

Estudios científicos sobre el agua en el *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*, 1857-1869

*Scientific studies on water in the Boletín de la Sociedad
Mexicana de Geografía y Estadística, 1857-1869*

*Estudios científicos sobre a água no Boletim de la Sociedad
Mexicana de Geografía y Estadística, 1857-1869*

Rodrigo A. Vega y Ortega Baez

Facultad de Filosofía y Letras-Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
rodrigo.vegayortega@gmail.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.29078/rp.v0i50.781>

Fecha de presentación: 10 de octubre de 2018

Fecha de aceptación: 13 de marzo de 2019

Artículo de investigación



RESUMEN

En el *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística* se publicaron investigaciones referentes a los recursos hídricos del país. Este artículo identifica los temas predominantes en dicha publicación relativos al agua: recursos hídricos, obras hidráulicas y su uso en la ciudad. Los tres temas muestran las preocupaciones de geógrafos, médicos, ingenieros y naturalistas que reconocieron el valor del agua para el futuro económico, demográfico y social del país, además de la problemática para conseguir agua potable y obras de infraestructura para resolver problemas ambientales.

Palabras clave: historia latinoamericana, historia de México, historia de la ciencia, prensa, agua, geografía, siglo XIX, ciudad, modernización.

ABSTRACT

Research on the country's water resources was published in the Bulletin of the Mexican Geography and Statistics Association (*Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*). This article identifies the issues about water prevailing in this publication: water resources, hydraulic infrastructure projects, and their use in the city. These three issues highlight the concerns of geographers, physicians, engineers, and naturalists who recognized the value of water for the country's economic, demographic, and social future, in addition to the difficulties of securing clean water and infrastructure projects to tackle environmental problems.

Keywords: Latin American history, history of Mexico, history of science, the press, water, geography, nineteenth century, city, modernization

RESUMO

No *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística* foram publicadas pesquisas referentes aos recursos hídricos do país. Este artigo identifica os temas predominantes nessa publicação em relação à água: recursos hídricos, obras hidráulicas e o seu uso na cidade. Os três temas mostram as preocupações de geógrafos, médicos, engenheiros e naturalistas que reconheceram o valor da água para o futuro econômico, demográfico e social do país, além da problemática para conseguir água potável e obras de infraestrutura para resolver problemas ambientais.

Palavras chave: História latino-americana, História do México, história da ciência, imprensa, água, geografia, Século XIX, cidade, modernização.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la historia ambiental, los estudios sobre el agua son un área de investigación en auge tanto en México¹ como en América Latina.² En la historia mexicana, el agua se ha analizado desde las perspectivas regionales, económicas, sociales, jurídicas, empresariales, agrarias, locales y políticas. Pocas veces se ha enfatizado en el papel de la ciencia en la gestión, dominio, aprovechamiento y escasez del agua en distintos momentos de la historia de México.³ Una de las ciencias que más se relacionó con la investigación hídrica fue la geografía, al menos desde el siglo XVIII y hasta el presente. El siglo XIX fue un lapso de auge de los estudios geográficos mexicanos que recibieron apoyo del Estado, las élites y los intelectuales, por lo que no es de extrañar que los geógrafos mexicanos se dedicaran al estudio del agua desde 1821. En el caso de la historia de la geografía mexicana, son pocos los trabajos que retoman las investigaciones hidrográficas que los geógrafos llevaron a cabo en los siglos XIX y XX.⁴

En la historiografía de la ciencia es común mencionar que los geógrafos europeos y americanos desarrollaron varios proyectos para reconocer los recursos hídricos de cada país a lo largo del siglo XIX, pues el agua fue apreciada por su potencial para desarrollar medios de transporte, energía para la industria, sustento de la agricultura y la ganadería, aspectos terapéuticos y líquido necesario para la vida humana. Este interés de la comunidad científica de los distintos países de ambos continentes, como México, dio pie a

1. Los historiadores destacados son Luis Aboites, Antonio Escobar, Manuel Perló, Vera Candiani, Alexander Betancourt, Pilar Iracheta, Oziel Talavera, Marcela Dávalos, Priscilla Connolly, Alejandro Tortolero y Juan Manuel Durán. Ninguno de ellos ha centrado sus investigaciones históricas en los aspectos científicos en el aprovechamiento del agua.

