

ralentiza el número de abonados. Generalmente, se mantienen al margen los sectores más pobres de la población, que no pueden pagar el mínimo exigido para realizar el contrato de suministro, y los que se obstinan en rechazar sus prestaciones por diversos motivos. Con el paso del tiempo, se producen desconexiones que, pese a ser marginales, impiden llegar a la totalidad de la población. Además, los costes de conexión de los últimos abonados son muy elevados porque la red se instala en primer lugar en las zonas donde la demanda es más fuerte y por tanto menos costosa⁴¹.

En síntesis, el sistema moderno fue evolucionando y aportando respuestas a los problemas que surgían: mayor presión, suministro permanente, mejora de la potabilidad a través de la utilización de filtros y de la cloración; y por último, la distribución a toda la ciudad⁴². Asimismo, resolver el sistema de abastecimiento de agua potable supuso afrontar grandes problemas desde la perspectiva económica, política, jurídica y empresarial. Las soluciones se fueron decantando por el lado de nuevas técnicas organizativas derivadas de las economías de escala y el monopolio natural.

Dentro del campo económico se observan una serie de dificultades, especialmente las derivadas de su carácter público y privado. Por un lado, las economías de escala y las consideraciones de tipo social le otorgaron un marcado estilo de bien público, abierto a todos y con tendencia a la gratuidad. Además, el servicio tuvo siempre usos colectivos de enorme importancia -incendios, riego de parques y calles, alcantarillas-, que reforzaban su carácter público⁴³. Por otro, la expansión de las redes de abastecimiento requería un incremento de las inversiones en capital fijo, facilitadas en parte por las economías de escala y las posibilidades de financiación que ofrecían los organismos públicos o privados⁴⁴. También contribuyeron a la aparición del nuevo sistema de abastecimiento, cuestiones como la extensión del crédito o la difusión de la empresa moderna. Asimismo, las características propias del recurso y del servicio propiciaron su estructuración e implantación dentro de un sistema de monopolio natural. En los primeros momentos, la competencia fue la regla y el monopolio la excepción. Con el tiempo, se produjeron fusiones y absorciones para constituir conjuntos mayores con tendencia al monopolio. El caso de lo ocurrido con las compañías privadas de abastecimiento de agua, en Barcelona a finales del siglo XIX, es suficientemente significativo⁴⁵. La competencia que generaba la diversidad de ofertas fue perdiendo sentido y cada vez era peor vista por parte de los agentes que gestionaban el servicio. En esta nueva situación, el Estado -a través de las ayudas y subvenciones-, y las empresas privadas -mediante las inversiones-, fueron los agentes principales que desarrollaron el *Sistema Moderno de Agua Potable*.

La influencia que ejercieron las masivas inversiones y la implantación de formas gerenciales más acordes con la progresiva expansión del capitalismo, desembocaron en la búsqueda de técnicas organizativas. El recurso a las empresas privadas no fue sino una de las diversas alternativas posibles para gestionar y dirigir el nuevo sistema, y la aparición de la tarifa una técnica que tenía la finalidad de financiar el suministro y establecer un control racional sobre el consumo. En definitiva, el desarrollado mundo industrial posibilitó la

⁴¹ DAVID, P. (1987).

⁴² Interesantes apreciaciones sobre los conceptos de ubicuidad, instantaneidad e inmediatez en la red de suministro de agua se pueden ver en DUPUY, G. (1998), p. 57.

⁴³ Este hecho tuvo gran importancia en la definición como servicio público que se practicó en 1924.

⁴⁴ GARCÍA DELGADO, J. L. (1992); CARRERAS, A. (1989); AGUILAR CIVERA, I. (1990).

⁴⁵ DUPUY, G. (1988), p. 46; MATÉS BARCO, J. M. (1996).

adopción de soluciones eficientes, entre las que destaca, que los consumidores costearan las inversiones necesarias para obtener el agua que precisaban.

La descripción de todo este contexto nos lleva al punto de catalogar el agua como bien público que pasa a privado. Las novedades surgidas en las últimas décadas del siglo XIX, provocaron el establecimiento de un nuevo marco legal, que se fue desarrollando conforme se extendió la implantación del servicio. El Estado creó un nuevo sistema jurídico que se extendió a cuestiones como la legislación de obras públicas, leyes sobre las aguas, los derechos de propiedad, la prioridad de los usos y el régimen de concesiones administrativas a las empresas. A partir de ese momento, los agentes sociales -Estado, Ayuntamientos y particulares- comenzaron a participar más activamente en la resolución de los problemas de abastecimiento.

