

LA CONQUISTA DEL AGUA: IMPORTANCIA URBANA Y ECONÓMICA

Por *Juan Manuel Matés Barco*
Grupo de Estudios Históricos
sobre la Empresa (GEHESE)

RESUMEN

Este trabajo refleja la evolución del servicio público de abastecimiento. La «conquista» del agua ha tenido una historia repleta de vicisitudes. Disponer de agua potable para el consumo urbano resultó un proceso lento y no falto de problemas técnicos, jurídicos, sociales y económicos, entre otros. La sociedad industrial buscó soluciones a través de un nuevo sistema de agua potable.

Summary

This work shows the evolution of the public service of water supply. The «conquest» of water is a history plenty of vicissitudes. To have drinkable water for urban consumption was a slow process with technical, legal, social and economic problems. The industrial society looked for solutions by means of a new means drinkable water system.

1. INTRODUCCIÓN

LA segunda industrialización impulsó poderosamente el crecimiento de las ciudades y con ellas la demanda de nuevos bienes y servicios públicos. La oferta de dichos bienes y servicios requería en muchos casos importantes inversiones y planteó problemas inéditos tanto en el terreno de la tecnología como en las opciones organizativas y gerenciales. Este conjunto

de elementos originaron una notable cantidad y variedad de empresas cuyas características generales permiten constituir una tipología analítica partiendo de los esquemas de la Organización industrial y la Economía neoinstitucionista norteamericana.

El tema en cuestión plantea también un aspecto de primera importancia y actualidad: las relaciones fluctuantes entre el ámbito público y el ámbito privado de dichos servicios, de especial importancia dado el actual proceso de redefinición institucional (privatizaciones, empresas mixtas, etc.), y el renacimiento de la competencia institucional (1).

La creciente actuación de las empresas y Ayuntamientos en los servicios públicos, junto al área de la actividad de los gobiernos locales y su relación con la vida económica y social, es algo que merece y necesita urgentemente más atención de los historiadores económicos. Además, el crecimiento de los servicios urbanos pertenece a la segunda mitad del siglo XIX, y ofrece puntos de interés para los historiadores de la empresa. Hay muy buenos estudios locales, pero a nivel general se ha investigado poco (2).

La progresiva participación de los Ayuntamientos en la gestión municipal de los servicios urbanos antes de la Primera Guerra Mundial, y posteriormente a lo largo del siglo XX, es algo que también debe centrar la atención de los historiadores. Un caso muy conocido ha sido Gran Bretaña, por el abundante número de municipios que llevaban directamente la gestión de algún servicio público (3).

El contexto en que nos movemos es el proceso de creación de un nuevo servicio: las aguas potables en sentido moderno, que por su calidad y cantidad, junto a otros aspectos técnicos —redes de distribución domiciliaria y suministro a presión—, representan un fenómeno económico y social de

(1) NÚÑEZ ROMERO-BALMAS, G. (1996); MATÉS BARCO, J. M. (1997).

(2) NÚÑEZ ROMERO-BALMAS, G. (1996).

(3) La atención que los municipios británicos prestaban a los servicios urbanos suponía, en algunas ciudades, alrededor del 80 por ciento de la deuda que contraían, dato que nos señala la importancia que tenían estos «reproductive undertakings», como se les llamó en ocasiones en el Parlamento. A principios del siglo XX la aceptación de las «public utilities» se estableció claramente, y éstas formaron la base de muchos de los movimientos subsiguientes hacia la municipalización, así como los debates que existieron sobre la misma. FALKUS, M. (1977), págs. 134-135.

nueva planta y perfectamente asociado a la segunda revolución industrial. Otros aspectos del contexto son: el proceso de urbanización, la tecnología industrial y el desarrollo científico.

Es evidente que nos encontramos ante un formidable cambio por el lado de la demanda: el crecimiento urbano y el aumento del nivel de vida supusieron un incremento del consumo de agua y una diversificación de los usos (domésticos, industriales, recreativos, parques, jardines, limpieza municipal,...). Estas nuevas necesidades obligaban a buscar nuevas fuentes de aprovisionamiento. El desarrollo tecnológico facilitó parte de esas recientes posibilidades: la ingeniería hidráulica, el desarrollo de las bombas para elevación del agua a los domicilios, su tratamiento para mejorar la potabilidad, etc. Además, los avances de la medicina científica —la mejora de la higiene sanitaria en torno al consumo del agua—, y la transmutación que experimentaron las costumbres higiénicas, provocó gran interés por su potabilidad.

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

Durante la segunda industrialización, las aglomeraciones urbanas fomentaron una demanda desconocida hasta ese momento. Simultáneamente, las exigencias del ritmo industrializador impulsaron la realización de exigentes obras de infraestructura, que precisaron elevadas inversiones en capital fijo (4). Por su parte, el desarrollo económico experimentado en el mundo contemporáneo, ha provocado una ampliación de los usos del agua. El consumo doméstico se diversificó y aumentó gracias a los logros tecnológicos que permitían el suministro de agua directamente en los hogares. A esta situación hay que añadir las demandas provenientes de la nueva organización del territorio, las transformaciones que experimentan las ciudades, y la evolución conceptual que soporta el urbanismo, con su interés por el desarrollo de los grandes áreas de servicios urbanos, las zonas ornamentales y ajardinadas, los espacios libres para el ocio, 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.

(4) GARCÍA DELGADO, J. L. (ed.) (1992); CARRERAS, A. (1989); VALERO LOBO, A. (1989); GÓMEZ MENDOZA, A. & LUNA RODRIGO, G. (1986); CAPEL SAEZ, H. (1975); GÓMEZ ORDOÑEZ, J. L. (1977); AGUILAR CIVERA, I. (1990).

En esta misma línea de reafirmar el hecho del considerable aumento de la demanda de abastecimiento de agua, es forzoso aludir al cambio que se produce a comienzos del siglo XIX en el concepto de la higiene y la Medicina. Si hasta ese momento el agua era contemplada como transmisora de enfermedades e infecciones, a partir de ahí aparece una nueva medicina, defendida por un grupo de «médicos-higienistas» preocupados por la calidad y abastecimiento del agua, de su control sanitario, que remarcan la necesidad de la higiene corporal, y la evacuación de las aguas residuales, como fórmulas para erradicar epidemias y mejorar la salud de los ciudadanos (5).

Un nuevo aspecto, que es indispensable mencionar, se refiere al nacimiento y la evolución del sistema jurídico referente a esta materia: propiedad de las aguas, régimen de concesiones administrativas y el marco legal que regula los modos de organizar las iniciativas empresariales. Hay que tener presente que las primeras empresas de abastecimientos de aguas estuvieron —en los momentos de su creación— en manos privadas, aunque a partir de 1925 las entidades locales comenzaron a hacerse cargo de la gestión del abastecimiento de agua, debido sobre todo a que por esos años prescribían muchas de esas concesiones, o eran rescatadas por los Ayuntamientos antes de su finalización.

