

La Experiencia de Estados Unidos en Materia de Abastecimiento de Agua y su Aplicación a los Países en Vías de Desarrollo*

ABEL WOLMAN¹ y HERBERT M. BOSH²

Se examina la historia del abasto de agua potable, en especial en Estados Unidos, y las consecuencias de la expansión de este servicio público en los índices de morbilidad y mortalidad correspondientes a las enfermedades de transmisión hídrica. Se concluye que la iniciativa y la empresa privadas, debidamente alentadas y orientadas por las autoridades sanitarias, bien centrales o locales, son la clave del abastecimiento público de agua en los países que se vienen afanando por mejorar el nivel de bienestar de sus habitantes.

Para los fines del presente trabajo, un sistema público de abastecimiento de agua es el que provee de agua potable, a domicilio y en abundancia, a todos los miembros de la colectividad. Se entiende que este servicio, para fines domésticos, industriales y sanitarios, debe ser continuo durante las 24 horas del día y los 365 días del año. Igualmente se supone que el agua de las cañerías principales debe fluir a plena presión y que la administración del servicio compete a un organismo local de carácter permanente.

Se especifican estos detalles para distinguir los verdaderos servicios públicos de otros servicios de agua intermitentes, a veces de buena calidad, y que se suministran en puntos alejados del consumidor, con frecuencia sin presión alguna. Y aun así, más de las dos terceras partes de la población mundial apenas dispone de estos sistemas

¹ Profesor Emérito de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos, Universidad Johns Hopkins, Baltimore, Md., Estados Unidos.

² Profesor de Higiene Ambiental, Universidad de Minnesota, Minneapolis, Minn., Estados Unidos (fallecido).

inadecuados. Sin embargo, este es el cuadro que presentaba el abastecimiento público de agua en Estados Unidos hace 100 años. Por consiguiente, es muy útil remontarse en la historia del desarrollo de los sistemas de abastecimiento público de agua en Estados Unidos a fin de determinar los medios que han permitido lograr dicho progreso y valorar sus repercusiones en la salud pública y en la sociedad en general. Algunas de las enseñanzas del pasado servirán para acelerar la instalación de servicios de abastecimiento de agua en todo el mundo. No hace falta demostrar que sin agua la civilización declina.

Historia del abastecimiento público de agua en Estados Unidos

Los primeros servicios de abastecimiento público de agua datan de 1652 en Boston, Mass., de hacia 1732 en Schaefferstown, Pa., y de 1761 en Bethlehem, Pa.

A fines del siglo XVIII sólo funcionaban 17 servicios de esta clase, y no pasaron de

* Publicado en inglés en el *Journal of American Water Works Association* de agosto de 1963.

100 hasta 1850, ni de 1.000 hasta 1885. En 1895, la cifra llegaba ya a 3.000. Se calcula que a fines de 1924 había más de 9.000 servicios de agua que abastecían a 10.000 colectividades.

A partir de entonces, miles de personas pudieron disponer de agua caliente o fría en sus hogares con sólo abrir un grifo. El abastecimiento público de agua estaba ya teniendo un efecto beneficioso en la salud pública, y había permitido prestar ciertos servicios tales como la protección contra incendios y la limpieza de las calles y del alcantarillado de una manera más sencilla y eficaz, aparte de otros nuevos usos, muchos de ellos industriales. Estos servicios de abastecimiento no sólo substituyeron el agua contaminada por la potable, sino que, además, permitieron construir redes de alcantarillado por arrastre de agua, el cual vino a su vez a eliminar las peligrosas letrinas y pozos negros.

La evolución del sistema de abastecimiento de carácter privado tiene interés, en particular, porque fuera de Estados Unidos y en gran parte de Europa la propiedad privada de los sistemas de abastecimiento de agua no tiene aceptación y con frecuencia está prohibida. Y, sin embargo, en 1890 unos 23 millones de personas de Estados Unidos se abastecían de agua mediante sistemas que, en una tercera parte, eran de propiedad de empresas privadas y estaban administrados por ellas. En 1925, más del 85 % de la población estaba abastecida por servicios municipales de agua y, si bien desde entonces las cosas han cambiado, todavía en 1960 los sistemas públicos proveen a más de tres cuartas partes de la población. El capital privado puede desempeñar un destacado papel en el establecimiento de sistemas de abastecimiento de agua, siempre que la política gubernamental y el ambiente político general sean propicios a ello.

A comienzos del siglo, se beneficiaban de servicios municipales de abastecimiento de agua unos 30.000.000 de personas; en

total se servían 3.000 millones de galones (11.355 millones de litros) por día. En 1954, estas cifras habían llegado a más de 100.000.000 de personas, con un consumo total de 16.000 millones de galones (60.560 millones de litros) por día. El promedio diario *per capita* del país era de 150 galones (568 litros).

