

Reseña histórica

Agua

Alfonso Gutiérrez Giménez ¹, Consuelo Giménez Pardo ², *

¹ Graduado en Historia Antigua (UCM) y Máster en Mercado del Arte y Gestión de Empresas relacionadas (Universidad Nebrija); alfonso gutierrez1998@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0001-8528-4935>

² Profesora Titular del Departamento de Biomedicina y Biotecnología (Facultad de Farmacia, UAH); consuelo.gimenez@uah.es; <https://orcid.org/0000-0002-8206-1952>

* Autor correspondencia: consuelo.gimenez@uah.es; <https://orcid.org/0000-0002-8206-1952>

DOI: <https://doi.org/10.37536/RIECS.2024.9.1.414>

Cuando aparecieron los primeros humanos, las enfermedades infecciosas zoonóticas ya estaban ahí, si bien las enfermedades epidémicas no emergieron hasta que hubo una densidad de población suficiente en contacto cercano, principalmente durante los últimos 10.000 años. El hacinamiento de cualquier población fomenta la transmisión de enfermedades, el caos y el desorden lo realzan aún más.

Las enfermedades infecciosas a lo largo de la historia han diezmando las poblaciones urbanas y conquistado ejércitos. De hecho, la práctica de asedio de una ciudad tenía como objetivo principal agotar los suministros de agua y alimentos de una población lo que, a menudo, provocaba brotes y la propagación de epidemias. El envenenamiento de los depósitos de agua de una ciudad sitiada, denominado hoy como acto de bioterrorismo, probablemente acortaría el tiempo necesario para que tales condiciones aparecieran.

Las urbanizaciones antiguas a menudo están relacionadas con ríos y fuentes, además, en el mundo antiguo, el uso del agua estaba vinculada con la idea de lo sacro y con cultos religiosos específicos, pero también constituía un vehículo de transmisión de enfermedades. El estudio de la evidencia textual y arqueológica muestra que el suministro de agua de los asentamientos del Antiguo Egipto parece haber funcionado según un esquema simple y relativamente equitativo, al menos desde el Reino Antiguo hasta el Reino Nuevo (2543-1077 a. C.). El suministro de agua a los habitantes estaba enteramente gestionado por el Estado, a través de la administración local, que se encargaba de llevar el agua, generalmente desde una zona rural, a los pueblos y ciudades y redistribuirla entre los habitantes. Reuniendo textos y arqueología, sabemos que incluso cuando la ciudad estaba lejos de una fuente de agua el Estado no dispuso instalaciones complejas como redes de tuberías o pozos para traer agua, sino que prefirió un sistema más sencillo utilizando la mano de obra disponible [1].

En el Antiguo Egipto no se conocían ni cuál era el agente etiológico causante de las enfermedades ni como se realizaba su transmisión, pese a que los médicos egipcios conocían signos y síntomas de muchas enfermedades infecciosas las cuales intentaron combatir con los remedios que tenían en esta época [2]. Las enfermedades más comunes eran las lesiones traumáticas, la tuberculosis y la malaria, descrita esta última con detalle en el Papiro de Ebers¹ como *fiebre de diferentes días de evolución*, cosa que podemos relacionar con las fiebres tercianas y cuartanas de la malaria posiblemente malaria trópica verificada mediante PCR, una de las causas probables que contribuyó a la muerte del faraón Tutankhamon [3].

Otra es la “enfermedad aaa” que aparece en el mismo papiro, relacionada con la esquistosomiasis urinaria causada por *Schistosoma haematobium*; descrito el agente causante de la enfermedad por primera vez por Theodor Bilharz en 1851, constituía un problema de salud en el valle del Nilo que se mantiene hasta nuestros días. La hematuria, síntoma principal de esta enfermedad

¹ Uno de los más antiguos tratados médicos y de farmacopea conocidos. Fue redactado en el antiguo Egipto, cerca del año 1500 antes de Cristo; está fechado en el 8.º año del reinado de Amenhotep I, de la dinastía XVIII [2].

parasitaria, era conocida y tratada en papiros médicos egipcios desde el año 1550 a. C. Ya en 1910, Ruffer [4] encontró huevos calcificados del género *Schistosoma* en momias egipcias de la dinastía XX. Ambas, malaria y esquistosomiasis, relacionadas con la calidad del agua.