En definitiva, para realizar un completo análisis es necesario acercarse desde una perspectiva múltiple, ya que es conveniente conocer cómo se articulan las instituciones, sociedades, empresas u organismos que organizan el aprovechamiento del agua y su disponibilidad para el consumo. Por ello, el presente trabajo se encuadra en un ámbito interdisciplinar en el que convergen varias materias: la historia, la economía, el derecho, la sociología, e incluso la ingeniería.

Hay que destacar el interés creciente que existe en la actualidad hacia los estudios sobre la gestión de los servicios urbanos. Prácticamente olvidado hace algunos años, este campo ocupa actualmente la atención de abundantes investigaciones. Estos trabajos están poniendo de relieve las causas del desarrollo de las infraestructuras urbanas: evolución tecnológica, avances sanitarios, que han propiciado la extensión y creación múltiples redes ur-

(5) A la clásica obra de HAUSER, P. (1902), habría que añadir algunas como: CASAÑA Y LEONARDO, J. (1898); CASTELLARNAU Y DE LLEOPARDI, L. de (¿1895?); MÉNDEZ ÁLVARO, F. (1853). Aportaciones más recientes sobre estas cuestiones las han realizado: MUÑOZ JIMÉNEZ, J. M. (1985); CAPEL, H. & TATJER, M. (1991).

banas, como el gas, teléfono, abastecimiento de agua, saneamiento, electrificación, etc. Además, se recalca el interés dado que los cambios o mejoras que en ellas se producen son terreno en el que se ejecutan importantes acciones económicas (6).

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. Éstos, junto a la tarificación y los modelos de gestión, son algunos de los aspectos que delimitan un importante campo de estudio que nos acercan al conocimiento de los servicios urbanos (7).

Los estudios pioneros sobre estos aspectos se han dado principalmente en Francia (8). En el país vecino, las investigaciones históricas de mayor relevancia se han orientado hacia el estudio de los abastecimientos de agua. Aun siendo todavía bastante fragmentarios y padecer serias limitaciones temporales y espaciales, se encuentran trabajos que abordan todo tipo de circunstancias, desde los que se remontan a la Edad Media, hasta los que hacen mención a épocas más recientes —los más numerosos naturalmente—, en especial los referentes a la postguerra (9).

Estudios similares se efectúan en otros países sobre temas como el abastecimiento de agua (Estados Unidos, Japón,...), redes de saneamiento o estrategias empresariales de las sociedades gestoras (10). En esta línea,

(6) DUPUY, G. (1987); BARRAQUE, B. & DROUET, D. & FAUCHEUX, P. & LORRAIN, D. (1984); NÚÑEZ ROMERO-BALMAS, G. (1996).

(7) LORRAIN, D. (1984). Para la comprensión de la ciudad como ingenio técnico y como espacio en el entramado de decisiones de la Administración es interesante el trabajo de GAVIRA, C. & RUIZ VARELA, J. M. (1991), sobre las redes urbanas como soporte técnico y administrativo de la ciudad.

(8) Desde la perspectiva de este país: BELGRAND, E. (1987). Más tarde se publicaron otras obras con motivo de aniversarios. Por ejemplo, sobre el gas de alumbrado: NODIER, C.; THERY, E. y BESNARD, H. (1942). Para el caso de varias ciudades españolas citaremos: AGAPITO y REVILLA, J. (1906); CAMBRONERO, C. (1909). Especialmente destacar la abundante y rica información que aporta la *Revista de Obras Públicas* (1853-1991).

(9) Estas cuestiones pueden seguirse en: GUILLERME, A. (1983); GOUBERT, J.-P. (1984); DUPUY, G. (1987).

(10) Lo mismo sucede con los estudios de carácter más institucional realizados por DROUET, D. (1981a), (1981b) y (1984); y el trabajo colectivo de BARRAQUE, B. & DROUET, D. & FAUCHEUX, P. & LORRAIN, D. (1984).

los trabajos en torno al suministro de agua han sido los que han provocado, por cercanía temática, la aparición de estudios específicos sobre los costes económicos del saneamiento (11), las soluciones técnicas adoptadas en la historia del alcantarillado, o la función social de la propiedad del suelo y de la propiedad inmobiliaria en relación con las técnicas de aplicación (12); temas de gran importancia para analizar el desarrollo urbano o periurbano en los dos últimos siglos (13).

Otro foco de atención se ha centrado en el estudio de las transformaciones de las redes de saneamiento ante las «crisis urbanas» en Estados Unidos y Gran Bretaña, o ante el proceso de urbanización periférica que se produce en Francia a mediados de este siglo (14). Similar es la situación con respecto a los trabajos de carácter monográfico que se han realizado sobre el saneamiento de varias ciudades francesas (Burdeos, Estrasburgo,...), o la comparación histórica del abastecimiento y del saneamiento entre ciudades de otros países desarrollados (15). Resulta, por tanto, abundante la existencia de estudios, a la vez que esclarecedora, que tratan el incremento de las redes de agua y saneamiento, sobre todo en países como Francia o Estados Unidos, destacando este último con un elevado número de publicaciones (16). En nuestro país se están incorporando este tipo de investigaciones, aunque todavía resulte necesario realizar un esfuerzo profundo de teorización y una homogeneización que nos lleve a un conocimiento más exacto de la historia de las infraestructuras, no sólo desde una perspectiva económica, sino también tecnológica y urbana.

Asimismo, en los últimos años se han desarrollado abundantemente los estudios de historia de la empresa. La abundante bibliografía se ha centrado

(11) FAUDRY, D. (1980) y (1981); DUPUY, G. (1987), págs. 185-186.

(12) WEISS, M. A. (1989).

(13) DUPUY, G. & KNAEBEL, G. (1982). Para el papel de la propiedad del suelo y de la propiedad inmobiliaria: KNAEBEL, G. (1985); DUPUY, G. (1987), págs. 185-186.

(14) BARRAQUE, B. (1984).

(15) La comparación con otras ciudades de países desarrollados se ha iniciado, tanto a nivel macroscópico como monográfico. En cuanto al primer nivel DUPUY, G. & TARR, J. (1982). Respecto del segundo: KNAEBEL, G. (1984). Sobre el tercer mundo: BERTOLINI, G. (1983); CADDILLON, M. & JOLE, M. & KNAEBEL, G. & RIOFFOL, R. (1984).

(16) TARR, J. (1984), que incluye una bibliografía selectiva de los estudios americanos sobre saneamientos. Para el abastecimiento de agua, se pueden consultar dos importantes bibliografías en HOY, S. M. & ROBINSON, M. C. (1982) y MOERHRING, E. P. (1983).

sobre todo en algunas empresas concretas o en sectores más o menos determinados, pero ha predominado el estudio de carácter local, en ocasiones excesivamente puntual. Con este trabajo sobre las empresas de abastecimiento de agua en España, se pretende cubrir parte de ese vacío que existe en el estudio de las empresas destinadas a cubrir los servicios públicos. La electricidad y el gas, han sido quizá los sectores estrella hasta ahora, y se han abandonado otros que parecía no aportaban tanto a la «modernización» económica. La «exclusividad industrial», como se ha denominado en ocasiones, ha dejado de lado otras actividades empresariales que también presentan algunos aspectos de interés, para un mejor conocimiento de las inercias actuales.