Hoy en día, 18.500 sistemas de abastecimiento proveen de agua a 22.000 colectividades, y a 140 millones de personas. Estos son los verdaderos sistemas de abastecimiento público de agua antes aludidos.

La constante y rápida urbanización e industrialización de Estados Unidos no permite suponer que vaya a terminar ni siquiera a disminuir la construcción de instalaciones de abastecimiento de agua. Por el contrario, todo indica que la población aumentará y que habrá una constante afluencia de ésta a las zonas urbanas. Por consiguiente, es probable que en 1980 la demanda total llegue por lo menos a 29.000 millones de galones diarios (109.765 millones de litros) y a 43.000 millones (162.755 millones de litros) en el año 2000. Incluso el consumo diario *per capita* aumentará al mejorar el nivel de vida y al haber un mayor empleo de equipo doméstico que requiera agua, como lavadoras automáticas.

Costo de las instalaciones

Debido a su larga historia, no hay datos fidedignos sobre lo invertido en obras de abastecimiento de agua en Estados Unidos. No obstante, cabe suponer que la inversión en los sistemas completos asciende a más de 17.000 millones de dólares. Sólo en 1958, los gastos de capital ascendieron a casi 850 millones.

De mucha más importancia que estas cifras astronómicas, es que el costo por unidad o gasto anual *per capita* es, contra lo que cabría esperar, sumamente reducido. Es preciso destacar una y otra vez este hecho fundamental al alentar a otros países a que apliquen las enseñanzas de la expe-

riencia de Estados Unidos para solucionar el grave problema del abastecimiento de agua en las zonas que se encuentran en vías de desarrollo. En estas regiones, las cuantiosas inversiones de capital necesarias asustan a los Ministros de Salud Pública y de Hacienda y Obras Públicas. Sin embargo, éstos deben tener en cuenta que la ampliación de la capacidad crediticia, el desarrollo del principio de la reembolsabilidad, el fortalecimiento de la responsabilidad local en cuanto a la administración y el control fiscal, contribuyen a que, en este aspecto, se conceda cada vez menos importancia a la inversión total de capital y más al costo anual *per capita*. Este último no es exorbitante y, en grado creciente, está al alcance de millones de personas, si se comprenden y aplican las normas prácticas de un financiamiento sólido.

Los costos en Estados Unidos

El caso de Estados Unidos confirma plenamente estas generalizaciones. Por ejemplo, en 1954, último año sobre el que hay datos comprobables, el promedio de costo anual del servicio de agua *per capita* era de \$9,79, con un máximo de \$13,67 en la región árida del "Great Basin"* y un mínimo de \$7,97 en la zona húmeda de la bahía de Chesapeake. Aun teniendo en cuenta las grandes obras de abastecimiento público de agua proyectadas para 1980 y para el año 2000, que representan miles de millones de dólares de gastos de capital, el costo anual *per capita* seguirá siendo, por término medio, de \$10 por persona o menos†. En este costo anual están incluidos el funcionamiento del servi-

cio, el mantenimiento de las instalaciones, los intereses y la amortización del capital.

El suministro de agua potable a domicilio es notablemente barato y abundante. En general, cuesta entre 5 y 10 centavos por tonelada. No se debe poner limitación alguna en cuanto a la cantidad de agua suministrada ni a la hora en que se puede utilizar, siempre que no se desperdicie o malgaste y el consumidor pague por el servicio.

En general, estos son los principios que orientan el desarrollo de sistemas de abastecimiento de agua en Estados Unidos, y se están cumpliendo cada vez más en la práctica. Ahora bien, de igual importancia es el apreciar que estos sistemas de abastecimiento se han generalizado en las zonas urbanas casi totalmente mediante el sistema de asumir las colectividades locales la responsabilidad del servicio, el financiamiento y la amortización del capital. Este sistema ha tenido tanto éxito que, desde hace más de 100 años, las obligaciones de los servicios de abastecimiento de agua en el mercado libre de valores son de las más estables. La falta de pago ha ocurrido en raras ocasiones, el tipo de interés anual es, a menudo, menor del 6% y, con frecuencia, inferior al 4%, y los períodos de amortización llegan a prolongarse hasta 40 años.

Sin embargo, no siempre ha sido así y esta estabilidad financiera es fruto de la evolución, de, por lo menos, medio siglo de responsabilidad e integridad por parte de las colectividades y de un clima de estabilidad política. Sin estas ventajas, el establecimiento y desarrollo de los sistemas de abastecimiento de agua serán lentos. Las subvenciones del gobierno central o la ayuda externa obtenida de alguna forma, rara vez bastan. La principal enseñanza de la experiencia de Estados Unidos es que los actuales sistemas de abastecimiento se deben sobre todo al financiamiento local, sin ningún subsidio importante del gobierno central.

* Gran cuenca del Oeste de Estados Unidos sin desagüe al mar, que abarca la mayor parte del Estado de Montana y parte de los de Utah, Oregon y California.