Este proceso trajo consigo la figura del «concesionario necesariamente interpuesto», como medio para ejecutar y llevar a cabo la gestión del servicio. Las concesiones las otorgaban los Ayuntamientos. Con el transcurso del tiempo, adquirió el carácter de servicio público; concepto polivalente, que fue empleado por el Derecho español de diferentes formas. Concretamente, la concesión de obra y servicio público se configuró como un contrato por el que la Administración confiaba a un particular la construcción de una obra, con las instalaciones necesarias, y «la explotación subsiguiente de un servicio, que se presta a la colectividad». La Administración no retribuía directamente al concesionario, sino que le otorgaba como retribución el «derecho de explotación» durante un período de tiempo. En esos años, la empresa concesionaria percibía de los usuarios las tarifas que previamente se fijaban. La obra, terminado el plazo, pasaba a ser propiedad de la Administración, que a su vez obligaba a la empresa a padecer un «beneficio controlado», que explica la importancia que tenía el sistema de tarifas.

Como se ha visto, el establecimiento del servicio domiciliario de agua potable supuso la imposición de una tasa, como modo de financiar los gastos del transporte y distribución del agua. La tarifa estuvo condicionada por una serie de factores políticos y tuvo claros efectos sobre la oferta y la demanda. A su vez, varió en función de las técnicas empleadas para establecer su control –mediante la instalación de contadores-, o el interés político para defender su carácter social. Asimismo, remarcó la función de «bien normal», que se podía facturar a los usuarios para financiar el servicio y el consumo.

Desde la perspectiva política, el uso del agua tenía –y pervive en la actualidad-, un marcado componente social del que se derivaba el interés por fiscalizar las tarifas. En España su aplicación experimentó diversas etapas. En los últimos años del siglo XIX se produjeron diversos tanteos, aunque no existió una dirección única. La intervención a través de los contadores fue cada vez mayor, pero sólo se pretendió cubrir los costes del primer establecimiento. Más adelante, en la etapa franquista, se reafirmó la vigilancia y se impuso el criterio de calificar el agua con un marcado carácter social, lo que obligó a muchas empresas a caer bajo el control municipal.

En este horizonte liberal se desarrollaron las empresas concesionarias, pero fue también evidente que en este universo los distintos agentes que participaron en la economía del agua reabrieron el debate sobre la gestión pública o privada del abastecimiento urbano.

6. El proceso de configuración del Sistema Moderno en España

En un primer momento las empresas privadas tomaron la iniciativa y se adelantaron a los Ayuntamientos y administraciones públicas en muchas poblaciones. El crecimiento de la demanda –en calidad y cantidad-, permitió pensar que sería un sector importante para su campo de acción. Aunque no se puede decir que las nuevas perspectivas se desarrollaron atendiendo exclusivamente la lógica de la demanda, es evidente que la necesidad de mejorar la higiene o de optimizar las condiciones de vida de la población, fueron imperativos esenciales para su creación. La mayoría de los servicios de abastecimiento se aprovecharon intensamente de esta política, especialmente en lo que respecta a la financiación y a la obtención de las autorizaciones indispensables para la construcción de las conducciones o la excavación de la vía pública. Pero es obligado resaltar que su aparición estuvo directamente relacionada con la lógica económica dominante. Es decir, la red de suministro domiciliario se instaló primero en zonas donde la demanda era solvente e incluso las compañías, en muchos casos, se lanzaron a fomentar una demanda que no existía. Dicho de otro modo, tuvieron que «inventar el cliente»⁴⁶.

Los Ayuntamientos dieron facilidades, a la vista de su propia incapacidad -gerencial e inversora-, para que las sociedades se hicieran cargo en los primeros momentos de algunos servicios públicos. Desde 1840, en España, y hasta 1936, se contempla una gran expansión de las empresas privadas, que se encargaron de su gestión y pretendieron resolver los problemas del suministro de agua potable. A su vez, tuvo notable incidencia la presencia de empresas extranjeras en España, que veían en el mercado nacional un campo apropiado para extender sus actividades. No obstante, su carácter privado no lo fue nunca del todo. Las empresas concesionarias requerían concesiones públicas del servicio, autorizaciones para usar bienes públicos -calles- y hasta licencias para actuar en régimen de monopolios locales. Los Ayuntamientos por su parte, exigían contraprestaciones -agua barata o gratuita para usos públicos y control del servicio por razones políticas y sociales-, y la verificación de las tarifas.