2. Un ejemplo se encuentra en la revista *Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña* (HALAC) de la Sociedad Latinoamericana y Caribeña de Historia Ambiental (SOLCHA), la cual ha publicado 16 números entre 2011 y 2018. La revista incluye artículos de investigación y reseñas de libros que dan cuenta del devenir historiográfico sobre el tema.

3. Resultaría extenso señalar a todos los historiadores de la ciencia mexicana. La mayoría de los estudios se ha centrado en los minerales, plantas, animales, accidentes del territorio, instrumentos y enfermedades.

4. Los historiadores mexicanos de la Geografía son Luz Fernanda Azuela, Patricia Gómez Rey, Héctor Mendoza, Luz María Tamayo, Omar Moncada, Hugo Pichardo y Beatriz García Rojas. La mayoría de sus investigaciones históricas se orientan hacia la delimitación fronteriza, la construcción del Estado nacional, biografías, instituciones, educación profesional y los primeros mapas del país, sin que ninguno se centre en los recursos ambientales.

que en las agrupaciones geográficas decimonónicas se discutieran todo tipo de estudios hídricos y muchos de ellos se publicaran en las revistas de cada asociación para darlas a conocer entre el público interesado de cada país.⁵

El objetivo del artículo es identificar los temas predominantes relativos al agua en el *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (BSMGE)* y su relación con la transformación ambiental mexicana entre 1857 y 1869.⁶ Los temas sobre agua se dividen en tres tópicos generales: recursos hídricos (ríos, cascadas y lagunas), obras hidráulicas (desagüe del Valle de México) y agua urbana (potable y terapéutica). Los tres temas resultaron prioritarios para la élite mexicana, pues se requería visibilizar el tipo de recurso hídrico del país y su potencial para explotarlo en bien del “progreso” nacional. Para ello, los aspectos cuantitativos y cualitativos de la ciencia resultaban imprescindibles a partir del reconocimiento territorial de los expertos en el tema, como los ingenieros, médicos y farmacéuticos.⁷

La fuente hemerográfica de la investigación se compone de trece artículos publicados en el *BSMGE* entre 1857 y 1869, de una muestra más amplia compuesta de dieciocho escritos, producto del interés de los miembros de esta agrupación científica, tanto nacionales como extranjeros. La metodología retoma los estudios sociales de la ciencia para reconocer que en el *BSMGE* se construyó una narración geográfica utilitaria asentada en el reconocimiento de los recursos ambientales que generaban riqueza para el Estado mexicano. Los científicos decimonónicos caracterizaron la naturaleza de la siguiente manera: fuente de recursos útiles (agua potable, energía proveniente de las corrientes y caídas de los ríos, vías fluviales y riego agropecuario), agente peligroso para el ser humano (inundaciones y “miasmas” de aguas estanca-

5. La SMGE surgió en el marco del auge del asociacionismo científico en el mundo, pues a partir de la década de 1820 se constituyeron numerosas agrupaciones médicas, naturalistas, astronómicas, ingenieriles y geográficas. Las primeras en esta última disciplina son las siguientes: Sociedad de Geografía de París (1821), Sociedad Geográfica de Berlín (1828), Real Sociedad Geográfica de Londres (1830), Sociedad Geográfica Rusa (1845), Sociedad Geográfica Americana (1851), Sociedad Austríaca de Geografía (1856), Sociedad Geográfica de Ginebra (1858), Sociedad Húngara de Geografía (1872), Sociedad Geográfica de Lisboa (1875) y Sociedad Geográfica de Madrid (1876).

