

CIENCIA, TECNOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE URBANO: Las crisis del saneamiento en el Londres medieval y victoriano

Thomas F. Glick

Unas consideraciones sobre la historia medio ambiental urbana sirven de preámbulo al núcleo central de este trabajo, referido a la ciudad de Londres, en el que se estudia el proceso histórico del problema de las aguas residuales en esa ciudad. En esta línea, desde el siglo XIV hasta el "Gran Hedor" producido por la alta contaminación de las aguas del río Támesis en 1858, se analizan pormenorizadamente las distintas cuestiones técnicas y políticas suscitadas y, de modo especial, las respuestas científicas dadas a aquéllas que, en el caso de los científicos difieren sensiblemente según correspondan a unas u otras perspectivas disciplinares. Las conclusiones obtenidas culminan el contenido del trabajo.

**Science, technology and the environment in the city:
The sanitation crisis of medieval and Victorian London**

A series of observations as to the history of the urban environment lead into study of the City of London and the history of its residual waters problem, following this through from the 14th Century to the "Great Stink" bred by the contamination saturation of the Thames in 1858. The separate issues in this process—technical, political and most especially the scientific remedies thrown up to meet the problem—are closely examined, the scientific sort receiving the lion's share of attention given the great variety and contrast among them bred by their differing initial disciplinary view points. The work finishes with a summary of the conclusions offered by it.

1. HISTORIA MEDIOAMBIENTAL URBANA

La historia medioambiental puede describirse como aquella en que el ecosistema es la unidad de análisis. Se propone, por consiguiente, explicar cambios sistemáticos a lo largo del tiempo en una diversidad de marcos medioambientales. Cuando se ocupa de desiertos, bosques o ecosistemas agrarios, el historiador tiene a su disposición instrumentos de análisis en forma de estudios modernos acerca de cómo funcionan esos ecosistemas, estudios fácilmente susceptibles de extrapolación y aplicación al pasado (1). Por lo que respecta a los ecosistemas urbanos, sin embargo, la situación presenta más problemas, ya

que los ecólogos no han suministrado aún modelos generales o, incluso, parciales para explicarlos. Debido a la falta de un marco analítico, el historiador del medio ambiente urbano explora un territorio fronterizo sobre el que prácticamente no existen mapas.

Son tres los sectores de investigación científica capaces de proporcionar información sobre la ciudad como sistema orgánico: la ecología, la epidemiología y la climatología. En general, los ecólogos no han sentido interés por los entornos de creación humana, y quienes se han ocupado de fenómenos urbanos se han concentrado en grupos específicos (aves y flora, de manera especial), sin elaborar teorías holísticas de interacción. Puesto que, históricamente, los microbios

Thomas F. Glick. Departamento de Historia. College of Liberal Arts, Boston University.

(1) Sobre la historia del medio ambiente, véase GLICK,

THOMAS F.: "La historia del medio ambiente: una nueva disciplina", en *La historia de las ciencias y la enseñanza*, ed. dir. por Víctor Navarro Brotóns (Valencia, 1980), pp. 139-153.

han sido siempre muy importantes de las comunidades bióticas humanas, parecería lógico acudir a la epidemiología en busca de pistas sobre su función en un escenario urbano, en un entorno de creación humana que parece haber sido un hábitat ideal para los microbios. Pero los epidemiólogos trabajan con modelos que, si bien subrayan las interacciones bióticas, sólo se interesan de boquilla por las pautas específicas físicas y climatológicas que el medio urbano introduce en el perfil de la enfermedad. Una disciplina relacionada, la geografía médica, se ha ocupado más de los parámetros socioeconómicos de la enfermedad que de los medio ambientales. En muchas instancias, los climatólogos se han interesado, sobre todo, por la ciudad como sistema natural. Y nos han proporcionado lo que supone un logro nada despreciable, la definición más clara de lo que es una ciudad en términos naturales. Pero en conjunto se resisten a ocuparse de los concomitantes bióticos del clima urbano, y la subdisciplina de la biometeorología se interesa casi exclusivamente por los seres humanos, al mismo tiempo que ignora el resto de la comunidad biótica (2).

¿Qué es una ciudad para un historiador medioambiental? Desde una perspectiva orgánica, la climatología proporciona la mejor respuesta. Una ciudad es un lugar que se comporta como una permanente isla de calor, y que se diferencia del campo circundante tanto en verano como en invierno, no sólo desde el punto de vista de la temperatura, sino también de la humedad y la capacidad para almacenar agua. Al parecer existen islas permanentes de calor en asentamientos que ya tienen densidad urbana, con poblaciones de unos 12.000 habitantes, aunque esta cifra mínima puede resultar poco realista según la escala de diferenciación urbana/rural que se considere pertinente. La principal utilidad del concepto de isla de calor es poner a la zona urbana límites medibles y que tengan ramificaciones sistemáticas detectables, especialmente al proporcionar relaciones funcionales con el medio, nuevas o más amplias, a determinadas especies de plantas y animales.

Pero para ocuparnos con eficacia de las ciudades en su calidad de ecosistemas hemos de contar, al menos, con un modelo provisional de interacción sistemática. En un trabajo reciente, Anthony Davis y yo hemos sugerido que los ecosistemas urbanos se parecen a los de las islas (3). En ellos se encuentra una reducción característica de la cifra de especies animales, pues

(2) Sobre ecología urbana, véase la nota 3, a continuación. Para un ejemplo de estudio médico geográfico interesado por los rasgos medioambientales naturales, pero no de mano del hombre, de la epidemiología urbana, véase BROWNLEA, A. A.: "An Urban Ecology of Infectious Disease: City of Greater Wollongong-Shellharbour", *Australian Geographer*, 10 (1967), pp. 169-187. Sobre epidemiología urbana en general, véase PETERSON, JAMES T.: *The Climate of Cities: A Survey of Recent Literature* (Raleigh, NC: National Air Pollution Control Administration, 1969). Para el enfoque biometeorológico, véase PAGE, J. K.: "The Effect of Town-Planning and Architectural Design and Construction on the Microclimatic Environment of Man", en Tromp, S. W., ed., *Medical Biometeorology* (Amsterdam: Elsevier, 1963), pp. 655-670. Un estudio

to que la extensión del asentamiento humano provoca el desplazamiento de muchas anteriormente presentes y la representación ampliada ("amontonamiento") de un abanico relativamente pequeño de especies sinantrópicas —animales atraídos por el hombre y por los entornos de creación humana— y de los parásitos de esos animales. Por lo que se refiere a la vegetación, también las ciudades presentan características insulares, aunque las grandes ciudades parecen islas pequeñas (mayor aislamiento, menor número de especies), y las pequeñas, grandes islas (mayor diversidad de especies en razón de los corredores de comunicación con el campo). Aunque es mayor la diversidad de plantas superiores que de animales, también están sujetas a los trastornos provocados por el entorno urbano, y el amontonamiento que ofrecen las especies animales es por sí solo un importante indicador de inestabilidad ecológica.