Si en los primeros momentos, la gestión del servicio de abastecimiento de agua, estuvo en manos de las empresas privadas; posteriormente, el intervencionismo de Primo de Rivera y Franco, fue ahogando las posibilidades de supervivencia de estas sociedades y las condujo hacia la progresiva municipalización o disolución. Desde 1925, aproximadamente, las entidades locales comenzaron a ocupar su puesto. La intervención de los poderes públicos se explica por diversos motivos: obligación de controlar las tarifas, asegurar la continuidad del servicio, eliminar las posibles discriminaciones hacia los barrios periféricos económicamente poco rentables, necesidad de realizar una planificación completa de la ciudad (desarrollos urbanísticos), importancia de las externalidades e intereses estratégicos⁴⁷. En España, a las citadas, se añaden dos consideraciones que explican la sustitución. Por un lado, muchas concesiones prescribían por esos años; por otro, los Ayuntamientos adoptaron la opción de rescatarlas antes de que finalizara el plazo establecido.

⁴⁶ Se ha descrito el inventario de usos, puestos de moda por instigación de las compañías concesionarias y que desaparecieron rápidamente por falta de verdaderas necesidades. TARR, J. & DUPUY, G. (1982).

⁴⁷ El servicio público fue forjando su doctrina en el campo de las redes de abastecimiento. Pero esta marcada tendencia hacia el servicio público no debe hacer olvidar la peculiaridad esencialmente privada y la sumisión a las leyes del mercado que caracterizó las primeras etapas del suministro domiciliario. MATÉS BARCO, J. M. (1998), pp. 10-15. DUPUY, G. (1998), p. 46.

De modo paralelo a la acción contra las empresas, el Estado franquista impulsó una legislación que ofreció mayores prerrogativas a los Ayuntamientos y otros organismos públicos, para embarcarse en fuertes aventuras inversoras y financieras. Al unísono, desplegó un amplio abanico de leyes municipales y sanitarias que ampliaron sus competencias en el servicio de agua potable. Además, por razones básicamente políticas los poderes públicos quisieron controlar dichos servicios. Los políticos locales, una vez superada la fase pionera y puesto que contaban con mayores recursos financieros y técnicos, advirtieron la importancia y rentabilidad económica y social de las redes de abastecimiento. De este modo, se completó la implantación del servicio en los pequeños municipios en un ambiente caracterizado por el exclusivo predominio del sector público.

Los intereses prediales asumidos por los entes locales propiciaban el control del abastecimiento de agua por parte de los municipios. En Europa se ha detectado esta tendencia en buena parte de los organismos locales. El caso de las ciudades inglesas –a finales del siglo XIX- y de las italianas –a principios del siglo XX-, es bastante significativo. La implantación en esa época de un socialismo municipal condujo a la progresiva municipalización del servicio. Las autoridades locales aprovecharon esta nueva situación para regular el suministro de agua y la urbanización de la ciudad. Tampoco se puede olvidar que, en buena medida, la financiación municipal se apoyaba en los beneficios extraídos de la explotación de las redes de abastecimiento, especialmente en las zonas densamente pobladas⁴⁸. Por otra parte, los cabildos municipales comenzaron a desplegar equipos gerenciales más preparados que permitían un mayor control y preocupación por el servicio público. Fue el momento que los Ayuntamientos aprovecharon para sustituir gradualmente a las empresas, con el establecimiento de fórmulas como la gestión directa de los municipios, las empresas públicas municipales o una variada gama de empresas mixtas.

Esta evolución se produjo del modo descrito, con ligeras diferencias en cuanto a las fechas, pero con notable similitud en el desarrollo del proceso en la mayor parte de los países occidentales. En el caso español la gradual extinción de las empresas privadas de agua se hizo de forma un tanto atípica. En primer lugar, la intervención de las tarifas y la inflación de postguerra condujo a una caída de la rentabilidad de las mismas y a una devaluación de hecho de su activo. De esta manera fueron municipalizadas a bajo precio tras agotarlas financieramente. Temporalmente, esta política dio lugar a ineficacias, carestías e insuficiencias, provocadas por la falta de amortizaciones y la imposibilidad de ampliar el capital, que hubieron de soportar los consumidores.