6. El período se encuentra definido por la amplia actividad de la SMGE que se reflejó en la publicación de diez volúmenes del *BSMGE*, pues en el lapso 1850-1856 solo se publicaron tres volúmenes. No obstante la gran actividad de la SMGE, el país estuvo inmerso en la Guerra de Reforma (1858-1861), la Intervención francesa (1862-1863), el Segundo Imperio (1864-1867) y la República Restaurada (1867-1872). Cabe señalar que el *BSMGE* volvería a publicarse de manera constante de 1880 a 1897.

7. Patricia Gómez Rey, “Los espacios del territorio nacional en la segunda mitad del siglo XIX”. En *Naturaleza y territorio en la ciencia mexicana del siglo XIX*, ed. por Luz Fernanda Azuela y Rodrigo Vega y Ortega, 197-214 (México: Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, 2012), 201.

das) y materialidad sujeta a modificaciones científico-tecnológicas (canales, diques, puertos y presas). Los tres ámbitos contribuyeron al desarrollo de la riqueza individual y colectiva.

La historia social de la ciencia también permite observar la figura del *amateur* en la práctica científica decimonónica. El *amateur* era un individuo “capaz de participar tanto de la cultura académica como de la cultura popular, y de contribuir al proceso de democratización del saber”.⁸ El pequeño grupo de profesionales (ingenieros, médicos y farmacéuticos) convivió con los *amateurs*.⁹ Hay que tomar en cuenta que *amateurs* y profesionales conformaron un público asiduo a un conjunto de lecturas geográficas que circulaban en la época, mismas que fueron de gran interés para un pequeño, pero activo, grupo de lectores que consultaba el *BSMGE*, diversas monografías regionales, almanaques geográficos de varias partes del mundo, informes científicos de mexicanos y extranjeros, libros de texto de instrucción secundaria, literatura de viaje y otros escritos publicados en la prensa.

LA SOCIEDAD MEXICANA DE GEOGRAFÍA Y ESTADÍSTICA

La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística (SMGE) se originó en 1833 bajo el nombre de Instituto y en 1850 cambió sus estatutos para transformarse en una agrupación. Desde este año, en la SMGE se reunieron mexicanos y extranjeros residentes en el país que se interesaban en distintas disciplinas, en principio la geografía, pero también la historia natural, la cartografía, la farmacia, la química y la medicina. Una de las tareas principales de la agrupación fue conformar una revista en que se diera a conocer la mayor cantidad de trabajos académicos que realizaban los socios.

La SMGE llevó a cabo varias investigaciones sobre el Valle de México, espacio en que se asienta la capital mexicana, por la facilidad de emprender estudios en su territorio en varios rubros, pues la mayor parte de los socios eran capitalinos.¹⁰ Gran parte de los miembros participaron en distintas instancias científicas patrocinadas por el Estado mexicano, quienes “haciendo anotaciones y levantando día a día reportes, se avocaron a recorrer afluentes, registrar volúmenes o analizar calidades de las aguas a fin de

8. Agustí Nieto, *Los públicos de la ciencia. Expertos y profanos a través de la historia* (Madrid: Fundación Jorge Juan / Marcial Pons Historia, 2011), 48.

9. Luz Fernanda Azuela, “La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, la organización de la ciencia, la institucionalización de la geografía y la construcción del país en el siglo XIX”, *Investigaciones Geográficas*, n.º 52 (2003): 161.

10. *Ibíd.*, 161.

encontrar soluciones para la salubridad y el abastecimiento¹¹ de agua potable, mejorar la irrigación del campo, generar energía eléctrica y aprovechar los ríos como vía de comunicación. Esto estuvo a tono con el utilitarismo científico en boga en América y Europa “para hacer de la ciencia un instrumento para enderezar la acción del Estado y optimizar los rendimientos de sus empresas¹² en todos los ámbitos del territorio nacional. La SMGE se desarrolló en un período en que en gran parte del mundo se establecieron agrupaciones, comisiones e instituciones geográficas que generaron una amplia gama de resultados científicos (mapas, informes, inventarios, dictámenes, representaciones visuales y artículos) orientados al aprovechamiento de los recursos territoriales, ya fuera con inversiones nacionales o extranjeras.