† En el *Journal* (1) se han publicado los siguientes costos anuales *per capita* para los servicios públicos en Estados Unidos: \$10,65 en 1955; \$7,94 en 1950; y \$5,98 en 1945. Fundado en estas cantidades, el costo *per capita* en 1960 fue de \$12,98.

Agua no contaminada

Durante miles de años el hombre se ha esforzado por buscar agua no contaminada. Al mismo tiempo, los criterios de aceptabilidad del agua han sido cada vez más complejos, más diversos y más rígidos. La búsqueda, naturalmente, nunca terminará dado que el mundo no es estático. La tecnología está progresando constantemente; las poblaciones, y con ellas los residuos, aumentan sin cesar; de ahí que la protección del consumidor requiera un control más y más complejo. Hace siglos el hombre quería fundamentalmente evitar o tratar el agua turbia. En realidad, el tratamiento del agua en Estados Unidos consistió en eliminar el lodo y, en cierto modo, la razón original del establecimiento de estos sistemas fue sencillamente la de asentar el polvo de las calles y carreteras sucias y sin pavimentar.

El peligro de enfermar por causa del agua, aunque se sospechó desde un principio basándose en la experiencia, no fue la principal razón para establecer sistemas públicos de abastecimiento. La posibilidad de hacer pruebas químicas es muy anterior a la práctica de éstas que ha permitido tan grande progreso en materia de control de substancias causantes de enfermedades que contaminaban el agua. A estas pruebas se han unido ahora las indicaciones para el diagnóstico en relación con las substancias orgánicas e inorgánicas menos conocidas, cuyos efectos fisiológicos no se ha llegado a esclarecer todavía. Estas preocupaciones han ido acompañadas, en este último siglo, de una creciente demanda por parte del consumidor, de agua de mejor sabor, demanda que, a veces, se ha adelantado al progreso de la tecnología. En la actualidad, hay que analizar el agua detenidamente y, de ser necesario, tratarla, y no sólo hacer acopio de ella y suministrarla al consumidor.

Estos adelantos en cuanto al grado de calidad del agua se iniciaron, naturalmente, como efecto del constante avance de los

métodos de purificación del agua y de los procesos de tratamiento de las aguas servidas que protegen y mejoran las fuentes de agua, tanto de superficie como subterránea, de los sistemas de abastecimiento público. Conviene recordar que los grandes progresos en ese aspecto no se realizaron hasta el siglo pasado.

Historia del tratamiento del agua

Hasta 1870 no hubo instalaciones de filtración de agua en Estados Unidos. Antes de entonces se utilizaban algunos de los denominados filtros o coladores, pero no merecen el nombre de filtros en la acepción actual de la palabra. En la década de 1870 se construyeron en Poughkeepsie y Hudson, N. Y., filtros lentos de arena, a los que siguieron los de Lawrence, Mass., en 1893. A fines de la década de 1890-1900 aparecieron los primeros filtros rápidos de arena. En 1897 se habían construido ya más de 100 instalaciones de esta clase, y en 1925, había 587 filtros rápidos de arena y 47 lentos, suministrando 5.000 millones de galones de agua (18.900 millones de litros) diarios.

En 1908 se avanzó un gran paso en materia de protección con la cloración del agua como medio de desinfección bacteriana. Desde entonces, este método se convirtió en el recurso universal del ingeniero sanitario, tanto para el tratamiento del agua, como de las aguas servidas.

Desde 1925 hasta hoy la construcción de plantas de tratamiento del agua aumentó a un ritmo acelerado. Ahora bien, al mismo tiempo las fuentes de agua se han ido contaminando cada vez más con materias biológicas y químicas de uso corriente, además de los desechos más nuevos y menos conocidos de tipo industrial y de otro origen, tales como los productos químicos orgánicos sintéticos y las substancias radiactivas. A los problemas de control, cada vez mayores, se suman los de los numerosos virus y otros microorganismos causantes de enfermedades.

A pesar de las demoras debidas a las

CUADRO 1 — Población urbana y población con sistema de alcantarillado en Estados Unidos 1900-1980.

Año	Urbana	Con sistema de alcantarillado
	Millones de habitantes	
1900	30	25
1920	54	50
1940	80	70
1960	126	105
1980	200*	200*

*Estimado.

depresiones económicas y a las guerras, en los últimos 40 años se han realizado grandes progresos en la lucha contra la contaminación del agua. En 1957 había más de 7.500 instalaciones de tratamiento de aguas servidas que beneficiaban a 77 millones de personas. Otras 3.000 colectividades con 22.000.000 de habitantes contaban con servicio de alcantarillado, si bien no se trataban las materias residuales. La población con servicio de alcantarillado llegaba a cerca de 100.000.000 de personas en menos de 11.000 colectividades.

En el Cuadro 1 se presenta el aumento de la población favorecida por servicios de alcantarillado en Estados Unidos.