La clave de la historia empresarial de este sector radica, por tanto, en un juego de elementos económicos y políticos. Las empresas privadas concesionarias de servicios de agua presentan -por lo menos hasta la reactivación ahora en ciernes-, un movimiento de ida y vuelta: rápida expansión a partir de 1880, y gradual extinción y municipalización, especialmente a partir de 1940. Esta tendencia no impidió en España observar diversas y distintas opciones que intentaban afrontar el problema del abastecimiento de agua potable: empresa estatal (Madrid), municipalizaciones más o menos rápidas dependiendo de las circunstancias propias de cada ciudad (Cádiz, Sevilla, Valladolid); o pervivencia de la empresa privada (Barcelona). La actual evolución del sector en el sentido de la privatización de la gestión, invita a replantear seriamente, desde el plano económico e histórico, el proceso en su conjunto.

⁴⁸ CALABI, D. (1979); FALKUS, M. (1977); MATÉS BARCO, J. M. (1998).

7. Conclusiones

La evolución experimentada en el sistema de agua potable y su desenlace en el abastecimiento que denominamos *moderno*, ha contado con un buen grupo de factores, que vienen determinados por las inversiones y las mejoras en la gestión y organización del servicio. Los «sucesivos nuevos óptimos» de población han sido posibles, por tanto, gracias a la aplicación de nuevas tecnologías, grandes desembolsos y la aparición en escena de nuevos agentes que toman la responsabilidad de afrontar su gestión. Obviamente, la complejidad de las relaciones dificulta, en ocasiones, un análisis excesivamente lineal del problema.

En sentido estricto, históricamente el problema del agua se ha intentado resolver mediante dos tipos de actuaciones. En las primeras etapas históricas, se adoptaron un conjunto de soluciones que se pueden englobar bajo la denominación de respuestas aisladas y lineales, entre las que se incluyen la construcción de pozos, aljibes o la distribución de agua a través de los aguadores. Todas éstas, se caracterizan por ser insuficientes y muy costosas, solamente asequibles a una reducida parte de la población, e incluso inadecuadas para este pequeño grupo, hasta el punto que se hace patente su inviabilidad.

En segundo lugar, hay que mencionar las soluciones que se adoptan a nivel general con el fin de resolver problema y caracterizadas por ofrecer respuestas colectivas. En este caso, tanto las economías de escala como los usos públicos del agua -riego de calles y jardines, incendios, etc.-, decantan su preferencia por sistemas e infraestructuras que puedan ofrecer servicios colectivos. Pero en esta situación, la presencia de bienes privados de calidad superior, como podía ser el suministro de agua a presión a los domicilios, y el reforzamiento de los usos colectivos -lavaderos, baños públicos o alcantarillado-, inclinaban la balanza de la gestión del servicio hacia dos formas bastante diversas. En el primer caso -bienes privados-, decantaba la gestión por la iniciativa privada en régimen de bienes normales. En el segundo -usos colectivos-, distinguía la iniciativa pública en régimen de bienes, también públicos o mixtos.

El retraso y debilidad de los Ayuntamientos en acometer la gestión del servicio dio lugar a que las iniciativas privadas tomaran la delantera. La aparición de buen número de empresas privadas entre 1850 y 1930, responde a esta fase en la evolución del servicio. La etapa de transición del *Sistema Clásico de Agua Potable* al *Sistema Moderno* fue -en cierto sentido- la etapa «dorada» de estas compañías, que en régimen de concesión gestionaban el servicio. Estas sociedades realizaron las inversiones iniciales, la formación de los primeros clientes y la resolución de todo tipo de experiencias colectivas: relaciones con los usuarios, remediar los problemas financieros, la gestión del propio servicio, etc.

La segunda mitad del siglo XX, contempló los intentos de municipalizar unos servicios ya maduros y aparentemente rentables, que no tenían excesivo riesgo. Los Ayuntamientos comenzaron a controlar la gestión del servicio. Varias razones explican el cambio de rumbo: cuestiones políticas, mayor desarrollo de su capacidad gerencial y económica, y por último, el convencimiento de la rentabilidad financiera y social que tenía su control. Además, el Estado prestó buena parte de sus «ayudas y auxilios» directamente a los Ayuntamientos, discriminando ostensiblemente a las empresas privadas. El intervencionismo y el control de las tarifas -que ahogaba financieramente a las empresas-, terminaron por rematar su difícil situación. Las contradicciones del sistema, tanto internas

-mitad público, mitad privado-, como en los términos -empresas privadas controladas por las Administraciones públicas-, condujeron a la gradual extinción de las empresas privadas y su correspondiente sustitución por iniciativas públicas. La progresiva municipalización del servicio, ya iniciada en la década de 1920 y extremada entre 1940 y 1970, responde a esta fase del proceso.