El *BSMGE* fue el órgano impreso que dio a conocer las actividades de los socios encaminadas a resolver las interrogantes científicas de la época. Esto se debió a que los miembros compartían la convicción “de que el país podía explicarse mediante cifras alineadas en tablas”,¹³ relativas al inventario de los recursos del territorio nacional y que a su vez visibilizaran el potencial económico. El *BSMGE* permite “saber quiénes, o qué instancias manejan, a final de cuentas, el líquido. Lo anterior significa aclarar las maneras en que se obtiene, se apropia y se reparte”.¹⁴ El inventario hídrico hecho por los geógrafos entre 1857 y 1869 se definió a partir de la utilidad del agua en los tres tópicos ya mencionados para tener control económico del Estado y las élites regionales.¹⁵

LOS RECURSOS HÍDRICOS

En el *BSMGE* varios de los escritos muestran el uso local de ríos, lagos, lagunas y cascadas en algunas partes del país. Los ríos fueron el tema de mayor número de escritos, ya fuera que abordaran el tema de forma general o particular, como el caso de “Reconocimiento del río Pánuco” (1861), es-

11. Pilar Iracheta y Marcela Dávalos, “La historia del agua en los valles de México y Toluca”, *Historias*, n.º 57 (2004): 113.

12. Azuela, “La Sociedad Mexicana...”, 64.

13. *Ibíd.*, 65.

14. Luis Aboites, “Del agua nacional al agua mercantil ambiental. Algunas ideas para hacer una investigación sobre historia contemporánea de los usos del agua en México”. En *El agua en la historia de México: balance y perspectiva*, ed. por Juan Manuel Durán, Martín Sánchez y Antonio Escobar, 25-32 (Zamora: El Colegio de Michoacán / Universidad de Guadalajara, 2005), 28.

15. Para profundizar en el contexto de la geografía mexicana, véase Raymond Craib, *México cartográfico: una historia de límites fijos y paisajes fugitivos* (México: UNAM, 2013).

crito por Luis Valle, residente del puerto de Tampico, Tamaulipas. El autor escribió el texto en 1850, aunque se publicó una década después. El interés de Valle fue exponer a la agrupación “los principales inconvenientes del río para ser navegable en toda la extensión que desea el supremo gobierno”¹⁶ mediante el proyecto de remoción de los bancos de arena que cruzaban el canal portuario, por lo que disminuían el fondo costero para la entrada de barcos de gran calado que comerciaban entre Europa y América. Esta fue una preocupación constante del gobierno en todo el siglo XIX, ya que a pesar del extenso litoral del país en el Golfo de México, varios puertos carecían de la profundidad marítima para permitir la entrada de barcos de todos los tamaños y así ampliar el comercio con Estados Unidos, Europa y Sudamérica. Por ello, algunos de los practicantes de la geografía desarrollaron estudios hidrográficos para conocer el estado de ríos, esteros, lagunas y bahías, y determinar el costo de modificar su estructura física para satisfacer las necesidades agrícolas, ganaderas, portuarias, comerciales, silvícolas, pesqueras y de transporte del país.