Ahora bien, el grado de descontaminación de las aguas servidas es aún poco satisfactorio, a pesar de que en 1961, las ciudades de Estados Unidos invirtieron en este empeño más dinero que en ninguna otra época. El 1º de enero de 1962, aún había 5.290 colectividades carentes de instalaciones de tratamiento de aguas servidas o que las tenían inadecuadas. De todos modos, no hay que exagerar el efecto de la consiguiente contaminación sobre la calidad del agua potable, ya que los métodos de su tratamiento han sido particularmente efectivos. Además, menos del 4% de las mencionadas 5.290 colectividades tenían una población mayor de 5.000 habitantes.

Los gastos de tratamiento de las aguas servidas ascendieron en 1961 a 560 millones

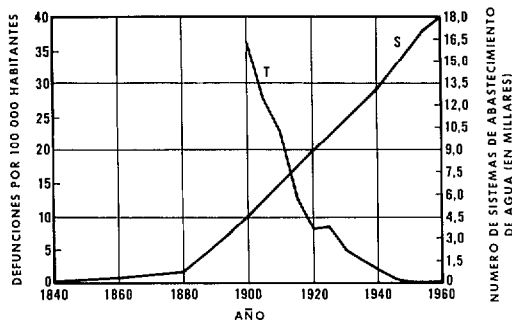
de dólares. La aportación federal a esta suma fue de un dólar por cada \$5,50 procedentes de los municipios. En años anteriores, las mayores inversiones, fueron con mucho, de origen local, sin subvenciones del gobierno central. Los gastos anuales previstos para el futuro (funcionamiento, mantenimiento y amortización de inversiones) en materia de captación y tratamiento de agua, ascienden a 818 millones de dólares para 1980, y a 1.200 millones para el año 2000. El costo anual previsto, *per capita*, es también sumamente reducido: menos de 5 dólares, tanto en 1980 como en el año 2000.

Efectos en la salud pública

El agua contaminada ha sido siempre vehículo de enfermedades. La contaminación de las corrientes de agua, ya sean superficiales o subterráneas, ha sido común a todos los lugares habitados por el hombre. Los residuos humanos han sido evacuados invariablemente, y sin discriminación alguna, en el propio medio en que se desenvuelve el hombre. El ser humano ha sido el huésped de numerosos microorganismos patógenos, y muchos de éstos han permanecido durante una parte de su ciclo de vida en el aparato digestivo y han pasado a las excreciones urinarias y fecales humanas. Son extraordinarias tanto la cantidad como la variedad de estos microorganismos, desde los ubicuos de la fiebre tifoidea, la disentería amibiana, la hepatitis infecciosa y la esquistosomiasis, hasta otros demasiado numerosos para mencionarlos.

No hace mucho tiempo, estas enfermedades eran una plaga en Estados Unidos, todas ellas transmitidas en parte por el agua. Hoy en día muchas han sido relegadas a la categoría de "tropicales", calificativo en realidad erróneo, ya que estas enfermedades "tropicales" prevalecían en una época tanto en los climas fríos como en los cálidos. En realidad, no han desaparecido en parte alguna del mundo occidental, sino que se

FIGURA 1 — Disminución simultánea de la tasa de mortalidad por fiebre tifoidea con el aumento de los sistemas de abastecimiento público de agua en Estados Unidos.



han controlado gracias a medidas de saneamiento ambiental, entre ellas la purificación del agua. Cuando se aplican menos estas medidas, reaparecen las enfermedades. En la mayoría de los países en vías de desarrollo, muchos de los cuales son tropicales, estas medidas no se han llegado a aplicar en gran escala, y mientras no se haga así, las enfermedades entéricas seguirán causando incapacitación física y muertes.

La fiebre tifoidea

El principal fruto de los sistemas de abastecimiento público de agua en Estados Unidos ha sido una disminución de las enfermedades entéricas. La desaparición de la fiebre tifoidea es un ejemplo notable de ello. Esta experiencia permite confiar que lo mismo resultará en otros países en vías de desarrollo donde se implanten dichos sistemas. Conviene examinar brevemente la obra realizada en materia de salud pública en Estados Unidos, porque representa uno de los esfuerzos más destacados del siglo.

En 1900 la tasa de defunciones debidas a fiebre tifoidea fue de 35,8 por 100.000 habitantes. En 1936 se había reducido a 2,5 y hoy es prácticamente cero (Figura 1). Ocurren brotes de escasa importancia, pero es raro ver un caso de fiebre tifoidea en un hospital norteamericano. De igual importancia es el hecho de que en las ciudades de más de 100.000 habitantes, las

tasas han sido sistemáticamente más bajas que la correspondiente a la nación en conjunto. No cabe duda de que este excelente resultado se debe al tratamiento del agua y a la pasteurización de la leche. Y lo mismo puede y debe lograrse, en los próximos decenios, en los países en vías de desarrollo.