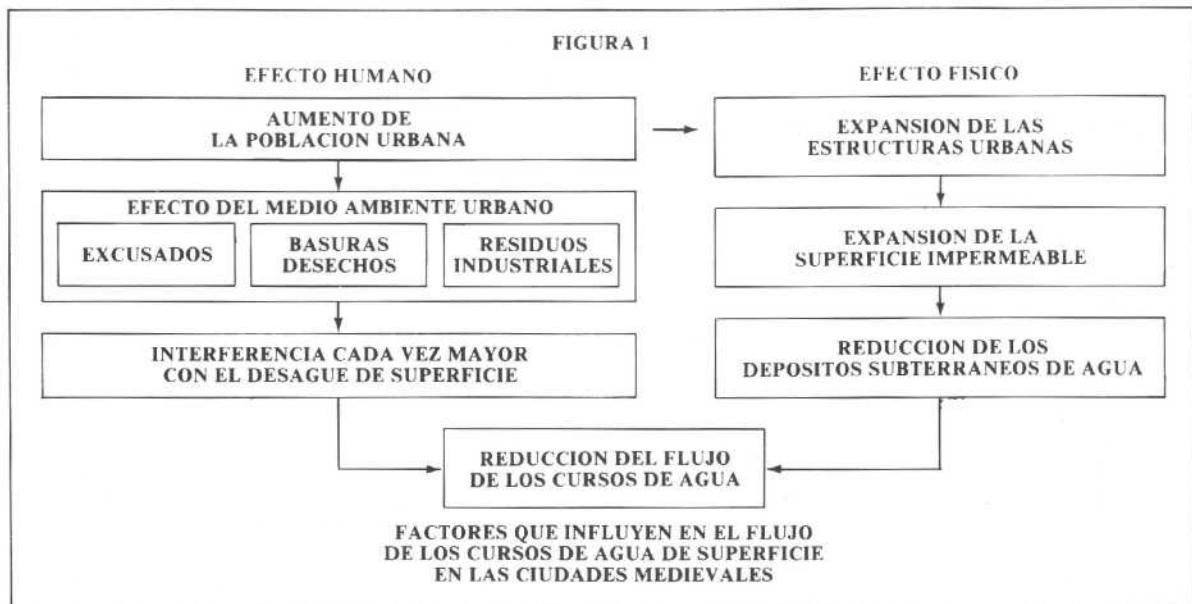
Son dos las causas principales de la inestabilidad ecológica urbana. En primer lugar nos encontramos con las estructuras físicas de la ciudad que destruyen el hábitat de muchas especies (aunque creen algunos nuevos, por supuesto). En segundo lugar destaca la sobrecargada biomasa de la zona urbana, debido a la densidad del asentamiento, la necesidad de aprovisionar a la ciudad con materia orgánica (alimentos) y la inevitable retención de desechos orgánicos en el interior del sistema. No es difícil perturbar los ecosistemas urbanos, y su capacidad de resistencia después de la perturbación depende tanto de factores socioculturales como naturales. Por consiguiente, el historiador medioambiental contempla la historia urbana como el intento por parte de las sociedades humanas de suministrar —mediante medios culturales, entre los que figuran la aplicación de tecnología, de conocimientos científicos y de planes institucionales concebidos para la administración del medio urbano— los controles que faltan.

Con anterioridad al siglo XIX, los esfuerzos humanos para estabilizar un sistema inestable se limitaban a los escasos recursos de que disponía la tecnología premoderna. La estrategia primaria era baldear toda la ciudad con agua limpia. Esta medida se institucionalizó en algunas ciudades, como Valencia, donde el agua de riego se reservaba para realizar limpiezas periódicas de las cloacas de la ciudad (4). Es posible que en zonas irrigadas se comprendiera la necesidad de tener un sistema urbano de agua que permitiera las dos

recientes de las repercusiones bióticas de los intercambios de energía de almacenamiento dentro de la ciudad se ocupa únicamente del hombre, cuando parece claro que la capacidad de retención de calor de las estructuras urbanas debe tener un efecto más fácilmente medible sobre otras formas de vida, los microbios en particular; TERJUNG, W. H.: "The Energy Balance Climatology of a City-Man System", *Annals of the Association of American Geographers*, 60 (1970), pp. 466-492.

(3) DAVIS, ANTHONY M., y THOMAS F. GLICK: "Urban Ecosystems and Island Biogeography", *Environmental Conservation*, 5 (1978), pp. 299-304.

(4) GLICK, THOMAS F.: *Irrigation and Society in Medieval Valencia* (Cambridge: Harvard University Press, 1970), pp. 102, 324, n. 24.



funciones, arterial y venosa, por la existencia de sistemas paralelos de irrigación y canales de desagüe. En la mayoría de las ciudades medievales, sin embargo, el abastecimiento de agua era la preocupación fundamental, mientras que el desagüe no pasaba de ser, en el mejor de los casos, una ocurrencia tardía. Los esfuerzos para resolver los desagradables aspectos del amontonamiento de las especies no pasaba de ser un ideal, algo nunca conseguido. El flautista de Hamelin (una figura del folklore inglés que convence a las ratas para abandonar la ciudad tocando la flauta) es un símbolo adecuado.

La complejidad de los fenómenos medioambientales supone un reto constante para el historiador, al sugerir zonas de investigación que incluyen una mezcla de factores bióticos, físicos y socioeconómicos. Un ejemplo del tipo de hipótesis que debe interesar a los historiadores urbanos es la de W. C. Turner sobre el desarrollo histórico de la bronquitis crónica en Inglaterra. En esta enfermedad las causantes de la lesión primaria son esporas de mohos (especies de los géneros *Aspergillum* y *Cladosporium*), que provocan una reacción alérgica de los tejidos pulmonares. Esas esporas estaban presentes en el suelo de terrenos que fueron anteriormente agrícolas, sobre los que se construyeron las viviendas de los obreros en las ciudades industrializadas. El hacinamiento de las barriadas pobres, "al elevar la humedad del aire, facilita un crecimiento más activo de los hongos ya presentes y aumenta la humedad estructural por condensación". Además, debido a la concentración industrial y a la colocación de industrias cerca de los barrios obreros, los residentes de esos distritos se ven sometidos a los efectos agravantes de la contaminación del aire sobre la lesión primaria (5). La relación sistemática de esos factores se recoge en la figura 1. No todos

los problemas del entorno urbano son médicos, pero las cuestiones relacionadas con la enfermedad proporcionan un camino fácil para adentrarse en la ecología urbana, por cuanto exigen el necesario enlace de cierto número de especies en condiciones físicas identificables (por ejemplo, temperatura y humedad).

El caso de la bronquitis es un ejemplo del uso de los actuales conocimientos médicos para proponer una hipótesis histórica. Otro avance de la investigación histórica es la recuperación de observaciones sobre hábitats urbanos desaparecidos y la reconstrucción de procesos ecológicos ya perdidos. Las costumbres de la rata de cloaca en el Londres del siglo XIX nos proporciona un ejemplo. La ecología y etiología de *Rattus norvegicus* se ha estudiado recientemente en un hábitat de madriguera "natural", especialmente construido con vistas a su observación (6). A *R. norvegicus* no se le ha estudiado en las cloacas. Pero en el siglo pasado se conocía bastante bien la historia natural de la rata de alcantarilla, puesto que los hombres que trabajaban en las cloacas, y que observaban a esos animales bajo tierra, se la habían descrito a los naturalistas. Los estudiosos contemporáneos de la rata no han utilizado esos datos.

Las cloacas del Londres anterior al desagüe metropolitano se construyeron con conductos rectangulares de loza y ladrillo, arqueados en la parte superior, que formaban salientes en los puntos de intersección donde las cloacas pequeñas se unían con las grandes. Esos salientes eran el hábitat preferido de *R. norvegicus*, que los trabajadores de las alcantarillas encontraban allí, formando grupos. Este hábitat subterráneo tenía ciertas características destacadas. En primer lugar, las ratas sólo vivían y se reproducían en las cloacas; no comían allí, con la excepción de las

(5) TURNER, W. C.: "Air Pollution and Respiratory Disease", *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 57 (1964), pp. 618-620.

(6) CALHOUN, JOHN B.: *The Ecology and Sociology of the Norway Rat* (Bethesda: Public Health Service, 1963).

cloacas contiguas a mataderos y mercados. En segundo lugar, aunque *R. norvegicus* predominaba, también se encontraba la rata negra arbórea (*Rattus rattus*, cuyos parásitos eran los vectores de la peste bubónica), hecho del que sólo se han vuelto a tener pruebas en el decenio de 1950 (7). En tercer lugar, los trabajadores señalaron que, en contra de las apreciaciones generales de la vida de las cloacas, la rata era el único animal que vivía en ellas (8).