En el periodo clásico de la Antigua Grecia encontramos también enfermedades relacionadas con el agua de las que no se conocía ni cuál era el agente etiológico causante de la enfermedad ni como se realizaba su transmisión. Así, los acuíferos y ríos cercanos a la región de Ática contaminados fecalmente, tanto por el ser humano como animales, llevaron a que en el siglo IV a.C. se produjera un brote de fiebre tifoidea causada por la bacteria *Salmonella typhi* [5]. Datos recientes implican a *Salmonella enterica serovar typhi* como patógeno causante de la plaga de Atenas. Cuando la población de Grecia devastó el campo, hordas se aglomeraron en la ciudad de modo que los movimientos ordenados, el espacio para vivir y el suministro adecuado de alimentos se volvieron imposibles. Según Tucídides, el repentino brote de la enfermedad pudo estar relacionado con el envenenamiento de los depósitos de agua. Lo cierto es que murió un tercio de la población de Atenas y entre los que padecieron fiebre tifoidea se encuentra Tucídides, quién sobrevivió durante el asedio del Ática.

Para los pueblos antiguos parecía necesario asegurar el abastecimiento de agua. El mayor sistema de saneamiento y de alcantarillado de la historia del mundo antiguo lo realizaron los mesopotámicos con canales rudimentarios y zanjas de drenaje. Ur-Nammu creó el Sistema de Drenaje Real con ladrillos cocidos y arcilla para construir canales subterráneos que dirigían las aguas residuales lejos de las áreas habitadas previniendo enfermedades. Estos conductos subterráneos estaban inclinados estratégicamente para permitir un flujo constante de agua y residuos, evitando obstrucciones y acumulaciones (Figura 1).



Figura 1.- El arqueólogo británico Leonard Woolley y su esposa Catherine en el momento del descubrimiento de tuberías de cerámica que fueron usadas como red de alcantarillado y agua de lluvia en lo que se considera el primer sistema de drenaje de agua en la historia antes del 4000 a.C. Ur (Mesopotamia) en 1930. Fuente: Yepes (2009) [6].

Aunque muchos de los canales y acueductos construidos por los mesopotámicos han desaparecido hace tiempo, su legado perdura. El enfoque de la arquitectura hidráulica de los mesopotámicos fue adoptado por civilizaciones posteriores, como la persa y la romana, que también construyeron acueductos y canales para apoyar su propio desarrollo agrícola y urbano. En el Antiguo Egipto se creó un sistema complejo de canales y diques que iban desde el Nilo hacia las tierras circundantes transportando agua a áreas que necesitaban riego. En Grecia, los minoicos construyeron en Cnosos cañerías de arcilla bajo tierra trayendo agua limpia; también crearon los primeros inodoros con descarga en el siglo XVIII a.C.

En Roma, la preocupación por su distribución y eliminación de aguas residuales comenzó en el año 614 a.C., poco después de su fundación, con la construcción del primer acueducto, el Aqua Marcia. Este acueducto en tiempos de Trajano (siglo II d.C.), alcanzó un total de 443 km, liberando

947.200 m³ de agua al día, dos tercios de los cuales eran para uso público y un tercio para clientes privados [7]. En Roma la conquista y establecimiento de ciudades hizo que desde muy temprano se buscaran soluciones para llevar el agua a los pantanos locales desde el agua embalsada localizada en el fondo de los valles de las Siete Colinas², deshaciéndose también de los desechos. En algunos casos conservaban el agua de lluvia mediante la construcción de estructuras de abastecimiento en las que las fuentes estaban presentes en las vías públicas [8]. El crecimiento de la urbe a pasos agigantados hizo ver que estos sistemas ya no eran viables.

En los siglos II-I a.C. se decidió crear la Cloaca Máxima primero como un canal de agua a cielo abierto que después, se transformó en un monumental túnel subterráneo con paredes de toba y bóvedas con drenaje que posibilitaron crear encima suya el Foro de Roma y, así, se configuró como la pieza central de la red de saneamiento para la higiene de las Siete Colinas. En la época del Imperio hubo algunos problemas que asolaron a la Cloaca Máxima ya que también transportaba las aguas negras y la escorrentía urbana; el aumento de su reflujo cuando llovía mucho a través de las grandes aberturas hizo que se decidiera solucionarlo construyendo drenajes circulares especiales, así como mediante el establecimiento de tarifas para el uso de las letrinas públicas con el fin de mantener su limpieza y salubridad.

Así, Roma en su momento de mayor esplendor geográfico, social, económico, cultural y político, fue una de las civilizaciones antiguas que mejoró las condiciones higiénico-sanitarias de la población disminuyendo en gran medida a la transmisión de enfermedades por contaminación fecal del agua. Sin embargo, hay evidencia arqueológica de que la población de época romana sufría parasitosis, a pesar de sus grandes letrinas públicas de múltiples asientos con instalaciones de lavado, sistemas de alcantarillado, legislación sanitaria, fuentes y agua potable procedente de acueductos, pues aparecen de manera generalizada tricocéfalos (*Trichuris trichiura*), ascáridos (*Ascaris lumbricoides*) y *Entamoeba histolytica* causante de disentería amebiana, lo que sugeriría que las medidas de saneamiento público fueron insuficientes para proteger a la población de los parásitos propagados por la contaminación fecal [9].