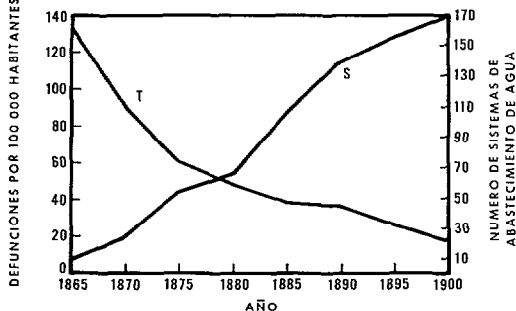
Desde luego, años antes de la difusión de los sistemas actuales de abastecimiento de agua ya se había reconocido el papel que desempeñaba el agua contaminada en la propagación de las enfermedades entéricas. Incluso antes de los grandes adelantos de la bacteriología, Snow, en Inglaterra, había demostrado en su clásica monografía sobre el modo de transmisión del cólera, la relación entre el agua de la bomba de Broad Street, en Londres, y una epidemia de cólera (2). Es sabido que los microorganismos causantes de las enfermedades diarreicas de la infancia—fiebre tifoidea, cólera y shigelosis—pueden vivir en el agua e infectar a quienes la beban. En años más recientes, se ha estudiado también la posibilidad de que el agua desempeñe algún papel en la transmisión de la hepatitis infecciosa.

Dada la relativa universalidad de la fiebre tifoidea, los datos de morbilidad y mortalidad correspondientes se han utilizado como criterios del saneamiento del agua, pese a no ser ésta el único vehículo de su transmisión. Desde hace más de medio siglo, el aumento de los sistemas públicos de abastecimiento de agua ha ido acompañado de un descenso casi proporcional de las defunciones por fiebre tifoidea.

Efectos de la cloración

Es indudable que la constante cloración del agua de abastecimiento público aceleró esta disminución de la fiebre tifoidea transmitida por aquella. De todos modos, ya antes de llegar a ser la cloración un método de uso general, se había registrado un descenso muy considerable de casos de fiebre tifoidea transmitida por el agua. Esto parece indicar que la instalación de sistemas

FIGURA 2 — Número de sistemas de abastecimiento público de agua y tasa de mortalidad por fiebre tifoidea, Massachusetts, 1865-1900.



de abastecimiento público de agua, aun cuando ésta no sea de la mejor calidad, ha de tener notable efecto en el descenso de la tasa de defunción por fiebre tifoidea.

Los datos del Estado de Massachusetts

Los informes anuales de la Junta de Sanidad de Massachusetts, anteriores a 1900, ofrecen abundantes pruebas de la eficacia de los sistemas de abastecimiento público de agua en la lucha contra la fiebre tifoidea, aun antes de poner en práctica la cloración.

El Departamento de Salud de Massachusetts reconoció muy pronto la relación entre el abastecimiento público de agua y la incidencia de fiebre tifoidea. Dicho Departamento, el primero de Estados Unidos, asumió desde el principio un papel activo en el fomento del abastecimiento público de agua y en la investigación de su efecto en la salud pública. En la Figura 2 se indica el número de los sistemas de abastecimiento de agua y las tasas de defunción por fiebre tifoidea en el Estado durante 1865-1900. Es interesante citar el siguiente extracto de una carta de Hiram F. Mills, Presidente del Comité sobre Abastecimiento de Agua de la Junta de Sanidad de dicho Estado, porque menciona datos sobre la época anterior a la cloración y demás métodos de desinfección del agua de abastecimiento público.

Decía así:

“En más de la mitad de las ciudades del Estado se implantaron sistemas de abastecimiento público de agua entre 1869 y 1877 (3). En el Cuadro [2] figuran las tasas de defunciones anuales debidas a fiebre tifoidea por 10.000 habitantes, en cada una de las ciudades en que se estableció el servicio de agua en el período mencionado, durante los 10 años anteriores y los 12 posteriores a dicho período.

“En 13 de las 16 ciudades del cuadro, la tasa de defunciones por fiebre tifoidea declinó después de la implantación del servicio de abastecimiento público de agua y el promedio de tales defunciones resultó menor que la mitad de la cifra correspondiente al período en que se utilizaba agua de pozo.”

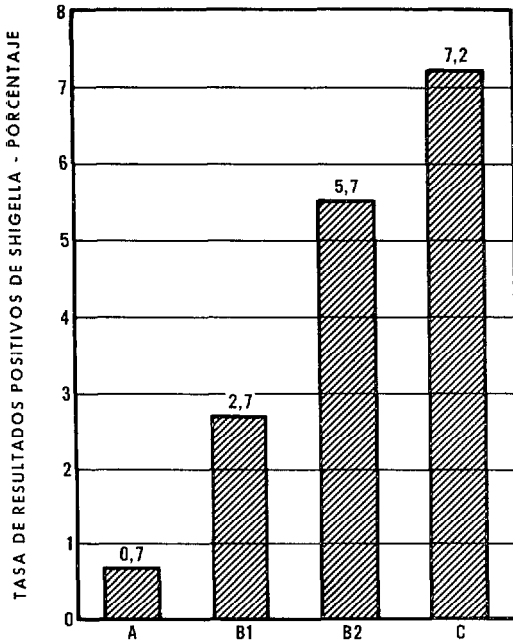
Se supone que la palabra “pozo” se refiere a los de las casas particulares.