En definitiva, en este punto del estudio del desarrollo urbano, la cuestión se reduce a intentar responder algunos interrogantes: ¿Cómo abastecer de agua a los numerosos habitantes de las ciudades?, ¿cómo evacuar las aguas residuales? Y más concretamente: ¿Qué respuestas se dan, por parte de los gobiernos locales, a esas cuestiones?, ¿qué soluciones se buscan para satisfacer esas necesidades? Para responder es preciso aludir brevemente a las coordenadas en las que se mueven los gestores de tales iniciativas, aunque concatenadas a nuevos interrogantes: ¿Por qué están adscritas al régimen municipal?, ¿qué modelos de gestión se adoptan para cubrir económicamente estas transformaciones urbanas?, ¿por qué intervienen empresas privadas?, ¿por qué nacen las concesiones o las empresas de economía mixta,....?

Lógicamente, la dificultad de acometer todas las respuestas sobrepasa estas páginas. El estudio se centrará en la aparición de las empresas privadas en España, y el proceso de su posterior disolución. Asimismo, es preciso encuadrarlo en una estructura de trabajo más amplia formada por el *Grupo de Estudios Históricos y Económicos sobre la Empresa* (GEHESE), foro que reúne profesores de diversas universidades, que intentan realizar una aproximación a la tipología de empresas y empresarios de nuestra historia más reciente (17).

(17) En este caso, nos centramos en el tema de los abastecimientos de agua, pero no se pueden dejar de lado otros importantes servicios urbanos que se desarrollan especialmente en la época contemporánea: pavimentación, iluminación (gas y electricidad), transporte, teléfono, telégrafos, mercados, mataderos, lavaderos públicos,.... Indicar brevemente, entre otras, algunas de las líneas de trabajo que, bajo la dirección del profesor Gregorio Núñez Romero-Balmas, actualmente se están realizando dentro del grupo: las empresas eléctricas, empresas agrícolas y sociedades anónimas en Andalucía y las construcciones navales.

3. EL PROBLEMA DEL AGUA DENTRO DEL ANÁLISIS ECONÓMICO

Resolver el problema del Servicio de Abastecimiento de Agua Potable supuso grandes dificultades desde la perspectiva económica, política, jurídica y empresarial.

En primer lugar, dentro del campo económico se observan una serie de problemáticas vinculadas a cuestiones sociales, organizativas —derivadas de su carácter público y privado—, técnicas y las propiamente económicas. Las economías de escala y las consideraciones de tipo social le otorgaron un marcado estilo de bien público, abierto a todos y tendencialmente gratuito. Además, el servicio tuvo siempre usos públicos y colectivos —incendios, riego de parques y calles, alimentación de alcantarillas—, de enorme importancia —incluso creciente en la época que nos ocupa—, y que reforzaban su carácter público (18).

De todas formas, el establecimiento del servicio domiciliario de agua potable supuso la imposición de una tasa, como modo de financiar los gastos de las traídas de aguas y su distribución. Esta tasa y su «medición» sufrió diversas etapas, en función de los modos de establecer el control, los contadores o el interés político sobre que prevalezca su carácter social. Asimismo, remarcó la *función de «bien normal»*, que se podía facturar a los usuarios para financiar el servicio y contingentar el consumo.

Por otra parte, el aspecto económico también se reflejaba en los incrementos de los usos y consumos, debido en gran medida al aumento del nivel de vida, que obligaban a crecientes y constantes inversiones. Cada vez era preciso traer el agua desde más lejos, puesto que no era suficiente la que proporcionaban los pozos, las fuentes o ríos cercanos. Asimismo, surgen nuevas exigencias de «calidad» del producto, pues era preciso tratarla, y lógicamente obligaban a incrementar las inversiones.

En segundo lugar, desde la perspectiva política, el uso del agua tenía un marcado componente social; de ahí el control político de las tarifas. En España existieron diversas etapas sobre los modos de su aplicación. En los primeros tiempos del nuevo servicio, últimos años del siglo XIX, se produjeron diversos tanteos, sin existir una dirección única. Progresivamente,

(18) Este hecho tuvo gran importancia en la correspondiente definición como servicio público, que se practicó en 1924.

aunque el control a través de los contadores fue cada vez mayor, sólo se pretendía cubrir los costes del primer establecimiento. Más adelante, en la etapa franquista, se reafirmó el control y predominio del carácter social, lo que obligó a muchas empresas a caer bajo el control municipal, puesto que los Ayuntamientos eran los únicos que recibían ayudas estatales para sufragar las obras de los servicios de abastecimiento de agua.

En tercer lugar, las novedades que suponía el Servicio de Abastecimiento de Agua Potable llevaron a establecer un nuevo marco jurídico y legal, que se fue desarrollando en la medida en que se extendió el servicio. La legislación ofreció mayores prerrogativas a los Ayuntamientos para embarcarse en fuertes aventuras inversoras y financieras; y desplegó un amplio abanico leyes municipales y sanitarias.

Se divulgó la figura del «concesionario necesariamente interpuesto», como medio para ejecutar y llevar a cabo la gestión del servicio, y las concesiones las otorgaban los Ayuntamientos. Además, con el transcurso del tiempo, adquirió el carácter de servicio público; concepto polivalente, que fue empleado por el Derecho español de diferentes formas. La concesión de obra y servicio público se configuró en el Derecho español 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* —de la concesión del servicio—, durante un período de tiempo en el que 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. La empresa está obligada a «sufrir» un *beneficio controlado*, las tarifas, por parte de la Administración, de ahí la importancia que tenía el sistema tarifario.

En este *universo* u horizonte *liberal* se desarrollaron las empresas concesionarias de aguas. 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. La clave de la historia empresarial de este sector radica, por tanto, en el juego de elementos económicos y políticos. Las empresas 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, aproximadamente, y gradual extinción y municipalización a partir de 1940.

Inicialmente, las empresas privadas tomaron la iniciativa y se adelantaron a los Ayuntamientos y administraciones públicas en muchas poblaciones. La demanda privada de agua de calidad y en cantidades elevadas, permitió pensar que fuera un sector importante para la acción de las empresas privadas, a las que los Ayuntamientos dieron en muchos casos facilidades, a la vista de su propia incapacidad –gerencial e inversora–, sobre todo en los primeros momentos del sector. Desde 1840, en España, y hasta 1936, se contempla una gran expansión de las empresas privadas, que pretenden ser las responsables de la gestión y resolver los problemas del servicio. En esta línea, tuvo notable incidencia la presencia de empresas extranjeras en España, que veían en el mercado nacional un campo apropiado para extender sus actividades.

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); pervivencia de la empresa privada (Barcelona).