Hoy sabemos que además de las enfermedades infecciosas, la construcción de tuberías de plomo para la distribución de agua presenta un importante peligro para la salud. Ciertamente que los romanos utilizaban el plomo en numerosas actividades de la vida cotidiana, por ejemplo, en la forma de preparación del vino, pues la adición de plomo al zumo de las uvas mejoraba el color, daba un sabor azucarado y ayudaba en su preservación; o a través del uso de polvos faciales, ungüentos oculares y colorantes blancos. También se recomendaba la ingesta de plomo como agente anticonceptivo y para el tratamiento de enfermedades de la piel y arrugas faciales [10]. No se sabe hasta qué punto la gigantesca red de tuberías de plomo utilizadas en la antigua Roma comprometía la salud pública de la ciudad. A través de los trabajos de Delile [11] se demuestra que las tuberías de plomo del sistema de distribución de agua aumentaron el contenido de plomo en el agua potable de la capital hasta dos órdenes de magnitud con respecto al entorno natural; el registro de isótopos de plomo muestra que las discontinuidades en la contaminación del Tíber por este elemento están íntimamente entrelazadas con los principales problemas que afectaron a la Roma de la Antigüedad tardía y a su sistema de distribución de agua.

Para finalizar mencionar cuestiones referentes a la América Prehispánica. Tikal, situada en lo que hoy es el norte de Guatemala, fue uno de los centros dominantes del mundo maya durante el periodo Clásico Tardío, 600–850 d.C. [12]. Comenzó como un pueblo centrado en un manantial natural alrededor, pero Tikal creció hasta convertirse en un centro regional prominente [13]. Situada en el extremo sur de la Península de Yucatán, Tikal dependía del desarrollo de un sistema de embalses para captar y almacenar agua de lluvia durante la estación húmeda anual con el fin de sobrevivir durante los cinco meses de invierno-primavera estación seca [14-17].

Los logros de ingeniería relacionados con, la construcción de la presa antigua más grande identificada en el área maya de Centroamérica; con la presencia de antiguos manantiales vinculados a la colonización inicial de Tikal; con el uso de filtración de arena para limpiar el agua que ingresa a

² Las Siete Colinas son Aventino, Capitolino, Celio, Esquilino, Palatino, Quirinal y Viminal.

los embalses; con una estación de conmutación que facilitó el llenado y liberación estacional y con el segmento de canal excavado en roca más profundo de las Tierras Bajas Mayas, se integraron en un sistema que sostuvo el complejo urbano a lo largo del tiempo y en la actualidad tiene implicaciones tanto para la construcción sostenible como para el uso de sistemas de gestión del agua en entornos de bosques tropicales en todo el mundo [16]. A pesar de ello, no estuvieron exentos de la infección por diversos organismos infecciosos y nos referimos al interesante y detallado trabajo *“Las enfermedades del hombre americano”* [18] que proponemos para una lectura más calmada.

Pero no solo. Es conocido que los mayas del Período Clásico utilizaron mercurio con fines decorativos y ceremoniales (incluidos funerarios), cinabrio (HgS) predominantemente, pero el registro arqueológico también muestra hallazgos raros de mercurio elemental (HgO) en importantes contextos funerarios y religiosos. En trabajos realizados por diferentes investigadores [19] el cinabrio fue encontrado en múltiples contextos arquitectónicos en el Norte Acrópolis y Acrópolis Central, áreas de la ciudad que arrojaban escorrentía hacia los embalses del Templo y Palacio, lo que creó un peligro potencial para la salud de cualquiera que consumiera sus aguas. Las muestras con lecturas de mercurio extremadamente altas procedían de estratos asociados con los períodos previos al abandono del sitio, concentraciones que probablemente se vieron exacerbadas por graves sequías que habrían reducido los niveles de agua en el embalse.

La globalización de esta época implicaba, como en la actualidad, el contacto con los animales, las cuestiones medioambientales derivadas de cuestiones antropológicas, las condiciones higiénico sanitarias como consecuencia, los contactos comerciales con los diferentes pueblos en los puntos comunes y no solo sirvieron para enriquecer a cultura de los pueblos de la Antigüedad sino que fueron motivo de transmisión de enfermedades que, a veces, se transformaron en plagas: la plaga de Atenas y la Peste Negra; la viruela, influenza y rabia, las enfermedades priónicas de la influenza aviaria y fiebre aftosa; y las enfermedades emergentes y reemergentes. Enfermedades como la viruela, la gripe, el sarampión y el cólera, en las que el organismo causante de la infección vive solo por un corto tiempo en el huésped, hay una alta incidencia de mortalidad y los supervivientes están dotados de inmunidad, habrían entrado bastante tarde en la historia de la humanidad [20]. Pero esto es otra historia.