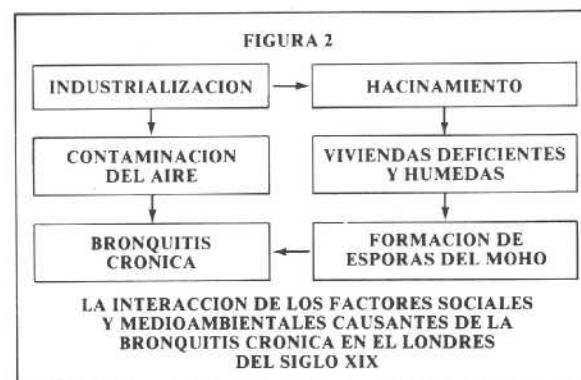
Desde el punto de vista del saneamiento, el aspecto más interesante de la ecología de la rata de cloaca no era su papel como vector de enfermedades, sino los problemas mecánicos que las ratas causaban en el alcantarillado. Las colonias descritas por los trabajadores de las cloacas ocupaban zonas de 6 por 4 metros aproximadamente, acribilladas con túneles. El problema era que las ratas destruían el enladrillado de las alcantarillas, agujereándolo, "con lo que crean pozos negros laterales, cuyo contenido impregna el suelo y se filtra a los pozos de agua. Al hacer esas excavaciones traspasan además invariablemente la tierra a las principales cloacas, obstruyendo su flujo" (9). Las tuberías de desagüe de cañón liso, preferidas por los técnicos sanitarios, eran resistentes a los mordiscos, pero las ratas (según la descripción del mismo observador de 1850) se vengaron echando a perder tramos recién instalados de tubería "cavando por debajo, y provocando que bajaran y se abrieran en las uniones". Las nuevas tuberías obligaron a los roedores a un cambio de hábitat, pero en ambos casos siguieron difundiendo las enfermedades transmitidas por el agua mediante una intervención más mecánica que biótica (10).

La unidad de análisis en la historia del medio urbano, en resumen, es un ecosistema inestable, debido al amontonamiento de especies animales, cuya diversidad se reduce prácticamente a la especie humana y a sus parásitos; una reducida lista de especies sinantrópicas (ratas, gatos y perros asilvestrados, aves de acantilado que se han adaptado a las paredes verticales, etc.) y sus parásitos, y un rico lumpenproletariado animal de insectos y microbios de cuya historia natural sabemos muy poco. Todos ellos se mantienen gracias a un suministro exógeno de alimentos, incrementando enormemente la biomasa de la ciudad y estimulando el amontonamiento. En dependencia de una diversidad de factores, cuanto más crece una ciudad, mayores son sus problemas, debido a los factores de coste, para eliminar el exceso de materia orgánica (11). Esa relación es el meollo de la "crisis" de saneamiento en el

Londres victoriano. Utilizo la palabra "crisis" con reservas: en la medida en que son sistemáticamente inestables, puede decirse que las ciudades están permanentemente en estado crítico (12).

2. EL PROBLEMA DE LAS AGUAS RESIDUALES DE LONDRES: LOS ANTECEDENTES PREMODERNOS

El medio ambiente de Londres se encontró gravemente sobresaturado de desechos a comienzos del decenio de 1370 y del de 1420, ya que, sin duda, la proliferación de las quejas que recogen los documentos municipales refleja un crecimiento de la población (13). Por debajo de esa sobre-saturación se hallaba un proceso histórico que puso en marcha el crecimiento de la población y la expansión de las estructuras físicas de la ciudad, con el resultado de una progresiva reducción de las corrientes superficiales de agua disponibles para la eliminación de desechos. A medida que la ciudad aumentaba de tamaño, disminuía la capacidad de "alcantarillado natural" en forma de corrientes para evacuar las letrinas que no estaban construidas sobre pozos negros, así como para eliminar otros residuos urbanos. Esas relaciones se recogen en la figura 2.



Una población en crecimiento tira a sus cursos de agua más residuos con capacidad para obstruirlos, y al mismo tiempo el caudal de esos cursos de agua disminuye a causa del mismo crecimiento urbano. A medida que se construyen más y más edificios, se pavimentan calles, o las que no tienen pavimentación se hacen impermeables por la compresión de sus capas superiores, aumenta la superficie total impermeable al agua, crecen las fugas, y el resultado es una mayor contribución de aguas subterráneas al caudal de los cursos superficiales. Cada vez se arrojan más desechos en volúmenes de agua progresi-

(7) DAVIS, R. A.: "Occurrence of the Black Rat in Sewers in Britain", *Nature*, 175 (1955), p. 641.

(8) MAYHEW, HENRY: *London Labour and the London Poor*, 4 vols. (Nueva York: Dover, 1968), II, pp. 431-433.

(9) "Rats", *Quarterly Review*, 201 (1857), p. 128, siguiendo *A Treatise on the Rat*, por "Uncle James" (1850).

(10) MAYHEW (*London Labour*, p. 431) señala que la población de ratas era inferior en las nuevas alcantarillas.

(11) LEWIS, R. A.: *Edwin Chadwick and the Public Health Movement, 1832-1854* (1952), reimprisión (Nueva York: Augustus M. Kelley, 197), p. 49.

(12) Un ecosistema urbano *estable* es probablemente un contrasentido. Lo más que cabe esperar es un sistema *estabilizado o controlado* en el que los aspectos más perjudiciales de la inestabilidad queden minimizados gracias a medios tecnológicos y de organización. Cfr. MEIER, RICHARD L.: "A Stable Urban Ecosystem: Its Evolution within Densely Populated Societies", *Habitat*, 2 (1977), pp. 173-188.

(13) Generalmente se admite que Londres recuperó su población anterior a la peste hacia 1377, aunque las estimaciones sobre el número de habitantes oscilan de 30.000 a 60.000.

vamente menores. La demanda de agua potable procedente de fuentes exteriores a la ciudad se relaciona con este proceso, en parte debido a la disminución física de las disponibilidades locales y en parte por la contaminación cada vez mayor de las que quedan. Por consiguiente, a pesar de que el suministro de agua tuviera que planificarse y el desagüe no lo fuera con frecuencia, el mismo proceso dinámico influía sobre los dos sistemas.

En esas épocas de grave saturación de residuos se advierte la acumulación de letrinas en las corrientes superficiales, la incapacidad de esos cursos de agua para arrastrar el exceso de carga y la inevitable contaminación del Támesis, en parte porque las corrientes desembocan directamente en él, y en parte porque lo que no se podía verter en un pequeño curso de agua se acarreaba hasta el río. Dado que el caudal de aquéllos disminuía con el paso del tiempo, cada vez eran mayores las presiones para cegarlos por completo, dando origen al fenómeno de los "ríos enterrados de Londres" (14). La respuesta de los administradores públicos era alternativamente severa e indulgente: indulgente cuando disminuía la presión de los usuarios o por la falta de alternativas viables, y severa cuando la situación se hacía insostenible.

Vamos a examinar las vicisitudes de dos de esos cursos de agua. Uno de ellos, Wall Brook, se había utilizado durante mucho tiempo como alcantarilla a cielo abierto. En 1313, y de nuevo en 1344, se exigió que los ciudadanos que habían construido letrinas encima las retiraran, aunque sin resultado, porque en 1383 se declaró legal su construcción, con tal de que no se arrojaran residuos adicionales que pudieran impedir el paso del agua. En 1422 se presentó una demanda contra las "grandes molestias y putrefacción causadas por las basuras de (un) excusado que viene de London Wall y llega hasta el Támesis a través de Wall Brook" (15). Finalmente, en 1462 se retiraron todas las letrinas situadas entre Wall Brook y se cubrió el curso mismo de agua. Según John Stow, algunos tramos se habían cubierto ya en 1300; para 1603, cuando escribía Stow, el lecho del arroyo estaba "escondido bajo tierra, siendo, por lo tanto, apenas conocido" (16).