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 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–, e intervenían en las tarifas.

Por razones básicamente políticas los Ayuntamientos quisieron controlar dichos servicios. Los políticos locales, una vez superada la fase pionera y puesto que contaban con mayores recursos gerenciales, financieros y técnicos, adquirieron el convencimiento de la importancia y rentabilidad económica y social de tales servicios. Fue el momento que los Ayuntamientos aprovecharon para sustituir gradualmente a las empresas, estableciéndose 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 desarrollados.

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 ta-

rifas y la inflación de postguerra condujo a una caída de la rentabilidad de las mismas y a una devaluación de hecho de su capital. De este modo 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.

A la acción contra las empresas el Estado y la sociedad franquistas añadieron una acción positiva a favor de los Ayuntamientos y otros organismos públicos para facilitarles financiación y competencias necesarias para desarrollar la tarea. De este modo, se completó el sector incluso en los pequeños municipios en un ambiente caracterizado por el exclusivo predominio del sector público.

La actual evolución del sector en el sentido de la privatización de la gestión, invita a reestudiar seriamente, desde el plano económico e histórico, el proceso en su conjunto.

4. SISTEMA Y TEORÍA DE SISTEMAS

En este trabajo se acepta la noción de «sistema», como herramienta para la construcción de un modelo que nos permita considerar la naturaleza del abastecimiento de agua potable a las ciudades y al mismo tiempo sirva como geometría básica de la tesis que se pretende defender. En esencia se puede definir «sistema» como una entidad formada por un conjunto de elementos —sus componentes básicos— y por las relaciones existentes entre ellos, así como su entorno (19). Por tanto, cuando hablamos de «sistema», nos encontramos ante una porción del mundo real que presenta alguna forma de organización, que le suministra su entidad, y que se mantiene frente a influencias perturbadoras; un sistema es una entidad compleja que preserva su identidad pese a los cambios que se producen en ella, o en su entorno.

Asimismo, el conjunto de relaciones entre las partes del sistema forman lo que se denomina su *estructura*. A su vez, las interacciones —mutuas y complejas—, entre las distintas partes determinan las fluctuaciones que sufren los valores que toman las magnitudes asociadas a estas partes a lo largo del tiempo. Por otra parte, los resultados o comportamientos propios del «sistema» han

(19) También se ha definido como el conjunto de objetos más las relaciones entre esos objetos y entre los atributos de los objetos. ARACIL, J. (1986), pág. 95.

ido evolucionando progresivamente con el paso del tiempo, independientemente de los elementos existentes en cada momento.

Es preciso hablar de sistemas dinámicos y sistemas ecológicos. En el primer caso, entendemos por comportamiento dinámico del sistema: el establecimiento de cómo las tensiones resultantes de las interacciones que definen la trama del sistema determinan su evolución en el tiempo. De este modo se manifiesta la relación entre la estructura –trama de relaciones– y el comportamiento –evolución temporal de las magnitudes que caracterizan el sistema.

En el segundo caso, sistemas ecológicos, se entiende como un orden de dependencias mutuas en una población mediante el cual el todo opera como una unidad, y de ahí que pueda mantener una relación viable con el medio ambiente. Para Hawley, población y sistema son dos aspectos diferentes de la misma cosa; uno es el aspecto cuantitativo, otro es el aspecto substantivo (20).

5. SISTEMA DE AGUAS POTABLES (SAP)

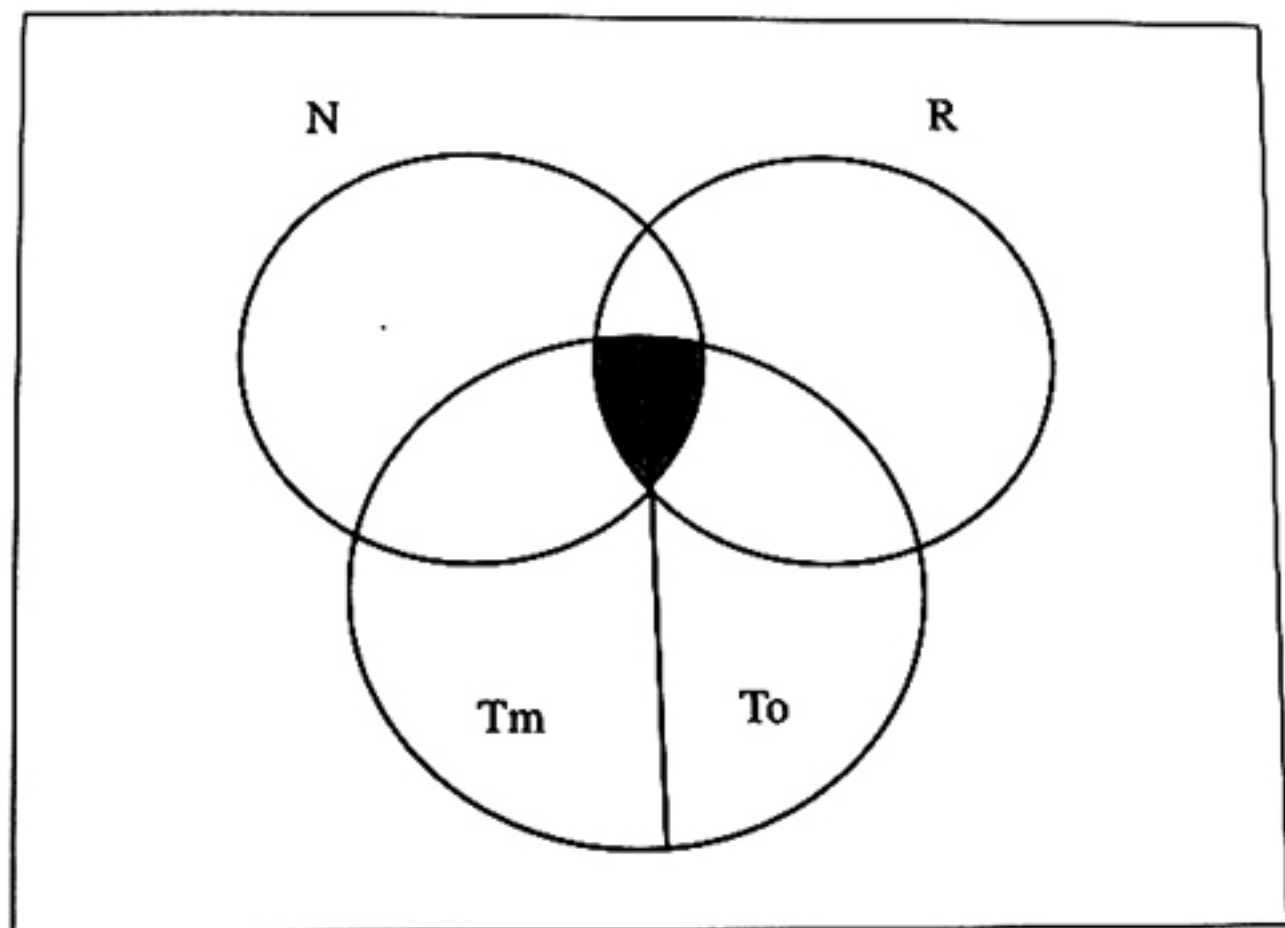
Inicialmente el ser humano se inserta en el Ciclo Natural del Agua (CNA) como una parte natural del mismo. Los recursos (fuentes, pozos, manantiales,...), se organizan de acuerdo a unas normas y leyes (propiedad, permisos, contratos, regulación,...), con un único destino: abastecer a la población en sus distintas necesidades (usos domésticos, industriales,...).