La ralentización de la economía española entre 1940 y 1959 asfixió a las empresas; y el fuerte impulso que experimentó desde 1960 no encontró preparadas a las pocas que sobrevivieron. Las compañías que resistieron estaban encuadradas en las ciudades o áreas metropolitanas de mayor población, que se beneficiaban de las posibilidades que ofrecían las economías de escala. De todas formas, sólo a partir de 1964, el Estado se preocupó de extender a los municipios rurales y pequeñas ciudades atrasadas la modernización del servicio, faceta que en las poblaciones más grandes y prósperas había realizado anteriormente la iniciativa privada. Con esta política estatal se pretendió resolver el grave problema que había creado el estancamiento de gran parte de los servicios de abastecimiento.

La evolución ulterior ha puesto de manifiesto una nueva serie de limitaciones del gestor público y ha vuelto recientemente a poner en el candelero a las empresas privadas. El progresivo endeudamiento de los Ayuntamientos en las últimas décadas, ha iniciado una corriente que pretende privatizar nuevamente su gestión. Hasta ahora, la práctica más utilizada ha consistido en crear empresas mixtas, en las que persiste el control de los Ayuntamientos o las Diputaciones. Esta última tendencia parece mostrar el deseo de las Administraciones públicas de no desprenderse totalmente de elementos que poseen una gran utilidad política y social.

8. Bibliografía

AGUILAR CIVERA, I. (1990): *El orden industrial en la ciudad. Valencia en la segunda mitad del siglo XIX*, Valencia, Diputación.

AGUILERA KLINK, F. (1993): *Economía del Agua*, Madrid, MAPA.

ALBEROLA ROMÁ, A. (1995): *Cuatro siglos de técnica hidráulica en tierras alicantinas*, Alicante, Instituto Juan Gil Albert.

ALZOLA MINONDO, P. DE (1899/1979): *Historia de las Obras Públicas en España*, Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos & Ediciones Turner.

ANTOLÍN, F. (1991): «Las empresas de servicios públicos municipales», COMÍN, F. & MARTÍN ACEÑA, P. (dirs.), *Historia de la empresa pública en España*, Madrid, Espasa-Calpe.

ARACIL, J. (1986): *Sistemas y teoría de sistemas*, Madrid, Pirámide.

ARIÑO, G. (1997): *El nuevo servicio público*, Madrid, Marcial Pons.

ARROJO, P. (1999): *El agua a debate desde la Universidad. Hacia una nueva cultura del agua*, Zaragoza, Universidad de Zaragoza.

- ARROJO, P. & NAREDO, J. M. (1997): *La gestión del agua en España y California*, Bilbao, Bakeaz.
- BARCELÓ, M. (1988): *Arqueología medieval. En las afueras del medievalismo*, Barcelona, Crítica.
- BARCIELA, C. & MELGAREJO, J. (2000): *El agua en la Historia de España*, Alicante, Universidad de Alicante.
- BARRAGÁN MUÑOZ, J. M. (Coord.) (1993): *Agua, ciudad y territorio. Aproximación geo-histórica del abastecimiento de agua a Cádiz*, Cádiz, Universidad de Cádiz.
- BARRAGÁN MUÑOZ, J. M. (1994): *Aguas de Jerez*, Ayuntamiento de Jerez.
- BUCHANAN, R. A. (1990): «Public utilities», MCNEIL, I., *An Encyclopedia of the History of Technology*, London-New York, Routledge, pp. 949-966.
- CALABI, D. (1979): «I servizi tecnici a rete e la questione della municipalizzazione nelle città italiane (1880-1910)», MORACHIello, P., *Le Machine imperfette: Architettura, programma, istituzioni, nel XIX secolo*, Officina Edizioni.
- CAPEL, H. & TATJER, M. (1991): «Reforma social, servicios asistenciales e higienismo en la Barcelona de fines del siglo XIX (1876-1900)», *Ciudad y Territorio*, n. 3, pp. 233-246.
- CARRERAS, A. (1989): *Estadísticas históricas de España, siglos XIX y XX*, Madrid, Fundación Banco Exterior.
- CASAÑA Y LEONARDO, J. (1898): *El agua desde el punto de vista de la higiene*, Discurso de recepción en la Real Academia de Medicina el 23 de octubre de 1898
- CASTELLARNAU Y DE LLEOPARDI, L. DE (¿1895?): *El agua común usada como bebida para curar las enfermedades*, Madrid.
- COLEY, N. (1989): «From sanitary reform to social Welfare», CHANT, C., *Science, Technology and everyday life, 1870-1950*, London, Routledge & The Open University, pp. 271-293.
- CONILLERA I VIVES, P. (1991): *L'aigua de Montcada. L'Abastament Municipal de Barcelona. Mil Anys d'Historia*, Barcelona, Ajuntament de Barcelona.
- DAUNTON, M. J. (1983): *House and Home in the Victorian City: Working Class Housing, 1850-1914*, Londres, Edward Arnold.
- DAVID, P. (1987): «Some New Standars for the Economics of Standardization in the Information Age», DASGUPTA & STIGLIZ (eds.), *Economic Theory and Technology Policy*, Cambridge University Press.