El curso inferior del Holebourne pasa junto a Flete Prison; en la Edad Media se le conocía como Flete Ditch (canal Flete), recibía los desechos de la prisión, y en 1355 se añadían a eso once letrinas y tres alcantarillas. Debido a ello, el canal, que en condiciones normales debería tener cerca de tres metros de ancho y profundidad suficiente para permitir el paso de una embarcación con un tonel de vino, quedó completamente

obstruido. En 1388 hubo más quejas contra los excusados, aunque algunos estaban diseñados para facilitar su limpieza, y el canal siguió utilizándose como emplazamiento de letrinas, sin duda porque estaba mejor dotado de agua que otros. En las deliberaciones del siglo XIX sobre desagüe metropolitano reaparece como la "Cloaca Flete" (17).

Durante ese mismo período se informa con frecuencia sobre la contaminación del Támesis. En 1357 el rey se lamenta de que ha observado la presencia de "excrementos de animales y montones de basura" a lo largo de las orillas del río y ha "percibido los vapores y otros abominables hedores que procedían de allí". También se hacía notar el atascamiento de las sendas o callejuelas que llevaban al río y del río mismo, así como su utilización por los carniceros para arrojar en él las entrañas de los animales sacrificados, e igualmente la disminución del número de peces en las aguas del río. Probablemente el efecto de la contaminación no era tan grave para los peces como la destrucción del hábitat por el vertido de basuras a lo largo de sus orillas (18).

La respuesta de los administradores municipales a estos graves problemas era siempre *a posteriori*. Sólo cuando la situación se hacía insopitable se tomaban medidas, medidas que resultaban ineficaces, como demuestra la constante repetición de idénticas quejas. No se producían respuestas tecnológicas, si se exceptúa la limpieza ocasional de los canales y los intentos por parte de algunos propietarios de letrinas de vaciar sus excusados de manera que produjeran los menores trastornos posibles a la corriente. Las aguas residuales no estaban sujetas a ningún plan de conjunto, a diferencia de lo que sucedía ya con la limpieza de las calles que realizaban los "rastrilladores", organizados por distritos. Es grande en cambio el contraste con la organización del abastecimiento de agua. El municipio construyó un depósito en Tyburn a mediados del siglo XIII y llevaba agua hasta la ciudad mediante una conducción. El depósito era una respuesta al agua que perdía la ciudad por la contaminación del Támesis y a la disminución del número de pozos. La gestión del abastecimiento de agua "se convirtió en modelo para todas las empresas civiles" (19), y se realizaba mediante una burocracia especializada de vigilantes y funcionarios fiscales; estos últimos administraban los recursos específicamente asignados al mantenimiento del sistema, aspecto éste especialmente merecedor de comentario. Los sistemas de transporte de agua, tanto para abastecimiento como para desagüe, requie-

(14) BUTLER, R. E.: "The Buried Rivers of London", *London Naturalist*, 41 (1962), pp. 31-41.

(15) SABINE, ERNEST L.: "Latrines and Cesspools of Medieval London", *Speculum*, 9 (1934), pp. 309-310; THOMAS, A. H., ed.: *Calendars of Plea and Memoranda Rolls, Preserved among the Archives of the City of London* (Cambridge, 1926), IV, p. 152.

(16) STOW'S *Survey of London* (Nueva York: Dutton, 1965), p. 15; BUTLER: "Buried Rivers", pp. 31-32.

(17) SABINE: "Latrines and Cesspools", p. 311; BUTLER: "Buried Rivers", pp. 32-34. Sobre la acumulación de

excusados, cf. THRUPP, SILVIA: *The Merchant Class of Medieval London* (Chicago: University of Chicago Press, 1948), pp. 137-138, n. 112.

(18) THOMAS: *Calendars*, II, 93, pp. 156-157; RILEY, H. T., ed.: *Memorials of London Life* (Londres: Longmans, 1868), pp. 295-296. Sobre los excesos en la pesca, véase THOMAS: *Calendars*, III, pp. 71-72.

(19) WILLIAMS, GWYN A.: *Medieval London. From Commune to Capital* (Londres: Athlone Press, 1963), pp. 84-85.

ren una sólida capitalización y una gestión eficaz si se quiere que funcionen con eficiencia y fiabilidad. Por consiguiente, los problemas del medio urbano han tendido a generar mecanismos burocráticos para solucionarlos en cuanto se supera determinado umbral de percepción de necesidades.

Londres, al parecer, no contó con un sistema de alcantarillado hecho por la mano del hombre hasta después del fuego de 1666. A partir de entonces el sistema creció durante el siglo XVIII con ampliaciones a un ritmo uniforme, alcanzando un nivel exponencial de crecimiento entre 1827 y 1851, con lo que la longitud total del alcantarillado se situó en 79 kilómetros (20).

3. EL TAMESIS COMO PROBLEMA DE SANEAMIENTO

Los londinenses de la Edad Media pusieron de manifiesto una capacidad muy limitada para enfrentarse con las crisis de saneamiento: legislación para evitar o retrasar la acumulación de residuos y utilización de nuevas reservas de agua en respuesta a la desecación o contaminación de las antiguas. En el Londres victoriano, aunque la capacidad tecnológica y de organización de la sociedad hubiera aumentado, lo mismo sucedía con la magnitud del problema. Por otra parte, la especialización técnica y científica había ampliado considerablemente el abanico de respuestas, que diferían según los antecedentes sociales y profesionales de las personas interesadas. Examinaremos aquí varios enfoques victorianos del problema del desagüe urbano en general y de la contaminación fluvial en particular, con el fin de sugerir sectores de investigación para el estudio de problemas similares en otros lugares (21).

Edwin Chadwick, el líder del Movimiento de Salud Pública, llevaba ya unos veinte años, con anterioridad al "Gran Hedor" de 1858, haciendo una campaña en favor de un enfoque metropolitano del desagüe, así como de otros problemas sanitarios. Pero surgieron dos obstáculos políticos: en primer lugar, la repugnancia del Parlamento a ocuparse eficazmente de esos asuntos (debido a la resistencia de los parlamentarios no londinenses a dedicar el dinero de sus electores a solucionar los problemas de Londres), y, en segundo lugar, la cuestión —relacionada con la primera— de la falta de una autoridad regional eficaz que pudiera superar los enredos jurisdiccionales inherentes a la dispersión de competencias entre los diferentes distritos de la ciudad.

Al ver obstaculizada su iniciativa en pro del desagüe metropolitano, Chadwick pasó a ocuparse del desagüe doméstico, promoviendo la instalación de retretes en las casas nuevas, así como la sustitución de los pozos negros en las antiguas. Dado que los retretes desaguaban en última ins-

tancia en el río, el plan de Chadwick contribuyó a sobrecargar al Támesis con aguas residuales, lo que provocó el Gran Hedor. A finales de 1853, en una décima parte aproximadamente de hogares londinenses (unos 27.000), el desagüe se realizaba mediante tuberías (22).

Al elaborar un criterio general acerca de la contaminación del agua y la salud de la ciudad, Chadwick y a la larga también el Parlamento se vieron influidos por las investigaciones y declaraciones de varios grupos científicos y técnicos. De hecho, Chadwick había procurado, por razones tácticas, lograr la participación de científicos de distinta formación en el movimiento en pro del saneamiento. Chadwick consiguió que se nombrara a Richard Owen, el fisiólogo, y a Henry de la Beche, el geólogo, para el Comité de Aguas Residuales en 1848, y cuando pasó a ser presidente del Consejo General de la Salud nombró secretario al ingeniero Henry Austin, cuñado de Charles Dickens.