En este contexto, se entiende por *Sistema de Agua Potable* el conjunto de elementos que estructuran el abastecimiento de agua a las ciudades y asentamientos humanos y las relaciones que existen entre ellos. Un *Sistema de Agua Potable* (SAP) surge ante la necesidad de generar Nuevos Medios Antrópicos (NMA), (SAP C NMA). Es decir, el *Sistema de Agua Potable* consiste en definir –tecnológicamente– e instalar –organizativa y financieramente– unos nuevos medios antrópicos eficientes y suficientes. De otro modo, también se puede estimar que el *Sistema de Agua Potable* cuenta con *Necesidades* (N), *Recursos naturales* (R) y *Técnicas*, que a su vez pueden ser *Materiales* (T_m) y *Organizativas* (T_o). De este modo el SAP vendría definido por la intersección de *Necesidades*, *Recursos naturales* y *Técnicas*, tanto las materiales (T_m) como las organizativas (T_o).

(20) HAWLEY, A. (1991), pág. 52.

GRÁFICO 1

Representación gráfica del Sistema de Agua Potable



Lógicamente, también es preciso considerar las respectivas intersecciones entre Necesidades y Recursos naturales; Recursos naturales y Técnicas; Técnicas y Necesidades.

Entre los elementos que configuran el *Sistema de Agua Potable*, se pueden destacar: la demanda, oferta, tecnología, medios económicos y organización del servicio. El análisis por el lado de la *demanda* viene determinado por los consumidores, los recursos, las organizaciones y los usos a los que se destina el consumo de agua (alimentario, industrial, higiene, urbano, etc.). A su vez, para satisfacer la *demanda* es preciso obtener recursos suficientes para realizar una *oferta* capaz de cubrir esas necesidades.

En cuanto a los *recursos naturales* —los que ofrece la propia naturaleza—, claramente insuficientes a lo largo de la historia; y una *oferta antrópica* —la que se encarga el hombre de posibilitar—, que intenta cubrir la demanda efectiva en cada etapa histórica. Esta *oferta* viene determinada por la exis-

tencia de *recursos naturales* y la situación geográfica, que determina en gran parte los anteriores.

Otro de los elementos importantes es la *tecnología*. Es decir, la determinación y búsqueda de soluciones técnicas que permitan satisfacer la *demand*a. Ante la insuficiencia de los recursos ha sido necesario acudir a una *oferta antrópica*. Esta requiere la *captación, transporte y distribución* del recurso. En cada etapa histórica se aplican las técnicas conocidas para resolver adecuadamente esas necesidades. A su vez, las soluciones técnicas requerían inversiones para conectar oferta y demanda (*fundamentos económicos de las opciones tecnológicas*).

De forma habitual una serie de *agentes* han estructurado la organización y gestión del servicio: *Demandantes, Estado, Ayuntamientos y Particulares*. Tradicionalmente, los *Ayuntamientos* han sido los encargados del servicio público local. La gestión puede ser *pública, mixta o privada*. Las competencias de los *Ayuntamientos* 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, etc.*) y ha otorgado *ayudas financieras*.

El paralelismo que existe entre el *Sistema de Agua Potable* y los *Ciclos Naturales del Agua* (CNA) 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 estructuran 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 *Sistema de Agua Potable*, muestran un nivel organizativo que lo diferencia claramente del *Ciclo Natural* (CNA). De la misma manera se aprecian diferentes *Sistemas de Agua Potable*, no sólo en un mismo contexto histórico, sino también a lo largo del tiempo. Las distintas soluciones que se han ido adoptando en distintas etapas históricas, tanto desde la perspectiva de los *elementos* como de las *interacciones*, han caracterizado resultados muy diversos, que evidencian la existencia de diversos *Sistemas*: Natural, Clásico, Moderno.

Generalmente, el «colapso» del *Sistema* —tanto el Natural, Clásico o Moderno—, se producía por un exceso de población, que generaba un problema especialmente grave en las ciudades. La congestión e insuficiencia del *Ciclo*

Natural del Agua (CNA), que se originaba en las aglomeraciones urbanas, obligaba generar *Nuevos Medios Antrópicos* (NMA) con el fin de completarlo, perfeccionarlo y sustituirlo. De este modo, surge un nuevo conjunto de elementos estructurados con la finalidad de satisfacer y proveer la demanda de agua potable, que se puede englobar en la noción de *Sistema Clásico de Agua Potable* (SCAP).

6. EL SISTEMA CLÁSICO DE AGUA POTABLE (SCAP): 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. Se ha incluido el término «sistema» por la interrelación que existe entre los elementos del conjunto, y que determinan un comportamiento típico del mismo.

Del mismo modo que la existencia de ciudades genera un inmensa colección de relaciones económicas, no es menos cierto que, por el lado de la demanda, las aglomeraciones urbanas exigen la satisfacción de buen número de servicios que, a su vez implican importantes inversiones. En este contexto, desde las primeras etapas de la Historia, 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 consumo.

La evolución cronológica de este proceso se ha realizado desde las primeras civilizaciones antiguas y el mundo romano, con las soluciones que adoptan para resolver el problema del abastecimiento, hasta las respuestas que se buscan en las etapas medieval y moderna.

En las ciudades preindustriales aunque la demanda de agua era bastante baja, permitía la subsistencia. Lógicamente, el concepto de mínimo es relativo y cambiante, pero es indudable que el umbral sobre el que se movía la oferta estaba bastante limitado. 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 reducida. Además, el desarrollo de la industria artesanal exigió, en algunas zonas, índices superiores de consumo. 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 a veces la economía del agua representó un auténtico cuello de botella capaz de ahogarlas y hasta de colapsarlas.

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. Las limitaciones del sistema provocaron que se dejara de practicar la limpieza de los lugares públicos: calles, plazas, etc.

Tanto para lavaderos, como para el consumo industrial —tenerías y molinos especialmente—, se realizaba aprovechando el curso natural de ríos, arroyos y acequias. Por ejemplo, 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, en zonas cercanas a pozos o fuentes.