Referencias Bibliográficas

1. Driaux D. Water supply of ancient Egyptian settlements: the role of the state. Overview of a relatively equitable scheme from the Old to New Kingdom (ca. 2543-1077 BC). *Water Hist.* 2016;8:43-58. doi: 10.1007/s12685-015-0150-x.
2. Nunn, J.F. *Ancient Egyptian Medicine*, University of Oklahoma Press, Estados Unidos de América, 1996.
3. Ziskind B, B Halioua B. Tuberculosis in ancient Egypt. *Water Hist.* 2016;8:43-58. doi: 10.1007/s12685-015-0150-x.
4. Ruffer MA. Note of the presence of Bilharzia haematobia in Egyptian mummies of the Twentieth Dynasty [1250-1000 B.C.] *Br Med J.* 1910 1;1(2557):16. doi: 10.1136/bmj.1.2557.16-a.
5. Papagrigrakis MJ, Yapijakis C, Synodinos PN, Baziotopoulou-Valavani E. DNA examination of ancient dental pulp incriminates typhoid fever as a probable cause of the Plague of Athens. *Int J Infect Dis.* 2006, 10(3):206-14. doi: 10.1016/j.ijid.2005.09.001.
6. Yepes V. *Breve historia de la ingeniería civil y sus procedimientos*. Universidad Politécnica de Valencia, 2009
7. Ledermann DW. Were there infection disease specialists in Ancient Rome? *Rev Chilena Infectol.* 2010, 27(2):165-9.
8. Cancellieri M. The use of water as indication of the presence of life: technical ways of employment in the archaeological documentation. *Med Secoli.* 1995;7(3):451-9.
9. Mitchell PD. Human parasites in the Roman World: health consequences of conquering an empire. *Parasitology.* 2017, 144(1):48-58. doi: 10.1017/S0031182015001651.
10. Robles-Osorio ML Sabath. E. *Breve historia de la intoxicación por plomo: de la cultura egipcia al Renacimiento*. *Revista de Investigación Clínica* 66, 1, 2014, 88-91.
11. Delile H, Blichert-Toft J, Goiran JP, Keay S, Francis Albarède F. Lead in ancient Rome's city Waters. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2014, 6;111(18):6594-9. doi: 10.1073/pnas.1400097111.

12. Martin, S., and Grube, N. *Chronicles of the Maya kings and queens*. London and New York: Thames and Hudson. 2008.
13. Dunning, N., Lentz, D., and Scarborough, V. Tikal – land, forest, and water: An introduction, in *Tikal: Paleoecology of an ancient Maya city*. Editors D. Lentz, N. Dunning, and V. Scarborough (Cambridge, NY: Cambridge University Press), 2015, 1–15.
14. Dunning, N., Beach, T., and Luzzadder-Beach, S. Kax and kol: Collapse and resilience in lowland Maya civilization. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 2012, 106, 3652–3657. doi:10.1073/pnas.1114838109
15. Dunning, N. P., Brewer, J., Carr, C., Anaya Hernández, A., Beach, T., Chmilar, J., et al. Harvesting ha: Ancient water collection and storage in the elevated interior region of the Maya lowlands, in *Sustainability and water management in the Maya world and beyond*. Editors J. Larmon, L. Lucero, and F. Valdez (Boulder, CO: University Press of Colorado), 2022, 13–52.
16. Scarborough VL, Dunning NP, Tankersley KB, Carr C, Weaver E, Grazioso L, Lane B, Jones JG, Buttles P, Valdez F, Lentz DL. Water and sustainable land use at the ancient tropical city of Tikal, Guatemala. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2012, 31;109(31):12408-13. doi: 10.1073/pnas.1202881109.
17. Lentz DL, Hamilton TL, Dunning NP, Tepe EJ, Scarborough VL, Meyers SA, Grazioso L, Weiss AA. Environmental DNA reveals arboreal cityscapes at the Ancient Maya Center of Tikal. *Sci Rep.* 2021 16;11(1):12725. doi: 10.1038/s41598-021-91620-6.
18. Guerra F., and Sánchez Tellez, MC. *Las enfermedades del hombre americano*. Quinto centenario, núm. 16. Edit. Univ. Complutense. Madrid, 1990
19. Lentz, D. L., Hamilton, T. L., Dunning, N. P., Scarborough, V. L., Luxton, T. P., Vonderheide, A., et al. Molecular genetic and geochemical assays reveal severe contamination of drinking water reservoirs at the ancient Maya city of Tikal. *Sci. Rep.* 2020, 10 (1), 10316–10319. doi:10.1038/s41598-020-67044-z
20. Brier B. Infectious diseases in ancient Egypt. *Infect Dis Clin North Am.* 2004, 18(1):17-27. doi: 10.1016/S0891-5520(03)00097-7.



© 2024 por los autores; Esta obra está sujeta a la licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.