DIEGO VELASCO, M. T. (1984): «Las ordenanzas de las aguas de Granada», *En la España Medieval*, 4, pp. 249-275.

DUPUY, G. et al. (1988): *Réseaux territoriaux*, Caen, Paradigme.

DUPUY, G. (1998): *El urbanismo de las redes. Teorías y métodos*, Barcelona, Oikos-Tau.

DUPUY, G. (1987): «Estado de la investigación en las Ciencias Sociales sobre las Redes Físicas Urbanas», *Ciudad y Territorio*, abril-septiembre.

DUPUY, G. & KNAEBEL, G. (1982): *Assainir la ville, hier et aujourd'hui*, París, Dunod.

DUPUY, G. & TARR, J. (1982): «Sewers and Cities: France and the United States Compared», *Journal of Environmental Engineering Division*, vol. 108, n. EE2, abril 1982.

FALKUS, M. (1977): «The Development of Municipal Trading in the Nineteenth Century», *Business History*, XIX-1, pp. 134-161.

FERNÁNDEZ CLEMENTE, E. (2000): *Un siglo de obras hidráulicas en España. De la utopía de Joaquín Costa a la intervención del Estado*, Cuadernos Económicos “Escuela y Despensa”, 11, Zaragoza, Universidad de Zaragoza.

GARCÍA DELGADO, J. L. (ed.) (1992): *Las ciudades en la modernización de España. Los decenios interseculares*, Madrid, Siglo XXI.

GARRABOU, R. & NAREDO, J. M. (1999): *El agua en los sistemas agrarios. Una perspectiva histórica*, Madrid, Argenteria-Visor.

GIGOSOS, P. & SARAVIA, M. (1993): *El surtido de aguas a Valladolid: de la concesión a la municipalización (1864-1959)*, Valladolid, Ayuntamiento.

GIL OLCINA, A. & MORALES GIL, A. (1988): *Demanda y economía del agua en España*, Alicante, Instituto Juan Gil Albert.

GIL OLCINA, A. & MORALES GIL, A. (1995): *Planificación hidráulica en España*, Murcia, Fundación Caja del Mediterráneo.

GILLE, B. (1985): *La cultura técnica en Grecia*, Barcelona, Ediciones Juan Granica.

GIUNTINI, A. (1990): *Dalla Lyonnaise alla Fiorentina, 1839-1989*, Bari, Laterza.

GLICK, TH. F. (1970): *Irrigation and Society in Medieval Valencia*, Cambridge, Harvard University Press.

GLICK, TH. F. (1987): «Ciencia, tecnología y medio ambiente urbano: la crisis del saneamiento en el Londres medieval y victoriano», *Ciudad y Territorio*, pp. 23-33.

GLICK, TH. F. (1992): *Tecnología, ciencia y cultura en la España medieval*, Madrid, Alianza Universidad.

GONZÁLEZ DE MOLINA, M. (1993): *Historia y medio ambiente*, Madrid, Eudema.

GONZÁLEZ DE MOLINA, M. (2000): «De la “cuestión agraria” a la “cuestión ambiental” en la historia agraria de los noventa», *Historia Agraria*, 22, pp. 19-36.

GONZÁLEZ TASCÓN, I. (1992): *Fábricas hidráulicas españolas*, Madrid, CEHOPU.

GOUBERT, J-P. (1984): «La France s'équipe: les réseaux d'eau et de'assainissement 1850-1950», *Les Réseaux techniques urbains, Les Annales de la Recherche Urbaine*, n. 23-24, julio-diciembre 1984.

GOUBERT, J-P. (1986): *La conquête de l'eau. L'avènement de la santé à l'âge industriel*, París, R. Laffont.