El arquitecto del sistema metropolitano de desagüe fue Sir Joseph Bazalgette, que participó en diversos comités, empezando por el Comité Metropolitano de Aguas Residuales en 1848. Sir Joseph diseñó un sistema de cloacas de interceptación para verter en el río las aguas residuales muy por debajo de la ciudad, pero el Consejo de Obras no dispuso de plenos poderes para actuar hasta agosto de 1858, cuando el gobierno no tuvo más remedio que ponerse en marcha debido al Gran Hedor. Bazalgette y otros ingenieros mantenían que, como el problema era puramente mecánico, podía resolverse por filtración, dilución o desviación, y que el estado del agua fluvial, aunque desagradable para los sentidos, no suponía por sí misma un peligro para la salud pública.

Contaba en esto con el apoyo de los químicos británicos, cuyos representantes más destacados participaron mayoritariamente en los debates sobre el agua en los decenios de 1850 y 1860. En un informe tras otro, y en sus declaraciones ante comités parlamentarios, químicos como Edward Frankland, Augustus William Hofmann, William A. Miller y William Odling afirmaron que el río gozaba de perfecta salud, haciendo caso omiso de lo que parecía ser la opinión médica y la evidente percepción de los sentidos.

Un informe de 1851 sobre las cualidades químicas del abastecimiento de agua de la metrópoli, firmado por Miller, Hofmann y Thomas Graham, declaró la ortodoxia del agua desde el punto de vista químico. Las conclusiones de los químicos subrayaban la gran capacidad del Támesis para la autopurificación (un tema insistente subrayado por químicos e ingenieros durante el decenio), dado que las impurezas se eliminaban por lixiviación gracias a la filtración mediante arena y a la aireación en el curso natu-

(20) MAYHEW: *London Labour*, II, pp. 390, 404.

(21) Entre los estudios recientes sobre desagüe urbano en los Estados Unidos, véase GALISHOFF, STUART: "Drainage, Disease, Comfort, and Class: A History of Newark's Sewers", *Societas*, 6 (1976), pp. 121-138, y TIÉRNO, MARK

J.: "The Search for Pure Water in Pittsburgh: The Urban Response to Water Pollution, 1893-1914", *Western Pennsylvania Historical Magazine*, 60 (1977), pp. 23-36.

(22) LEWIS: *Edwin Chadwick and the Public Health Movement*, p. 296.

ral del flujo del río, de manera que, excepto en circunstancias excepcionales, podía obtenerse agua potable "enteramente libre de materias sólidas en suspensión o de impurezas mecánicas". Además, el contenido en minerales del agua no era perjudicial para la salud pública y la dureza del agua contribuía a evitar la putrefacción. Sus inconvenientes eran que las elevadas temperaturas del verano hacían el agua menos agradable al paladar y facilitaban la descomposición de las materias orgánicas, que el agua era susceptible de enturbiarse por las crecidas ("tinte de las crecidas", una coloración amarilla que podía desaparecer si se añadía un grano de alumbre por cada cuatro litros y medio de líquido) y que el río estaba sujeto a la contaminación por las aguas residuales de la ciudad y a los escapes de campos abonados con estiércol. En aquel momento esas sustancias contaminantes eran diluidas, aireadas y destruidas por oxidación —la capacidad autopurificadora del río—, pero, advertían los químicos, la contaminación por aguas residuales "llegará sin duda a ser considerable y ofensiva con el aumento de la población y el desagüe más eficaz y general de las ciudades. Y parece únicamente cuestión de tiempo que el sentimiento de esta violación de la pureza del río lleve a los poderes públicos a abandonar por completo el Támesis como fuente de abastecimiento, a no ser que mientras tanto se diseñen y apliquen medios artificiales de purificación" (23). Dicho de otra manera, la contaminación era más estética que mortífera y se podía mejorar la situación mediante procedimientos mecánicos.

La razón de que los químicos pudieran hacer tan alegre afirmación tiene que ver con las ideas entonces dominantes sobre la naturaleza de la vida microbiana en el agua. El informe prosigue: "La rápida producción de animáculos en el agua del Támesis, al contar con la ayuda de la luz y el calor, aunque no es por sí misma una fuente de peligro, revela la abundante presencia de materias orgánicas, que si no son rápidamente asimiladas por esas categorías inferiores de seres animales pueden hacer el líquido repulsivo y, con toda probabilidad, activamente nocivo para el ser humano" (24). La idea de que los animáculos eran inofensivos procedía de Justus Liebig, el maestro de Hofmann, que ejerció gran influencia sobre la opinión química inglesa. Liebig creía que los infusorios eran únicamente un signo de la presencia en el agua de materias orgánicas en descomposición, materias que atraían a los inofensivos animáculos que se alimentaban de ellas.

Sin embargo, la opinión de Liebig no satisfacía a todos los científicos. El mismo año, un microbiólogo, Arthur Hill Hassall, al interrogarle un comité parlamentario sobre la afirmación de Liebig, según la cual: "Es del todo cierto que el agua

que contiene infusorios vivos se convierte en fuente de gas oxígeno cuando se la expone a la acción de la luz; e igualmente cierto que tan pronto como se detectan en el agua esos animales, esta última deja de ser nociva para plantas y animales", respondió que no estaba en absoluto de acuerdo con aquella opinión. El rechazo por Hassall de las ideas de Liebig siguió a una acalorada discusión en la que el biólogo atacó todo el concepto de la validez de los análisis químicos en relación con la salud pública. "En mi opinión la contaminación por materias orgánicas es una de las más importantes a que está sometida el agua: todo lo que la química puede hacer con respecto a su detección es señalarla con determinadas cifras decimales o describirla en el capítulo de "indicios"; el microscopio hace infinitamente más que eso; dirá si la materia orgánica presente en el agua está muerta, y en el caso de que lo esté, si es animal o vegetal; y nos dirá si está viva, y si lo está, si es animal o vegetal, y también de qué especie.". No toda materia animal podía filtrarse por medios mecánicos. Más aún, Hassall interpretaba la presencia de infusorios vivos en el agua de manera diametralmente opuesta a la de los químicos: "Su presencia es una clara indicación de la impureza del agua cuando se encuentran en ella en cualquier cantidad; y cuando se hallan en gran número, hay que deducir que el agua está en gran medida contaminada" (25).

Hassall había encontrado en el Támesis grandes concentraciones de infusorios en las proximidades de los puentes, que es donde vierten las cloacas más importantes. Cuando se le pidió que explicara el hecho de que Graham, Miller y Hofmann no hubieran encontrado animáculos en sus muestras, replicó: "Lo explico de la siguiente manera, si es que es posible explicar ese hecho de manera satisfactoria: creo que ninguno de esos caballeros ha publicado sobre ese tema observaciones relacionadas con el uso del microscopio, y, por consiguiente, es dudoso hasta qué punto estaban capacitados para examinar el agua microscópicamente" (26).

Entre la opinión de Hassall y la de los químicos existía una distancia insalvable. Alfred Swaine Taylor, profesor de química en Guy's Hospital, testificó que los animáculos no eran nocivos y que la opinión más extendida era que mejoraban el agua al hacer desaparecer materias orgánicas y liberando oxígeno, que sirve para airear el agua. En su opinión, la ingestión de un reducido número de infusorios no era perjudicial para la salud. Liebig era un excelente juez en esas cuestiones, y consideraba que esos animales eran beneficiosos para el agua. Si las aguas residuales contaminaran realmente el agua, los infusorios morirían (27).