El *Sistema Clásico de Agua Potable* se ha caracterizado por su escasa oferta per cápita y la incapacidad de aquellas sociedades para corregir la irregularidad de la propia naturaleza. Como en todos los «Sistemas», la mayor parte del abastecimiento de agua potable en las ciudades en las épocas antigua y medieval se hizo a través del aprovechamiento de los medios naturales. La revisión de las Actas Capitulares de cualquier ciudad de la España medieval y moderna recoge la insistencia de los Regidores y Alcaldes en la necesidad de buscar modos de completar la oferta hidráulica. La oferta 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 aljibe, con el fin de completar la oferta. 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 los Corregidores autorizaban la venta ambulante de agua.

No existió suministro domiciliario, las formas de aprovisionamiento eran generalmente colectivas —en el caso de fuentes y pozos públicos—; aunque también existen los pozos y fuentes particulares. Ante el crecimiento urbano existía, por tanto, gran incapacidad para ofrecer nuevos servicios como el agua a presión, la distribución general o el suministro permanente. Además, el *Sistema Clásico de Agua Potable* (SCAP) estaba amenazado de colapso por la irregularidad del flujo y por los problemas higiénicos. Por último, aunque existió cierto interés por la salubridad y calidad de las aguas, su conocimiento de los agentes patógenos y de técnicas para hacerles frente era muy reducido.

La búsqueda de soluciones alternativas para satisfacer la demanda condujo a la utilización de procedimientos técnicos y sociales. Entre los primeros, hay que hablar de las técnicas empleadas para la captación, transporte y distribución del agua. Fuentes y pozos eran las formas habituales de obtener agua y la extracción era generalmente manual. 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 potabilidad.

En un sistema donde la escasez era un elemento constante, ocupaban un lugar importante los aljibes. 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. El transporte y la distribución utilizaba técnicas usuales de la época.

La organización social 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 soluciones.

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 des-

cribir para el agua de las acequias. Los derechos de propiedad sobre acequias, pozos y acueductos a favor de determinadas fincas es el símbolo y el modo de actuación típico del *Sistema Clásico de Agua Potable*.

Los agentes –Estado, Ayuntamientos y particulares–, estructuraron formas de gestión y administración con el fin de resolver el abastecimiento. El Estado confirió a los Ayuntamientos las competencias del servicio público de agua.

En el *Sistema Clásico de Agua Potable* la organización que establecieron los Ayuntamientos fue muy limitada. El número de ordenanzas que tratan de la regulación y organización del sistema de abastecimiento fue muy escaso. Cuando se encuentran suelen reducirse, preferentemente a establecer normas de riego y de higiene, siendo contadas las ocasiones que se habla del abastecimiento público de agua a poblaciones. Conforme se desarrolló la comercialización del producto y con el fin de evitar los abusos, los corregidores establecían el precio y las medidas del agua. La propia escasez del agua le otorga el valor de un bien que tiene precio en el mercado y la aparición de «mercaderes». 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 existen abundantes muestras de cómo se utilizaban para sufragar los gastos que ocasionaban las obras y reparaciones para el abastecimiento de agua.

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 particular.

7. SISTEMA MODERNO DE AGUA POTABLE (SMAP)

Aunque la secuencia histórica muestra una etapa de «*Transición*» entre el «*Sistema Clásico*» y el «*Sistema Moderno*», se expone a continuación éste último para resaltar las diferencias existentes con las épocas anteriores. Más adelante se analizarán los factores y modalidades de un cambio que se mostraba inevitable.

Sucintamente, por «*Servicio Moderno de Agua Potable*» (SMAP), se entiende un conjunto de transformaciones que se producen, para remediar los problemas de abastecimiento de agua de las ciudades durante la primera y segunda industrialización. Esto no quiere decir que se produjera un cambio simultáneo e inmediato en las poblaciones urbanas, sino más bien ocurrió lo contrario. El comienzo tampoco 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. En resumidas cuentas, temporalmente abarcó desde los primeros estadios de la Industrialización, especialmente durante la etapa de la Segunda Industrialización. Este hecho muestra la casi plena configuración del *Sistema Moderno* como un acontecimiento que se produce a lo largo del siglo XIX. El término *Moderno*, se ha utilizado para precisar las innovaciones técnicas, financieras y organizativas que se realizan con la industrialización.

El «*Sistema Moderno de Agua Potable*» (SMAP), se diferencia del «*Sistema Clásico*» en dos elementos que se pueden considerar básicos. Por un lado, el temporal, puesto que en el «*Sistema Moderno*» se centra esencialmente en la etapa industrial. Es decir, surge como respuesta a un incremento elevadísimo de la demanda que requería planteamientos completamente distintos a los establecidos hasta ese momento. Por otro, al cambio cualitativo que se produjo en cuanto a la estructuración de los elementos con las consiguientes innovaciones técnicas, financieras y organizativas que se realizaron durante la industrialización.

Las diferencias más evidentes que muestra el «*Sistema Moderno*» con el «*Clásico*» se basan en los niveles de oferta, demanda, técnicos y organizativos. Estos vienen definidos 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.

Resalta ostensiblemente el importante aumento de la demanda que se produjo en el «*Sistema Moderno*», que se vio facilitado por la elevación del nivel de vida y renta. Además, el crecimiento poblacional y urbano exigían nuevas pautas que obligaban a obtener volúmenes muy elevados de agua. También contribuyeron las economías de escala y las nuevas posibilidades de financiación mediante nuevos instrumentos, tanto públicos como privados: extensión del crédito, difusión de la empresa moderna, etc.

A su vez, se diversificaron los usos: junto al alimentario, se incrementó el urbano y el industrial. Las nuevas prácticas y recomendaciones higiénicas recomendaban mayor consumo de agua. Se generalizó la limpieza de lugares públicos (escuelas, hospitales, riego de calles, etc.) y comenzó a tener gran importancia el consumo de agua para usos suntuarios (fuentes, parques, jardines, etc.). Por último, el consumo de agua que generaba la industria adquirió unas proporciones desconocidas hasta entonces.

En cuanto a la oferta, la diferencia del «*Sistema Moderno*» con el «*Clásico*», es también manifiesta, puesto que comenzó a tener unos niveles muy por encima en comparación con los habituales 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. A pesar del crecimiento que experimentó la oferta, el nivel de consumo fue tan elevado que existió una constante insuficiencia crónica, que trajo consigo la continua búsqueda de nuevos puntos de captación y la expansión de la red.

Otra señal de las diferencias entre uno y otro se puede colegir de los múltiples proyectos diseñados, que persiguen mejorar el abastecimiento urbano. Si en el «*Sistema Clásico*» no pasaban del papel y de la mera elucubración, discusión o conflicto local; con el «*Moderno*» se ejecutaban y convertían en realidades, muchas veces demasiado demoradas, pero realizadas al fin y al cabo.

Una nueva característica definitoria del nuevo «*Sistema*» —y claramente diferenciadora con el 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. 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. La consecuencia inmediata acarrió el control «individualizado» del consumo, mediante el empleo de contadores. Pero el consumo no estaba solamente vinculado al gasto que realizaban los ciudadanos particularmente, también era preciso cubrir el originado por la actividad de las instituciones y espacios públicos.