GOUBERT, J. P. (1988): «The Development of Water and Sewerage in France, 1850-1950», TARR, J. & DUPUY, G.: *Technology and the Rise of the Networked City in Europe and America*, Philadelphia, Temple University Press, pp. 116-136.

GUICHARD, P. (1981): «Irrigation et société dans l'Espagne orientale au Moyen Age», BAZZANA, A. & GUICHARD, P., *L'homme et l'eau en Méditerranée et au Proche Orient*, Vol. I, Lyon, Presses Universitaires de Lyon.

GUILLERME, A. (1983): *Le Temps de l'eau. La cité, l'eau et les techniques*, Seyssel, Ed. Champ Vallon.

GUILLERME, A. (1988): *Genèse du concepte de réseau: territoire et génie en Europe de l'Ouest, 1760-1815*, París, Institut français d'urbanisme, Laboratoire de Théorie des Mutations urbaines.

GUILLERME, A. (1988): «The Genesis of Water Supply, distribution and Sewerage Systems in France, 1800-1850», TARR, J. & DUPUY, G.: *Technology and the Rise of the Networked City in Europe and America*, Philadelphia, Temple University Press, pp. 91-115.

HAUSER, PH. (1902/1979): *Madrid bajo el punto de vista médico social*, Madrid, Editora Nacional, 2 vols.

HAWLEY, A. H. (1991): *Teoría de la Ecología humana*, Madrid, Tecnos.

HELGUERA QUIJADA, J. (1983): «Un proyecto de canales de navegación y riego en Castilla la Vieja a mediados del siglo XVI», *Investigaciones Históricas. Moderna y Contemporánea*, 4, pp. 7-39.

KENNARD, J. (1982): «Sanitary Engineering: Water Supply», SINGER, CH. & HOLMYARD, E. J. & HALL, A. R. & WILLIAMS, T. I. (eds.) (1980): *A History of Technology. The Late Nineteenth Century, c. 1850 to c. 1900*, Vol. V., pp. 489-503.

KNAEBEL, G. (1984): «Bielfeld, genèse d'un réseau d'égouts», in *Les Réseaux techniques urbains, Annales de la recherche urbaine*, n. 23-24, julio-diciembre 1984.

KNAEBEL, G. (1985): *L'Egout et la propreté*, París, Ministère de l'Urbanisme et du Logement.

KNAEBEL, G. (1988): «Historical Origins and Development of a Sewerage System in a German City, Bielefeld, 1850-1904», TARR, J. & DUPUY, G.: *Technology and the Rise of the Networked City in Europe and America*, Philadelphia, Temple University Press.

LANDA GOÑI, J. (1986): *El agua en la higiene del Madrid de los Austrias*, Madrid, Comunidad de Madrid.

MALUQUER DE MOTES, J. (1990): «Las técnicas hidráulicas y la gestión del agua en la especialización industrial de Cataluña. Su evolución a largo plazo», PÉREZ PICAZO, M. T. & LEMEUNIER, G. (eds.), *Agua y modo de producción*, Barcelona, Crítica, pp. 311-348.

MARTÍN RODRÍGUEZ, M. (1988): «Odisea del agua en la Granada moderna», Introducción a la reedición de YAGÜE, ALEJO LUIS (1882), *Análisis de las aguas de Granada y sus contornos*, Granada, Emasagra, pp. V-XVIII.

MARTÍNEZ NEIRA, M. (1995): *Revolución y fiscalidad municipal. La hacienda de la villa de Madrid en el reinado de Fernando VII*, Madrid, Instituto de Estudios Madrileños.

MATÉS BARCO, J. M. (1996): «El problema del agua en la segunda industrialización», *Revista de la Facultad de Humanidades*, IV-V, 2, pp. 157-193.

MATÉS BARCO, J. M. (1998): *Cambio institucional y servicio municipales. Una historia del servicio público de abastecimiento de agua*, Granada, Comares.

MATÉS BARCO, J. M. (1999): *La Conquista del agua*, Jaén, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Jaén.

MEDIAVILLA SÁNCHEZ, J. (1928/1989): *Cartagena y las aguas de la región murciana*, Murcia, Consejería de Política Territorial y Obras Públicas.

MELGAREJO MORENO, J. (1995): *La intervención del Estado en la Cuenca del Segura, 1926-1986*, Alicante, Instituto Juan Gil Albert.