CUADRO 2 — Efectos del servicio de abastecimiento público de agua en la tasa de mortalidad por fiebre tifoidea en ciudades de Massachusetts.

Ciudad	Tasa de mortalidad* 1859-68	Fecha de implantación del sistema de abastecimiento (1859-1877)	Mortalidad 1878-89	
			Tasa*	Porcentaje del período 1859-68
Holyoke	6,73	1873	8,93	133
Lawrence	8,34	1875	8,33	100
Lowell	6,16	1872	7,63	124
Fall River	7,78	1874	6,32	81
Springfield	9,67	1875	5,29	55
Taunton	6,12	1876	5,02	82
Northampton	10,98	1871	4,04	37
Lynn	9,06	1871	3,87	43
New Bedford	7,77	1869	3,80	49
Newton	6,57	1876	3,65	56
Malden	8,04	1870	3,54	44
Fitchburg	10,59	1872	3,16	30
Woburn	8,29	1873	2,95	36
Somerville	4,28	1867	2,95	69
Chelsea	5,97	1867	2,89	48
Waltham	8,12	1873	2,42	30

*Las tasas son por 10.000 en vez de 100.000 habitantes.

FIGURA 3 — Correlación entre las tasas de casos positivos de *Shigella* y la disponibilidad de agua, en los campamentos de trabajadores agrícolas, Condado de Fresno, California, 1952-1955.



La importancia de un abastecimiento abundante

En la incidencia de la fiebre tifoidea y del cólera, el principal aspecto del abastecimiento se refiere al agua que se bebe. En cuanto a la shigelosis y algunas diarreas de la infancia, hay cada vez más motivos para creer que la abundancia de agua puede ser tanto o más importante que su estado bacteriológico. En un estudio bien controlado, Hollister y colaboradores (4) han investigado el efecto de la abundancia de agua en la prevalencia de *Shigella* entre los niños de trabajadores agrícolas de California. Los resultados de este estudio vienen a confirmar la impresión de Watt y colaboradores (5), según la cual el agua, aun de calidad inferior a la estándar, puede actuar de diluyente y contribuir a que las infecciones intestinales disminuyan si se utiliza en la higiene personal. Hollister y sus colegas compararon la tasa de positivos de *Shigella* de ciertos campamentos cuyas barracas

tenían grifos de agua en el interior con la de otros donde parte de las barracas o todas, sólo contaban con grifos exteriores. Estos datos aparecen en la Figura 3.

Wagner y Lanoix comentaron un estudio llevado a cabo en Palmares, Estado de Pernambuco, Brasil, por el Servicio Especial de Salud Pública (6). Este estudio reveló una probable correlación inversa entre los servicios de abastecimiento de agua y las defunciones por diarrea infantil, y también mostró ciertos indicios de que el peligro para la salud es aproximadamente el mismo cuando el agua tratada se lleva de fuentes públicas a las viviendas que cuando se obtiene de pozos abiertos y sin protección alguna.

Necesidad de constante vigilancia

Los antecedentes sobre el efecto del abastecimiento de agua en las enfermedades, en Estados Unidos, no permiten suponer que, una vez establecidos los servicios, no hay necesidad de mantener un control y constante vigilancia. Estados Unidos tiene una larga historia de recurrencias de enfermedades transmitidas por el agua cuando se ha atenuado dicha vigilancia.

Lamentablemente, la reducción de las enfermedades entéricas da la impresión de que las epidemias propagadas por el agua no son ya tan de temer como en el pasado. Los que sostienen esta opinión deben tener en cuenta las víctimas de estas enfermedades desde 1920, si bien el cuadro general en este aspecto ha sido excepcionalmente bueno. Fue precisamente en este período cuando ocurrió en Chicago (1933 y 1934) la mayor epidemia de disentería amibiana transmitida por el agua, las epidemias de disentería bacilar y fiebre tifoidea en California y en Nueva York (1936), y las de ictericia en las escuelas de Kansas y otros Estados, en 1935 y años sucesivos. Y como para recordarnos la constante amenaza de la transmisión hídrica, la epidemia de fiebre tifoidea ocurrida en Keene, New Hampshire,

nos ofrece un ejemplo típico de las consecuencias de una supervisión inadecuada y de la falta de cloración. Como ocurre siempre, la enfermedad de proporciones epidémicas se debió a una serie excepcional de circunstancias. Un portador penetró en la cuenca hidrográfica, y hubo lluvias torrenciales y un fallo en las instalaciones de filtración. Conviene recordar que el personal encargado del funcionamiento del servicio, aunque tenga sentido de responsabilidad, está sujeto a errores, y que, a veces, las propias instalaciones fallan.