Valle propuso que, mientras se concluía el reconocimiento hidrográfico del Pánuco, el gobierno estatal, con ayuda del nacional, podría implementar una serie de acciones similares a las de “Europa y Estados Unidos, donde los buques de limpia con los que frecuentemente se consigue profundizar cualquier lugar que bañe las aguas, con tal que su fondo no sea de piedra y teniendo el río Pánuco esta condición, pues que todo su lecho es de arena suelta y fango”.¹⁷ El autor ideó construir un buque de vapor para este servicio que sería capaz de limpiar el canal y se emplearía en otros usos, como la vigilancia costera que era casi inexistente en el país. Además, Valle señaló la necesidad de construir malecones “y otras obras de esta naturaleza que se pudieran poner en práctica”¹⁸ para acotar las márgenes del río que se desbordaban en la temporada de lluvia y afectaban a la población. En algunos de los escritos científicos sobre ríos se señalaron las implicaciones ambientales que afectaban a los puertos cuando llovía, ya que se intensificaban las enfermedades tropicales o se originaban desastres naturales.

Otro estudio monográfico de 1869 abordó al río de la Magdalena, cercano al pueblo de San Ángel, en el Distrito Federal. El escrito fue una transcripción de un documento de 1790 de Joaquín Barrientos (escribano de S. M., de su real renta de tabaco, asiento de gallos, real tribunal de Protomedicato, nombrado para las diligencias de prorrateos de las aguas del río Magdalena de Coyoacán) relativo al pleito entre el convento de religiosas carmelitas de

16. Luis Valle, “Reconocimiento del río Pánuco”, *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*, BSMGE 9 (1861): 345.

17. *Ibíd.*, 346.

18. *Ibíd.*, 347.

San Ángel y Martín de San Juan Berrueta. Al respecto, el artículo especificó que

sobre su repartimiento, a la que fue juez comisionado el oidor decano Baltasar Ladrón de Guevara [...] habiendo hecho los reconocimientos del curso de las aguas de dicho río, presas y tomas que en él se hallan, la medida que repetidamente se hizo con citación y a vista de los pueblos y demás interesados, de que resultó no llegar el caudal del río a los 33 surcos que antes tenía y sólo a los 30 con 2 naranjas que resultaron de la segunda prolija medida, mandada practicar por su señoría y con presencia de los repartimientos hechos por el oidor Juan de Canseco en sus autos de 27 de marzo de 1735.¹⁹

La transcripción del documento colonial en el *BSMGE* conformó una serie de fuentes históricas de carácter científico que los redactores valoraron de importancia para conocer escritos que ayudaban a comprender la situación de México a mediados del siglo XIX. En este caso, la descripción del estado del río de la Magdalena medio siglo antes de la existencia de la SMGE fue una guía para reconocer que los recursos hídricos capitalinos habían disminuido paulatinamente sin que hasta ese momento se conociera la razón de ello. Esto deja ver la importancia de la documentación histórica para los miembros de la agrupación mexicana que se contrastaba con artículos escritos en las décadas de 1850 y 1860.

En cuanto a los amplios cuerpos de agua del país, se publicaron dos estudios. Uno de ellos fue el del médico Leopoldo Río de la Loza (1807-1876), quien escribió "Un vistazo al lago de Texcoco. Su influencia en la salubridad de México" (1861). Sobre este lago, el autor expresó que había "cuestiones que no se han examinado, cuanto deben serlo, tales como las médicas, las químicas, las agrícolas y otras",²⁰ por lo que su objetivo era presentar unas "breves indicaciones sobre la naturaleza de las aguas del lago, su influencia en la salubridad de México, la procedencia de las sales que contienen y algunas otras consideraciones".²¹ El estudio de la relación entre agua y enfermedad fue constante en el siglo XIX, pues la teoría miasmática consideraba que los cuerpos de agua eran foco de "efluvios" que enfermaban al ser humano, debido a que el agua se encontraba estancada. La teoría miasmática explicaba que del suelo y el agua emanaban vapores fétidos que originaban las enfermedades del ser humano. Los médicos de la época idearon diferentes medidas para combatir las emanaciones nocivas de los lagos, por ejemplo

19. Joaquín Barrientos, "Las aguas del río de la Magdalena (San Ángel)", *BSMGE* 1 (1869): 743.

20. Leopoldo Río de la Loza, "Un vistazo al lago de Texcoco. Su influencia en la salubridad de México", *BSMGE* 9 (1861): 497.