MÉNDEZ ALVARO, F. (1853): *Consideraciones sobre la higiene pública y mejoras que reclama en España la Higiene municipal*, Madrid.

MORA DEL POZO, G. (1984): «Los intentos de subida de aguas del Tajo a Toledo en el siglo XVIII», *Anales Toledanos*, 19, pp. 169-199.

MORAL ITUARTE, L. (1991): *La obra hidráulica del Bajo Guadalquivir (siglos XVIII-XIX)*, Sevilla, Universidad de Sevilla, Junta de Andalucía.

MUÑOZ JIMÉNEZ, J. M. (1985): «Nuevos documentos sobre saneamiento y alumbrado público de Madrid en el siglo XVIII: las “Reglas para construir cloacas”, de Francisco Sabatini, y las “Instrucciones para el servicio de iluminación”», *Anales del Instituto de Estudios Madrileños*, Tomo XXI.

NAREDO, J. M. (1997): *La economía del agua*, Madrid, Argenteria-Visor.

NÉGRIER, E. (1990): «The politics of Territorial Network Policies: The Example of Videocommunications Networks in France», *Flux*, n. 1.

PALENCIA, A. S. (1984): «En torno a Juanelo Turriano», *Anales Toledanos*, 19, pp. 69-91.

PÉREZ PICAZO, M. T. (1997): «Cambio institucional y cambio agrario. La gestión del agua en los regadíos del Segura, siglos XIX y XX», *Áreas*, 17, pp. 91-109.

PÉREZ PICAZO, M. T. (2000): «Nuevas perspectivas en el estudio del agua agrícola», *Historia Agraria*, 22, pp. 37-56.

PÉREZ PICAZO, M. T. & LEMEUNIER, G. (1990): *Agua y modo de producción*, Barcelona, Crítica.

PETERSON, J. A. (1979): «The impact of Sanitary Reform upon America Urban Panning 1840-1890», *Journal of Social History*, n. 13.

PONTE CHAMORRO, F. J. (1991): *Demografía y sociedad en el Madrid decimonónico (1787-1857)*, Turner Libros, Ayuntamiento de Madrid, Madrid.

PREMMEL, G. (1987): «Maîtrise des réseaux et domination foncière», *Etudes foncières*, n. 35, junio.

RABASA FONTSERE, J. & RABASA REIMAT, F. (1983): «El suministro de agua potable a la ciudad de Lérida», *Ilerda*, 44, pp. 305-428.

REYNOLDS, R. (1943): *Cleanliness and Godliness*, London, George Allen y Unwin.

SÁNCHEZ PICÓN, A. (1996): *Historia y medio ambiente en el territorio almeriense*, Almería, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería.

SEGURA GRAIÑO, C. (1984): «El abastecimiento de agua en Almería a fines de la Edad Media», *En la España Medieval*, 5, pp. 1005-1017.

TARR, J. (1984): «Perspectives souterraines: les égouts et l'environnement humain dans les villes américaines 1850-1933», *Les réseaux techniques urbains, Annales de la recherche urbaine*, n. 23-24, julio-diciembre 1984.

TARR, J. (1988): «Sewerage and de Development of the Networked City in the United Sates, 1850-1930», TARR, J. & DUPUY, G.: *Technology and the Rise of the Networked City in Europe and America*, Philadelphia, Temple University Press.

TARR, J. & DUPUY, G. (1982): «Sewers and Cities: France and the U. S. compared», *Journal of the Environmental Engineering Division*, Proceedings of the American Society of Civil Engineers, n. 108.

TARR, J. & DUPUY, G. (1988): *Technology and the Rise of the Networked City in Europe and America*, Philadelphia, Temple University Press.

TARR, J & ROSE, M. & KONVIZ, J. W. (1990): «Technological Networks and the American City Some Historiographical Notes, *Flux*, n. 1.

TEDDE DE LORCA, P. (1994): «Cambio institucional y cambio económico en la España del siglo XIX», *Revista de Historia Económica*, XII-3, pp. 525-538.

TEDDE DE LORCA, P. (ed.) (1996): «El Estado y la modernización económica», *Ayer*, 21.

VERDÚ RUIZ, M. (1984): «Algunas consideraciones en torno a los viajes de agua madrileños», *Anales del Instituto de Estudios Madrileños*, 21, pp. 117-134..

VV. AA. (1989): *El agua en las zonas áridas. Arqueología e Historia*, I Coloquio de Historia y Medio Ambiente Físico, Almería, Instituto de Estudios Almerienses.