Tal vez un hecho que aceleró la escala y eficacia de la desinfección del agua fue que los tribunales condenaban al pago de indemnizaciones a las corporaciones públicas y privadas consideradas responsables de la enfermedad originada por la contaminación del agua de abastecimiento. En varios casos las indemnizaciones fueron elevadas; por ejemplo, la ciudad de Olean, Nueva York, tuvo que emitir obligaciones por valor de \$350.000 para satisfacer los gastos en que incurrió con motivo de una epidemia de fiebre tifoidea transmitida por el agua en 1929. Ya se ha mencionado a la ciudad de Keene, N. H., que también tuvo que pagar miles de dólares de indemnizaciones. Se podrían citar más de dos docenas de decisiones similares.

Fluoración

Otro tipo de tratamiento de agua que ha resultado beneficioso consiste en añadir fluoruros al agua de abastecimiento público. Se ha demostrado que 1 p.p.m. de flúor en el agua reduce en grado considerable la tasa de caries dental entre los niños y adolescentes. Estos efectos son menores, aunque perceptibles, entre las personas adultas. Se ha comprobado que los trastornos derivados de la aplicación controlada de esta sustancia al agua son insignificantes. Las decisiones judiciales han sostenido, en general, la validez de la fluoración.

En 1945, la población con servicios de

agua fluorada ascendía a 231.920 habitantes distribuidos en tres colectividades. En 1959, las cifras se habían elevado a 36.199.047 personas de 1.109 colectividades, y además, siete millones utilizaban agua cuyo contenido de flúor natural era por lo menos de 0,7 p.p.m. Por consiguiente, el total de la población beneficiada ascendía a 43 millones de habitantes.

Repercusiones mundiales

Recientemente, el Dr. Abraham Horwitz, Director de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP), refiriéndose a su experiencia en Chile, su propio país, y a los resultados de los programas de la OSP en América del Norte, Centroamérica y Sudamérica, se expresó en los siguientes términos:

“Si hubiera que escoger un solo programa que rindiera los máximos beneficios para la salud, que estimulara rápidamente el desarrollo social y económico y que mejorara materialmente el nivel de vida de la población, ese programa sería el de abastecimiento de agua, con servicio de agua corriente en las viviendas o en lugar adyacente” (7).

A pesar de las deficiencias de la notificación de enfermedades entéricas en muchos países en vías de desarrollo, es evidente que todos ellos acusan una tasa elevada en exceso, de mortalidad por fiebre tifoidea, gastritis, enteritis, etc.. Estas tasas alcanzan un valor similar al de las que prevalecían en Estados Unidos a fines del siglo XIX. En realidad, entre todos los grupos de edad, y en particular entre los lactantes y niños de 1 a 4 años, las enfermedades diarreicas son la primera o al menos una de las cinco primeras causas de incapacidad y defunción.

Como señala el Dr. Horwitz, y reconocen en general la mayoría de las autoridades de salud, se puede lograr una importante reducción de estas enfermedades, independientemente de las diferencias etiológicas y sociológicas de los países o regiones, mediante la provisión de agua potable en

cantidad suficiente para que permanezca libre de grave contaminación bacteriológica y que sea accesible a la población: así, pues, el suministro de agua para beber no es el único objetivo, sino que también hay que proporcionarla en mayor cantidad para atender todas las necesidades de la vida urbana.

América Central y del Sur

La situación reinante en dos regiones del mundo pueden servir de ejemplo tanto de las necesidades de salud pública como de las deficiencias del servicio de abastecimiento público de agua. En ciertos países de América Central y del Sur la tasa de mortalidad por enfermedades entéricas excede todavía de 200 por 100.000 habitantes, y son comunes las tasas superiores a 100 por 100.000 habitantes. En 11 de 16 países latinoamericanos, las enfermedades diarreicas son la causa principal de defunción en el grupo de edad de 1 a 4 años, y en los cinco restantes figuraban entre las cinco primeras causas.

El servicio de abastecimiento público de agua, según se definió al principio de este trabajo, es lamentablemente deficiente en América Central y del Sur. De 75 millones de personas de ciudades con más de 2.000 habitantes, 29 millones carecen de este servicio. Casi el 50% de la población de ciudades de 10.000 a 50.000 habitantes se encuentran en la misma situación. Más del 70% de la población de ciudades de 2.000 a 10.000 habitantes no se beneficia del servicio y, en las zonas rurales, la situación es todavía peor, pues mucho más del 70% de sus 107 millones de habitantes carecen de servicio de abastecimiento de agua.