21. *Ibíd.*, 497.

desechar los cuerpos de agua, cambiar la composición química o poner en movimiento el agua mediante molinos. El caso del lago de Texcoco fue de notoriedad en las discusiones científicas de la SMGE, pues afectaba a la población capitalina.

En el escrito resalta el cambio ambiental contemplado por el autor, quien no había hallado en el lago de Texcoco unos límites precisos como era común verlos en otros cuerpos de agua, sino que se conformaba por “multitud de charcos más o menos extensos, más o menos superficiales, ya aislados, ya comunicados entre sí”²² por medio de canales. Esto contribuía a que “no sea fácil fijar con la debida exactitud esos límites, más variados aún por las estaciones de mayor o menor abundancia” de la lluvia.²³ Esta situación complicaba el estudio del lago, ya que en ciertos meses se encontraba más cerca de la capital mexicana por el aumento pluviométrico y las enfermedades aumentaban en la población. Lo anterior significaba que antes de atacar el problema de morbilidad proveniente de lago se debían llevar a cabo estudios de geografía física, meteorología y cartografía para determinar con certeza sus características.

Al atravesar el lago, Río de la Loza percibió un olor pantanoso que le hizo preguntarse “¿hasta qué punto influirá ese aire viciado en la insalubridad en México? ¿La constitución médica de la ciudad empeora a proporción que pasan más años?”.²⁴ El médico se propuso responder ambas preguntas a partir de la ubicación de la ciudad en el Valle de México, la distribución demográfica en esta y la dinámica ambiental de la localidad, pues las zonas más afectadas eran la noreste y la sureste por su cercanía con el lago. Para el médico Río de la Loza,

habiendo actualmente un espacio muy considerable entre la capital y el lago, cuyo nivel difiere poco de las orillas de éste, estimadas en tiempo de secas así como de los terrenos intermedios, quedan estos cubiertos por las aguas en la estación de las lluvias, ya por la poca profundidad del gran vaso que es la causa principal y ya por la confluencia que debe estimarse como general y de tiempo limitado. Por otra parte, varios potreros que sirven como depósitos temporales no hallando expeditos los canales de desagüe, ni siendo bastante para las corrientes su diferencia de nivel, aumentan igualmente la superficie de evaporación y de descomposición a la de los terrenos inmediatos al lago. Al terminar las lluvias, esa evaporación es general, activa y de una vasta superficie. Las aguas siguen los puntos de declive, los terrenos ocupados por ellas se desecan, los animales y los vegetales mueren y entran en descomposición, con más, las materias orgánicas llevadas de la ciudad a la laguna durante el año y en una cantidad fabulosa. Entonces es cuando más se

22. *Ibíd.*, 498.

23. *Ibíd.*, 500.

24. *Ibíd.*, 501.

nota ese olor palustre, cuando se desarrollan más fiebres catarrales, las intermitentes, etc. Disminuir cuanto más se pueda la superficie de evaporación, profundizando con regularidad una parte de ella es el modo que juzgo adecuado para alejar en lo posible los males indicados, favoreciendo al mismo tiempo el plantío con la mayor capacidad del gran depósito y aún acaso llegando a convertir en laborables algunos de los terrenos que actualmente son estériles.²⁵

La solución planteada por Río de la Loza consideró que el lago de Texcoco era un espacio de morbilidad que debía reducirse al máximo mediante la desecación, como sucedió en décadas posteriores, para evitar la evaporación de las aguas menos profundas en la temporada seca y eliminar la descomposición biológica de las plantas y animales acuáticos. Las palabras del médico mexicano señalaron el camino seguido años más tarde al transformar el lago en campos agropecuarios y posteriormente en zona habitacional. La directriz científica expresada en el *BSMGE* se insertó en las discusiones públicas que circulaban en la prensa capitalina acerca del combate a las enfermedades, la necesidad de agua potable para el aumento poblacional y la modernización de la urbe a costa del lago.