El agua contaminada ponía en peligro la salud,

(23) "Report of the Commissioners on the Chemical Quality of the Supply of Water to the Metropolis" (1851), *British Parliamentary Papers, Urban Areas, Water Supply*, 9 vols. (Shannon: Irish University Press, 1968-1970), VIII, pp. 7-9 (paginación original).

(24) *Ibid.*, p. 9.

(25) "Metropolis Water Bill 1851", *British Parliamentary Papers, Urban Areas, Water Supply*, II, pp. 230, 232 y 238-239.

(26) *Ibid.*, p. 239.

(27) "Metropolis Water Supply Bills, 1852", *British Parliamentary Papers, Urban Areas, Water Supply*, III, p. 97.

no por la acción de los infusorios, sino más bien por "miasmas" emitidos por la materia orgánica en descomposición. Tal era la opinión de los químicos en líneas generales y toda su metodología se orientaba hacia la detección de materia orgánica en el agua. Frankland llamó a esos indicios "el esqueleto de las aguas residuales", y, en su opinión, la presencia de nitratos y nitritos en el agua fluvial era un signo de que se habían vertido en ella aguas residuales. Esa opinión contaba con el apoyo de un médico influyente, Henry Lethéby, que en vísperas del Gran Hedor (marzo de 1858) aún sostenía la teoría del contagio defendida por Chadwick a partir de la descomposición o podredumbre. "La experiencia ha demostrado —señalaba— que cuando la materia orgánica en putrefacción entra en contacto con sulfatos solubles, los descompone o produce la aparición de hidrógeno sulfurado (hidrosulfato de amoniaco). Los químicos habían demostrado el aumento de la cantidad de sulfatos en el Támesis corriente abajo. El hidrógeno sulfurado era el mismo "miasma" causante de las fiebres malignas en la costa africana, según Lethéby, y se producía en el Támesis cuando el agua de mar empujada por la marea se mezclaba con "agua dulce con materias orgánicas en putrefacción". Ese problema podía paliarse aplicando cal al agua, porque, aun tratándose de un proceso imperfecto, no se disponía de otra técnica más rentable para la desodorización (28).

Para quien creía en la teoría miasmática de las enfermedades, la desodorización eliminaba las sustancias patógenas del aire. Para terminar, Lethéby repetía la máxima química de que "el Támesis posee medios de autopurificación que se corresponden perfectamente con el nivel de contaminación a que se halla expuesto en el momento presente". Las mismas aguas residuales, en virtud de su paso por las alcantarillas, "se agitan y desmenuzan tanto..., y alcanzan un estado tan avanzado de putrefacción" que al llegar al Támesis empiezan a oxidarse y en seguida se diluyen, volviéndose inofensivas (29).

Hay que hacer notar la perfecta adecuación entre las conclusiones de los químicos y los planes de los ingenieros, que se proponían solucionar el problema por medios "mecánicos", ayudando al padre Támesis en su tarea de autopurificación mediante la incorporación al sistema de abastecimiento de agua de filtros de arena y con la colaboración de determinados reactivos que lograrían la precipitación de los residuos orgánicos presentes en el agua.

La mayoría de los médicos sabían que no era así. Desde que John Snow localizara la fuente del cólera en un pozo de Soho, en 1849, varios

(28) "Report of Henry Lethéby on Chemical and Sanitary Inquiries into the Matter of the Main Drainage of the Metropolis" (15 de marzo de 1858), *British Parliamentary Papers, Urban Areas, Sanitation*, 7 vols. (Shannon: Irish University Press, 1969-1970), IV, pp. 71-72.

(29) *Ibid.*, p. 74.

(30) *The Lancet*, 25 de julio de 1857, p. 91.

(31) Para tratamientos generales del Gran Hedor, véase HYLAND, STANLEY: *Curiosities from Parliament* (Londres:

estudios geográficos estadísticos habían establecido la coincidencia entre enfermedad y aguas residuales. La voz de la opinión médica, la revista *The Lancet*, advirtió repetidamente del peligro inminente. "¿Es demasiado tarde para dar la alarma?", preguntaba un editorial de *The Lancet* en julio de 1857. "¿Es demasiado tarde para librarse de la atmósfera de esta metrópoli de la contaminación y a sus habitantes de la pestilencia y la muerte?" (30).

4. EL GRAN HEDOR

Aunque el Támesis olía mal sistemáticamente en verano desde hacía varios años, la situación alcanzó las dimensiones de la crisis conocida con el nombre de Gran Hedor en junio de 1858 (31). A finales de mes, con el Hedor arrojando un velo mortuorio sobre la ciudad, *The Lancet* se mostraba jubiloso: "Afortunadamente, el espantoso estado, la situación verdaderamente terrible del río no sólo está trayendo, por fin, la atención de todo el mundo, sino que ha provocado un sentimiento de indignación pública que no podrá reprimirse fácilmente. Han pasado muchos años desde que por primera vez llamamos la atención sobre este asunto, y cuando analizamos el asqueroso estado del Serpentine pronosticamos que el Támesis acabaría por convertirse en una simple cloaca si la porquería que recibe de mil distintas procedencias no se desviaba hacia algún otro canal." *The Lancet* creía que el río era una fuente de enfermedades, a pesar de mantener aún la teoría miasmática: "Es verdaderamente horrible imaginarse cuáles podrían ser los resultados en el caso de que estallara en el momento presente una enfermedad pestilente que tuviera su origen en el aire envenenado producido por la descomposición de enormes cantidades de materia orgánica" (32).

El 10 de julio, *The Lancet* admitía que "padecemos este hedor con filosófica admiración, por considerarlo un benéfico aviso natural del cambio putrescente que en estos momentos genera miasmas que podrían arrasar secretamente nuestros hogares con enfermedades causadas por la fermentación. Hemos experimentado cierto sentimiento de satisfacción al oír que el ministro de Hacienda, el señor Gladstone..., (se ha) visto forzado a batirse en ignominiosa retirada de (la) sala del comité, cubriendo la nariz con un pañuelo. Los honorables caballeros y los nobles lords nunca sabrían lo molestos que son los zapatos demasiado pequeños si no les apretaran a ellos" (33). El hecho de que el Parlamento tuviera que realizar sus tareas (el Gran Motín de la India estaba en marcha en aquellos momentos) con el

Allan Wingate, 1955), pp. 65-75; GRAVES, CHARLES L.: *Mr. Punch's History of Modern England*, 4 vols. (Londres: Cassell, 1921), II, pp. 148-149; SEDGWICK, WILLIAM T.: *Principles of Sanitary Science and the Public Health* (Londres: MacMillan, 1914), pp. 353-356.

(32) *The Lancet*, 26 de junio de 1858, p. 632.

(33) *Ibid.*, 10 de junio de 1858, p. 41: "The Thames". Se llamaba zimosis a las enfermedades contagiosas ostensiblemente causadas por fermentación.

constante recuerdo del hedor del río proporcionó el estímulo más importante para solucionar el problema de las aguas residuales de Londres.