Los dirigentes de estos países se dan perfecta cuenta de estas deficiencias y de la lentitud de las medidas para corregirlas. Esta actitud está bien reflejada en la Carta de Punta del Este, donde se recomienda suministrar, en los próximos diez años, agua potable y servicios de alcantarillado y de eliminación de excretas a no menos del 70% de la población urbana y del 50% de

la rural. Para lograrlo se requerirá la adopción inmediata y constante de principios fiscales, de ingeniería y de administración que han dado lugar a un progreso tan grande en Estados Unidos.

India

En otra región, la India, los gobernantes se enfrentan con problemas similares de enfermedades y deficiencias de abastecimiento de agua. Se plantean las mismas cuestiones antes mencionadas, y se reconoce la importancia que encierran. La impaciencia debida al lento desarrollo del abastecimiento público de agua en el curso de estos últimos 20 años, hizo comprender al país que era preciso proceder a un nuevo estudio para abordar un viejo problema.

Este estudio, completado en 1961, estuvo a cargo del Comité de Servicios Nacionales de Abastecimiento de Agua y Saneamiento, creado por el Ministerio de Salud de la India en abril de 1960. En 1962 este Comité presentó sus conclusiones y recomendaciones, que se resumen a continuación:

1) Se consideró que el 34% de la población urbana, o sea, 78 millones de habitantes, estaba debidamente abastecida de agua, el 26% recibía un servicio deficiente y el 40% carecía de suministro alguno.

2) El 21% de la misma población urbana tenía servicio adecuado de alcantarillado, y el 68% carecía de él.

3) En las zonas rurales, que según el Comité tienen en total 300 millones de habitantes, se había hecho un importante progreso, aunque a un ritmo muy lento, hacia la meta de instalar 500.000 pozos.

En la India se reconoce que para la solución de estos problemas de saneamiento, para que el programa tenga resultado satisfactorio y avance por su propio impulso, será necesario seguir nuevas orientaciones. Habrá que alentar a los organismos locales a que fomenten los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado como una industria autosuficiente, tal como se fo-

mentan y funcionan las empresas de energía eléctrica. El método de financiar estos sistemas debe seguir procedimientos y prácticas que han resultado satisfactorios y han arraigado en los países más avanzados, haciendo sólo las modificaciones que las condiciones del país aconsejen.

Conclusiones

El informe de la India reitera las conclusiones que cabe deducir de la experiencia de

Estados Unidos y de su rápida aplicación en los nuevos países. Dice a este respecto: "El Comité no duda del resultado de una empresa de esta naturaleza si todos los Estados la llevan a cabo vigorosamente. Serán precisos alguna enseñanza y orientaciones iniciales para liberar a los ciudadanos urbanos y a los organismos locales de sus ideas preconcebidas de que el agua potable ha de ser una donación parcial del Gobierno central." (8).

REFERENCIAS

- (1) Seidel, H. F., y Baumann, E. R.: A statistical analysis of water works data for 1955, *Jour. Am. Water Works Ass.*, 49:1531, (dbre.) 1957.
- (2) Snow, J.: *Mode of communication of Cholera*, 2a. ed. orig., John Churchill, London, 1855.
- (3) Junta de Sanidad del Estado de Massachusetts; *Annual Reports 1-29*, Boston, 1869-99.
- (4) Hollister, Jr., A. C. et al.: Influence of water availability on *Shigella* prevalence in children of farm labor families, *Am. Jour. Pub. Health*, 45:354, 1955.
- (5) Watt, J. et al.: Diarrheal diseases in Fresno County, California, *Am. Jour. Pub. Health*, 43:728, 1953.
- (6) Wagner, E. G., y Lanoix, J. N.: *Abastecimiento de agua en las zonas rurales y en las pequeñas comunidades*, Serie de Monografías No. 42, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza, 1959.
- (7) Horwitz, A.: *Hechos sobre problemas de salud*, Organización Panamericana de la Salud, Publicaciones Varias No. 63, 1961.
- (8) Ministerio de Salud de la India: Report of the National Water Supply and Sanitation Committee, Nueva Delhi, India, 1960-61.

BIBLIOGRAFIA

- American Water Works Association: *Water Works Practice*, *Am. Water Works Ass. Manual*, New York, 1959.
- Baker, M. N.: *The quest of pure water*, American Water Works Association, New York, 1955.
- Gorman, A. E., y Wolman, A.: Waterborne outbreaks in the United States and Canada and their significance, *Jour. Am. Water Works Ass.*, 31:225 (fbro.), 1949.
- Healy, W. A., y Grossman, R. P.: Waterborne typhoid epidemics at Keene, N. H., *Jour. Am. Water Works Ass.*, 75:38, 1961.
- Hollis, M. D.: The water pollution problem, *Proceed. Nat. Conf. Water Pollution*, Servicio de Salud Pública de Estados Unidos, Washington, D. C., 1961.