En síntesis, el Sistema Moderno fue evolucionando y aportando respuestas a los problemas que surgían en la prestación del suministro: 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 ciudad.

La búsqueda de soluciones y alternativas eran continuas: construcción de grandes acueductos para traer el agua suficiente, construcción de redes de distribución y depósitos para su almacenamiento, nuevos materiales para conseguir una mayor eficacia en el suministro domiciliario, 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.

Los pozos dejaron de ser la solución más adecuada para realizar las tomas de agua. La densidad tan elevada en las ciudades los fue convirtiendo en insalubres, y fue preciso buscar el agua lejos de las ciudades, para eludir su posible contaminación. Esto llevó a la necesidad de construir grandes presas y largas conducciones para transportarla. Las nuevas exigencias trajeron consigo la utilización de máquinas de vapor para elevar el agua y, como se ha visto, de contadores para establecer un control sobre el consumo.

En el «Sistema Moderno», los agentes sociales —Estado, Ayuntamientos y particulares— intervienen más activamente en la resolución de los problemas de abastecimiento. El Estado creó y dispuso un marco legal que permitiera un mejor desarrollo y organización del servicio público de agua: legislación de obras públicas, leyes sobre las aguas, determinación de los derechos de propiedad, prioridad de los usos, etc. En esta misma línea, se dictaron normas más precisas sobre las competencias de los Ayuntamientos en el servicio público local. Los Cabildos municipales comenzaron a des-

plegar equipos gerenciales más preparados que permitían mayor control y preocupación por el servicio público (21).

La creciente expansión del abastecimiento y la progresiva comercialización del agua generó la búsqueda de fórmulas para su financiación. Las características propias del recurso y del suministro condujeron a la implantación del monopolio natural. 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 «*Servicio Moderno de Agua Potable*» (SMAP).

La influencia que ejercieron las masivas inversiones que requerían las obras hidráulicas y la implantación de formas gerenciales más acordes con la progresiva expansión del capitalismo, desembocaron en la búsqueda de nuevas técnicas organizativas que hicieran posible el Servicio Moderno. El recurso a las empresas privadas no fue sino una de las diversas alternativas posibles para gestionar y dirigir el *Sistema Moderno de Agua Potable*, y la aparición de la tarifa una técnica que tenía la finalidad de financiar el suministro y establecer un control racional sobre el consumo.

8. TRANSICIÓN AL SISTEMA MODERNO DE AGUA POTABLE (TSMAP): FACTORES Y MODALIDADES DE UN CAMBIO INEVITABLE

Cronológicamente se solapa en ocasiones con el «*Sistema Moderno de Agua Potable*» (SMAP). Estas situaciones se perciben desde el siglo XVIII, y en algunas zonas, hasta bien entradas las primeras décadas del XX. Se aprecia la existencia, de modo ostensible, de colapsos del «*Sistema Clásico*» y sin embargo todavía no existían alternativas suficientes dentro del *Sistema Moderno de Agua Potable* (SMAP). Muchas de las soluciones técnicas estaban disponibles mucho antes de que se configurara el *Sistema Moderno* (SMAP) –por ejemplo, la ingeniería hidráulica–, lo que faltaban en muchos casos eran los componentes económicos –recursos financieros, demanda solvente, demanda intensiva–, y los organizativos. En este sentido, se puede entender 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 conjunto.

(21) MATÉS BARCO, J. M. (1998).

Por tanto, la «transición» al «Sistema Moderno», es el período en el que se sienten ya las nuevas necesidades, pero aún las respuestas y soluciones no están en modo alguno operativas. Es un momento en el que el *Sistema Clásico* muestra sus insuficiencias e incluso, en ocasiones, se producen situaciones de colapso, entendiéndose éste como detención brusca, casi total y evidentemente dramática.

El colapso se producía por causas naturales (descenso de caudal de unas fuentes previamente insuficientes), y las propias del sistema mismo (contaminación de las aguas potables por los desechos y filtraciones del mismo crecimiento de la ciudad). El colapso medioambiental del Londres victoriano hacia la mitad del siglo XIX, es un caso paradigmático de esas situaciones de crisis.

El crecimiento de las ciudades generó niveles de demanda muy importantes, pero que intentaban cubrirse con técnicas y fórmulas de gestión propias del «Sistema Clásico». Por un lado, el desarrollo industrial y el crecimiento urbano generaban una demanda muy elevada; pero el «Sistema Moderno» no estaba preparado para ofrecer respuestas generales y universales. Como las nuevas demandas no podían atenderse con el conjunto de elementos típicos del «Sistema Clásico», se produjeron repetidas crisis del servicio.

En cuanto a la oferta, coexistía la típica del *Sistema Clásico de Agua Potable* (SCAP) con otra nueva propia del *Sistema Moderno* (SMAP): los aguadores y las fuentes públicas, con el suministro domiciliario. La implantación del *Sistema Moderno de Agua Potable* (SMAP) fue lenta y el proceso hizo que fuera necesario convivir con fórmulas anteriores que permitían cubrir el consumo básico.

Las técnicas utilizadas eran producto de los viejos procedimientos y el cambio hacia el nuevo sistema se produjo lentamente, incluso en ocasiones existía resistencia por parte de los consumidores para adoptar las nuevas tecnologías del *Sistema Moderno de Agua Potable*. A su vez, existió una mayor preocupación por buscar una mejor potabilidad del agua, aunque las actuaciones de los agentes eran muy lentas, sin atisbar nuevas alternativas a los problemas que se generaban.

9. CONCLUSIONES

El paso de los recursos naturales a las infraestructuras, y en este caso al abastecimiento «Moderno» de agua, ha partido de un buen grupo de fac-

tores que vienen determinados, básicamente, por las inversiones y las mejoras en 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, al problema del agua se ha intentado resolver mediante dos tipos de actuaciones. En primer lugar, se adoptan un conjunto de soluciones que se pueden englobar en la noción de *respuestas aisladas*, 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. En definitiva, se presenta de modo patente la inviabilidad de estas soluciones aisladas.

En segundo lugar, hay que mencionar las soluciones que se adoptan a nivel general para intentar resolver el problema, 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.

Pues bien, 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. Por contra, las contradicciones internas del sistema —mitad público, mitad privado—, condujo a la gradual extinción de las empresas privadas y a su sustitución por iniciativas públicas. La progresiva municipalización del servicio entre 1940 y 1970, responde a esta fase del proceso.