El Hedor produjo un frenesí de actividad en medio de las dudas generalizadas acerca del camino que debía seguirse. Se abrieron las ventanas de las salas de comité en el Parlamento para colgar de ellas lienzos empapados en cloruro de cal, una idea de Goldsworthy Gurney, empleado del Parlamento e ingeniero autodidacta. No era la primera vez que el Parlamento tenía que soportar los desagradables olores de aguas residuales. En 1855, Gurney había sugerido conectar las alcantarillas bajo las casas del Parlamento a la corriente ascendente de la torre del reloj, eliminando así los repugnantes olores. De esa manera, según Gurney, salían por lo alto de la torre unos 700 metros cúbicos de efluvios por minuto. Durante el Gran Hedor, Gurney dio un paso más. ¿No sería posible, razonaba, instalar tuberías desde las cloacas de Londres para llevar el gas que se producía en ellas hacia torres elevadas, donde mediante su ignición la ciudad se vería libre del gas perjudicial y, al mismo tiempo, dispondría de una agradable iluminación azul por la noche? Gurney taponó la cloaca Victoria y condujo el gas a través del New Palace Yard hacia la nueva torre del reloj. Pero al encender una cerilla, ésta se apagó. Sir Joseph Bazalgette descubrió entonces que la tubería procedente de la cloaca Victoria se había obstruido..., afortunadamente, según se comprobó, porque el gas en cuestión era una mezcla de hidrógeno sulfurado y gas del alumbrado, el primero producido por las aguas residuales y el segundo por un escape de gas en una cañería principal rota. De no haberse producido la obstrucción, la torre podría haber saltado por los aires y Gurney con ella (35). Estaba muy extendida la creencia de que el gas de las cloacas, que de cuando en cuando causaba la asfixia de los que trabajaban en las alcantarillas, era causa de enfermedades infecciosas (36).

Hubo más episodios de comedia. En julio, Michael Faraday, el decano de la química británica, se dirigió a la orilla del Támesis, en Hungerford, donde el agua tenía poca profundidad y estaba negra, y dejó caer ceremoniosamente en ella un trozo de papel blanco en presencia de un grupo de periodistas y espectadores. El papel se hundió lentamente y dejó de verse; según Faraday, la opacidad del río daba la medida de su contaminación. No era la primera vez que Faraday realizaba el experimento de la opacidad. Lo había hecho también en julio de 1855, mientras atravesaba el río en una embarcación a vapor

entre los puentes de Londres y Hungerford con la marea baja. Faraday escribió en el *Times*:

“El aspecto y el olor del agua atrajeron de inmediato mi atención. El río en su totalidad era un fluido marrón y opaco. Con el fin de calibrar el grado de opacidad, dividié en trozos algunas tarjetas blancas; luego las humedecí, con el fin de que se hundieran fácilmente, y dejé caer al agua algunos de esos trozos en todos los muelles por donde pasó el barco. A los dos o tres centímetros por debajo de la superficie no se distinguían ya los papeles, a pesar de que el sol brillaba esplendorosamente en aquellos momentos... Cerca de los puentes la feculencia formaba nubes tan densas que resultaban visibles desde la superficie, incluso en aguas de esta naturaleza” (37).

Esta carta produjo considerable consternación, porque se pensó que Faraday creía que la “feculencia” eran aguas residuales, y otros químicos tuvieron que protestar, explicando que la turbiedad obedecía simplemente a los habituales arcilla y sílex en suspensión que, según una de las falsas teorías químicas de la época, realizaban una acción de desinfección y descomposición sobre la materia orgánica (38).

Se adoptó finalmente la solución recomendada por químicos e ingenieros: verter en el río, para purificarlo, toneladas de greda, cloruro de cal y ácido carbónico. *The Lancet* atacó con razón esta medida por ser tan sólo un “paliativo o cura temporal. Todos los químicos tienen su preparado particular de cal, zinc, manganeso o carbón para preparar su sopa sanitaria favorita a partir de las fétidas aguas del Támesis. Mientras tanto, las cloacas siguen vertiendo su nocivo caudal en putrefacción a la corriente del río, y el problema básico del desagüe sigue sin resolverse”. *The Lancet* reconocía que echar cal al río en las bocas de las cloacas eliminaba gran parte del hedor. Pero “aún está por comprobarse en qué medida la desodorización mejora de verdad la situación sanitaria. La desodorización no significa desinfección... Eliminar el hedor significa tan sólo suprimir la advertencia, pero también, en muchos casos, dejar intacto el peligro”. Sólo tendría eficacia la “completa interceptación de las aguas residuales londinenses” (39).

Pero la completa interceptación era, por supuesto, un problema político. Durante el primer mes del Hedor quedó patente la impotencia del gobierno para actuar. El 11 de junio de 1858 se

(Londres: Longmans, Green, 1870), II, pp. 363-364 (7 de julio de 1855).

(38) Véase *The Lancet*, 7 de febrero de 1857, p. 151.

(39) *The Lancet*, 2 de julio de 1857, p. 19: “*The Times*”. El verano de 1859 fue una repetición del de 1858: el hedor de combatió con la desodorización. La cantidad total de agentes desinfectantes arrojados al río aquel verano ascendió a 4.281 toneladas de greda, 478 toneladas de cloruro de cal y 56 toneladas de ácido carbónico (*The Lancet*, 8 de octubre de 1859).

(34) “Mr. Gurney's Report to the Office of Works, on his Experiment for Withdrawing and Decomposing the Noxious Effluvia from the Sewers in the Neighbourhood of the Houses of Parliament” (8 de enero de 1855), *British Parliamentary Papers, Urban Areas, Sanitation*, IV.

(35) HYLAND: *Curiosities from Parliament*, pp. 66 y 73-74.

(36) Véase SEDGWICK: *Principles of Sanitary Science*, p. 352, y LETHEBY, HENRY: “The Fatal Accident in the Fleet-Lane Sewer”, *The Lancet*, 11 de mayo de 1861, pp. 455-456.

(37) *Life and Letters of Faraday*, Bence Jones, ed., 2 vols.

preguntó a lord John Manners, Primer Comisario de Obras, sobre las medidas adoptadas para mitigar el repugnante hedor. Lord John respondió que, desgraciadamente, el Támesis no entraba en su jurisdicción. El 15 de junio se le volvió a preguntar sobre el estado del río y replicó de nuevo que el gobierno no tenía nada que ver con el Támesis y que el problema se hallaba en manos del Consejo Metropolitano de Obras (40). Pero se sabía perfectamente que el Consejo carecía de la autoridad y el poder para conseguir los fondos que exigía el proyecto de interceptación de las aguas residuales. El Consejo de Obras es un excelente ejemplo de la capacidad generadora de instituciones que tienen los problemas del medio ambiente. De acuerdo con los términos de la Ley de Gestión Local de la Metrópoli, de 1855, el Consejo adquirió un poder limitado de administración sobre una considerable parte de Londres, sin tener en cuenta las divisiones políticas. Su sector jurisdiccional quedaba plenamente determinado por la situación de las cloacas y desagües (41). Pero por ser distinto de cualquier gobierno municipal *per se*, carecía de la autoridad para ocuparse directamente del río, como era el caso del gobierno que, según Manners, podía hacer uso de una especie de poder de veto sobre el Consejo. Este último únicamente recibió el pleno control del alcantarillado metropolitano en agosto de 1858, debido al estímulo directo que supuso el Hedor (42).

En 1867, dos años ya después de concluido el sistema de interceptación, los científicos aún seguían discutiendo sobre la relación entre contaminación y enfermedad. Sir John Simon, que al principio de su carrera había suscrito la teoría miasmática, se encontraba ahora en la vanguardia, no sólo del pensamiento médico sino del movimiento en pro del saneamiento. Un comité parlamentario trató una vez más de averiguar si el interminable flujo de análisis químicos proporcionaba información útil o válida. Simon señaló que "la cuestión de la buena o mala calidad del abastecimiento de agua no se dilucida con lo que los químicos puedan decirnos desde sus laboratorios... En el estado presente de su disciplina, nada de lo que puedan decirnos sobre sus conclusiones acerca del agua de Londres modificarán la realidad de esa inmunda mezcla". Existía un peligro que escapaba a los químicos. Simon dudaba que estos últimos hubieran podido descubrir la "capacidad infecciosa" que se creía presente en el agua suministrada al este de Londres durante la epidemia de cólera del año anterior: "No creo que los químicos hubieran podido identificarla o localizarla como habrían hecho con el arsénico o el cobre... Nosotros seguimos la pista de las aguas residuales en el agua, seguimos al agua hasta que llega al distrito y seguimos al habitante de ese

distrito hasta que enferma de cólera y muere." Cuando se le preguntó si podía detectar materia orgánica en el agua, pero sin determinar si contenía "los gérmenes de una enfermedad concreta", Simon respondió:

"Efectivamente... El agua que ha causado grandes estragos en Londres en distintas ocasiones ha sido, en nuestra opinión, agua que transportaba lo que, de manera metafórica, yo llamaría las verdaderas semillas de enfermedades concretas. Los químicos no están en condiciones de identificar esas semillas. Si lograran hacerlo quienes utilizan microscopios es una cuestión que podrá dilucidarse, probablemente, en el curso de los próximos doce meses: en el momento actual es creencia común entre algunas personas muy competentes que ese agua contiene gérmenes orgánicos visibles al microscopio, cada uno de ellos portador de una capacidad infecciosa" (43).

Un químico de Oxford, Benjamin Brodie, se mostró de acuerdo con Simon, aunque se negó a opinar sobre el grado en que las aguas residuales podían ser nocivas: "No me parece que sea ésa una cuestión química. Creo que se trata de un problema que sólo será posible resolver mediante otras instancias distintas de los experimentos químicos. Las estadísticas médicas les dirán a ustedes más sobre las características perjudiciales o no perjudiciales de las aguas residuales que cualquier análisis. No me parece que dispongamos... de ningún sistema químico para medir con precisión los residuos presentes en el agua; en todo caso, yo no sé cuál sea ese sistema" (44). Estas declaraciones parecen una crítica implícita a Frankland, que seguía insistiendo en la importancia del "esqueleto de las aguas residuales". En la misma sesión del Comité, William Miller comentó que el esqueleto de Frankland era una metáfora para indicar la existencia de nitratos y amonio en el agua. Miller señaló que si bien Frankland daba por sentado que los nitratos señalaban invariablemente una contaminación anterior por aguas residuales, experimentos recientes del químico francés Jean Baptiste Boussingault, que se dedicaba a la agronomía, habían demostrado que eso no era cierto (45).

Retrospectivamente, aquel debate posee grandes cualidades dramáticas, porque los médicos funcionaban ya dentro del contexto de la teoría de los gérmenes, aún sin demostrar, mientras que los químicos e ingenieros estaban atrapados por la teoría, más antigua, del contagio miasmático. El hecho de que los ingenieros defendieran el antiguo paradigma confirma la observación de Derek Price, según la cual casi nunca se produce

(40) Debates parlamentarios del 11 y 15 de junio de 1858: *Hansard*, 1858, pp. 1921 y 2113.

(41) BRIGGS, ASA: *Victorian Cities* (Nueva York: Harper & Row, 1963), p. 333.

(42) "Sir Joseph William Bazalgette", *Dictionary of National Biography*, XXII, p. 149.

(43) "Water Supply to the Metropolis and Large Towns, Report from the Royal Commission, 1868-1869", *British Parliamentary Papers, Urban Areas, Water Supply*, VIII, p. 345 (8 de mayo de 1869).

(44) *Ibid.*, p. 431.
(45) *Ibid.*, p. 437.

un flujo directo de información del frente investigador de la ciencia al de la tecnología, y que siempre cabe esperar de los ingenieros que dependan de los archivos acumulados por el conocimiento científico (46).

Por eso los ingenieros enfocaron el problema de una forma que pareció improcedente a los científicos de la medicina más avanzados, como Simon. Henry Austin expuso la postura de los ingenieros en 1857 al declarar que, como los tribunales habían sentenciado que las autoridades locales no podían librarse de una molestia pasándosela a sus vecinos, "el destino de las aguas residuales se convierte en la gran dificultad del problema del saneamiento y en la más apremiante; y esa dificultad parece surgir sobre todo por el hecho de que están en juego los aspectos sanitario y agrícola de la cuestión" (47). Austin había sido durante mucho tiempo un defensor de la utilización agrícola de las aguas residuales urbanas. El agua era el mejor medio de eliminar residuos nocivos de las ciudades, pero este procedimiento de eliminación, al diluirlos, disminuía el valor como estiércol de los residuos. Para Simon, por el contrario, "el único problema sanitario verdaderamente importante... es el de los ingredientes orgánicos" (48). A los médicos les preocupaba lo que las personas comían, mientras que a los ingenieros les preocupaba la evacuación en la medida en que afectaba al bienestar público (más que al personal) y, por supuesto, a la economía.

El Gran Hedor se produjo en un momento en que los ingenieros estaban logrando mayor ascendencia en el movimiento de la salud pública, una ascendencia sugerida en parte por la simple enormidad física del problema y en parte por una especie de estancamiento en la teoría médica, mientras se esperaba encontrar la prueba de la hipótesis de los gérmenes. De manera que el *Times*, cansado desde tiempo atrás del enfoque poco sistemático de Chadwick, que parecía ignorar la situación del río, dio la nota fundamental de la reacción pública ante el Hedor pidiendo una solución ingenieril:

"Esta es, fundamentalmente, una edad de hierro... Por ello nos atrevemos a sugerir que se escuche a los ingenieros que propongan tratar esta cuestión de acuerdo con el espíritu de una edad de hierro."

(46) DESOLLA PRICE, DEREK J.: "Is Technology Historically Independent of Science? A Study in Statistical Historiography", *Technology and Culture*, 6 (1965), 568.

(47) "Report on the Means of Deodorizing and Utilizing

Tuberías de hierro, todas iguales y que pudieran extenderse hasta el infinito, deberían instalarse bajo las orillas del río para alejar las aguas residuales de la ciudad. "Tal como están las cosas hoy en día, nos hallamos ante una cuestión de maquinaria de principio a fin que permite cálculos de gran volumen." Ese enfoque sirve para el abastecimiento de agua; debe utilizarse también en el caso del desagüe (49).

5. CONCLUSIONES

Es evidente que de las experiencias de Londres durante el Gran Hedor pueden extraerse varias conclusiones relativas a las respuestas ante crisis del medio ambiente:

1) Las crisis sistémicas provocan respuestas, técnicas y de gestión, en cada punto del sistema. Así, durante la crisis grupos apropiados de intereses se ocuparon del desagüe doméstico, alcantarillas, el río, el desagué general y la salud pública.

2) Para su estímulo inicial, la respuesta administrativa depende de la crisis. La eficacia de la solución se corresponde en parte con la magnitud de la crisis y en parte con la tecnología disponible. Para que la tecnología se aplique, aunque esté disponible, se necesita un estímulo poderoso.

3) La crisis debe ser advertida por quienes tienen el poder para llevar a cabo las mejoras; de ahí el significado simbólico del Gran Hedor y su proximidad a los intereses de los parlamentarios.

4) La respuesta científica varía según las perspectivas disciplinarias. Si existe elección, el análisis científico más acorde con las metas y valores inmediatos de la élite presidirá la ejecución de las medidas sanitarias, mientras no se demuestre que es erróneo o insuficiente. Para decirlo de otra manera, esas metas y valores determinan qué aspectos de disfunción sistémica se abordarán en primer lugar. La élite, expresando su voluntad a través del Parlamento, sólo se ocupará del río para obtener metas limitadas: reducir el mal olor en primer lugar y, cuando sea posible, desviar las aguas residuales a un emplazamiento muy por debajo de la ciudad. Las soluciones de ingeniería y los análisis químicos que les apoyaban bastaron para ganar este pleito, y la teoría médica tuvo que esperar a que le llegara su día.

the Sewage of Towns" (1857), *British Parliamentary Papers. Urban Areas. Sanitation*, IV, p. 4.

(48) "Water Supply to the Metropolis and Large Towns", p. lxxv.

(49) *Times*, 1 de julio de 1858.