BIBLIOGRAFÍA

- AGAPITO Y REVILLA, J. (1906): «Los abastecimientos de aguas de Valladolid. Apuntes históricos», *Boletín de la Sociedad Castellana de Excursionistas*, Diciembre.
- AGUILAR CIVERA, I. (1990): *El orden industrial en la ciudad. Valencia en la segunda mitad del siglo XIX*, Valencia, Diputación.
- ARACIL, J. (1986): *Sistemas y teoría de sistemas*, Madrid, Pirámide.
- BARRAQUE, B. (1984): *La Gestion de l'eau en France et en Grande-Bretagne*, Coloquio internacional «Crise et politiques locales», París, octubre, 1984.
- BARRAQUE, B. (1991): «Los municipios y la gestión del agua en algunos países europeos», *Ciudad y Territorio*, 88, págs. 3-14.
- BARRAQUE, B. & DROUET, D. & FAUCHEUX, P. & LORRAIN, D. (1984): *La filière eau-assainissement en France et dans le monde*, Fondation des Villes, CESTA.
- BELGRAND, E. (1987): *Des travaux souterrains de Paris, 1875-1882*, París, Dunod.
- BERTOLINI, G. (1983): *Eau, déchets et modèles culturels*, Entente.
- BESNARD, H. (1942): *L'industrie du gaz à Paris depuis ses origines*, París, Domat-Montchrétien.
- BEYELER, C. (1991): «Los agentes y las redes en Estados Unidos: El caso del agua y de los residuos», *Ciudad y Territorio*, 88, págs. 29-39.
- CADILLON, M. & JOLE, M. & KNAEBEL, G. & RIOFFOL, R. (1984): *Que faire des villes sans égouts? pour une alternative à la doctrine et aux politiques d'assainissement urbain*, DGRST, IUP/ACA, diciembre, 1984.
- CAMBRONERO, C. (1909): «El abastecimiento de aguas en Madrid. Apuntes históricos», *Nuestro Tiempo*, Madrid, abril.
- CAPEL SÁEZ, H. (1975): *Capitalismo y morfología urbana en España*, Barcelona, Asenct.
- CAPEL, H. & TATJER, M. (1991): «Reforma social, servicios asistenciales e higienismo en la Barcelona de fines del siglo XIX (1876-1900)», *Ciudad y Territorio*, núm. 3, págs. 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.
- DONAHUE, J. D. (1991): *La decisión de privatizar. Fines públicos y medios privados*, Barcelona, Paidós.
- DROUET, D. (1981a): «Les Filières techniques urbaines aux Etats-Unis», *Les Annales de la recherche urbaine*, núm. 13.
- DROUET, D. (1981b): *Dossier documentaire sur les technologies urbaines au Japon*, R. D. International, Ministère de l'Urbanisme et du Logement, julio 1981.

- DROUET, D. (1984): *Analyse des stratégies des firmes américaines du secteur eau-assainissement*, R. D. International, CESTA.
- DUPUY, G. (1987): «Estado de la investigación en las Ciencias Sociales sobre las Redes Físicas Urbanas», *Ciudad y Territorio*, abril-septiembre.
- DUPUY, G. & TARR, J. (1982): «Sewers and Cities: France and the United States Compared», *Journal of Environmental Engineering Division*, vol. 108, núm. EE2, abril 1982.
- DUPUY, G. & KNAEBEL, G. (1982): *Assainir la ville hier et aujourd'hui*, París, Dunod.
- FAUDRY, D. (1980): *Le Prévision du coût des réseaux d'assainissement*, IREP/CEPS, Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie, julio 1980.
- GARCÍA DELGADO, J. L. (ed.) (1992): *Las ciudades en la modernización de España. Los decenios interseculares*, Madrid, Siglo XXI.
- GAVIRA, C. & RUIZ VARELA, J. M. (1991): «Las redes urbanas: soporte técnico y administrativo de la ciudad», *Ciudad y Territorio*, núm. 2, págs. 65-74.
- GÓMEZ MENDOZA, A. & LUNA RODRIGO, G. (1986): «El desarrollo urbano en España, 1860-1930», *Boletín de la Asociación de Demografía Histórica*, vol. IV, núm. 2.
- GÓMEZ ORDOÑEZ, J. L. (1977): «Las formas de crecimiento como producción de la ciudad», en *Cursos de Urbanismo*, Madrid, Comisión de Urbanismo, Colegio de ICC y P.
- 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*, núm. 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 Systems in France, 1850-1950», Tarr, J. & Dupuy, G. (eds.) (1988): *Technology and the Rise of the Networked City in Europe and America*, págs. 116-136.
- GUILLERME, A. (1983): *Le Temps de l'eau. La cité, l'eau et les techniques*, Seyssel, Ed. Champ Vallon.
- GUILLERME, A. (1988): «The Genesis of Water Supply, Distribution, and Sewerage Systems in France, 1800-1850», Tarr, J. & Dupuy, G. (eds.) (1988): *Technology and the Rise of the Networked City in Europe and America*, págs. 91-115.
- HAUSER, Ph. (1902): *Madrid bajo el punto de vista médico social*, Madrid, 2 vols. (edición facsímil de la Editora Nacional, Madrid, 1979).
- HOY, S. M. & ROBINSON, M. C. (1982): *Public Works History in the United States. A Guide to the Literature*, Nashville.
- KNAEBEL, G. (1984): «Bielfeld, genèse d'un réseau d'égouts», in *Les Réseaux techniques urbains, Annales de la recherche urbaine*, núm. 23-24, julio-diciembre 1984.
- KNAEBEL, G. (1985): *L'Egout et la propreté*, Ministère de l'Urbanisme et du Logement, Plan-Construction, Ministère de la Justice, Institut de'Urbanisme de Paris.
- LORRAIN, D. (1991): «El modelo francés de servicios urbanos», *Ciudad y Territorio*, 88, págs. 15-27.
- MATÉS BARCO, J. M. (1997): «Las sociedades anónimas de abastecimiento de agua en Andalucía: Una primera aproximación», *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, 167, págs. 103-127.

- MATÉS BARCO, J. M. (1998): *Cambio institucional y servicios municipales: Una historia del servicio público de abastecimiento de agua*, Granada, Comares.
- MÉNDEZ ÁLVARO, F. (1853): *Consideraciones sobre la higiene pública y mejoras que reclama en España la Higiene municipal*, Madrid.
- MOERHRING, E. P. (1983): *Public Works and Urban History, Recent trends and New Directions, Essays in Public Works History*, 13, Chicago, ILL.
- 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.
- NODIER, C. (1823): *Essai critique sur le gaz*, París.
- NUÑEZ ROMERO-BALMAS, G. (1996): «Servicios urbanos colectivos en España durante la segunda industrialización: entre la empresa privada y la gestión pública», COMÍN, F. & MARTÍN ACEÑA, P., *La empresa en la historia de España*, Madrid, Civitas, págs. 399-419.
- 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*, núm. 23-24, julio-diciembre 1984,
- TARR, J. & DUPUY, G. (eds.) (1988): *Technology and the Rise of the Networked City in Europe and America*, Philadelphia, Temple University Press.
- THERY, E. (1882): *La question du gaz à Paris*, París.
- VALERO LOBO, A. (1989): «El sistema urbano español en la segunda mitad del siglo XIX», *Boletín de la Asociación de Demografía Histórica*, vol. VII-1, págs. 7-29.
- WEISS, M. A. (1989): «Real Estate History: An Overview and Research Agenda», *Business History Review*, núm 63, summer, págs. 241-282.