El segundo artículo se publicó bajo las iniciales A.N.O. con el título de “Un viaje por la laguna de Tamiahua” (1869). En este dio a conocer la experiencia de su autor acaecida en 1859 acerca de su periplo entre el puerto de Tampico a Tuxpan, Veracruz. El viajero escogió el trayecto por el río, pues era más seguro que por tierra, ya que “durante el periodo de secas es menos agradable y más molesto que la vía acuática de Tamiahua, preferimos esta última, tanto por este motivo cuanto por visitar la laguna, la cual, además de la novedad, nos ofrecía el aliciente de una diversidad en sus orillas”.²⁶ Los recursos hídricos de México también estuvieron presentes en los proyectos de comunicaciones y transportes que requería la modernización del país para ampliar el comercio. En este caso, varios geógrafos amateurs y profesionales desempeñaron un papel fundamental en la exploración de los cuerpos de agua al considerarlos sitios inútiles hasta el momento que eran aprovechados solamente por los habitantes locales a través de pequeñas embarcaciones.

A.N.O. se subió a una canoa en el embarcadero llamado La Ribera, que distaba media legua al este de Tampico. Las canoas “difieren de las de Sotavento en que, además de ser de menor capacidad, tienen todas la forma de las piraguas, es decir, dos proas, mientras que en Sotavento llaman canoa a las que tienen dos popas”,²⁷ una vela y un toldo para resguardar a los pasajeros. En la parte norte, según el autor,

25. *Ibíd.*, 505.

26. A.N.O., “Un viaje por la laguna de Tamiahua”, *BSMGE* 1 (1869): 734.

27. *Ibíd.*, 435.

la laguna tenía como una legua de ancho, pero a medida que íbamos avanzando se anchaba hasta formar una línea con el cielo y sin que los ojos descubriesen la tierra por ese punto. Como a las tres horas de correr a toda vela alcanzamos a ver unos médanos de arena blanca que forman la cadena principal de la lengua de tierra que separa las aguas de la laguna de las del mar. Esos médanos se llaman de Las Calaveras [...] Al fin llegamos y nuestro afán fue ampliamente pagado por la espléndida vista que desde la altura se ofrecía a nuestros ojos. A un lado el golfo mexicano, tranquilo como un espejo, de profundo azul, al otro las turbias aguas de la laguna, a lo lejos surgiendo del mar como una flor colosal de la victoria regia, la isla llamada La Blanquilla. La punta avanzada del Cabo Rojo, donde desembarcó Barradas con su expedición en 1828; y la isla de los Lobos, así llamada que en un tiempo era frecuentada por las focas. En esta última isla hizo alto la expedición estadounidense en 1847 antes de avistarse en Veracruz, en ella hay varias cruces y monumentos sepulcrales de aquella época [...] La laguna por la parte oriental alcanza una profundidad de 10 a 12 varas, por el oeste es vadeable frente a la isla Juana Ramírez, pero va aumentando de fondo hacia el norte [...] El pueblo de Tamiahua tendrá cosa de mil habitantes dedicados a la pesca y la ganadería. A corta distancia está la barra de Tangüijio que sale al mar.²⁸

La descripción física de la laguna aportó un retrato de uno de los lugares más apartados de la República mexicana y, por lo tanto, poco conocido en la Ciudad de México. Gracias al *BSMGE*, los geógrafos y el público interesado conoció la laguna de Tamiahua y se incorporó a la construcción de la imagen territorial del país. A.N.O., como otros autores, contribuyó a dicha construcción mediante el envío de sus escritos geográficos, muchos de los cuales fueron relatos de viaje que consignaron datos generales de los lugares que recorrían.

OBRAS HIDRÁULICAS

De mediados del siglo XIX en adelante, se llevaron a cabo varias obras hidráulicas en el país, siendo la de mayor envergadura la construcción del Gran Canal del Desagüe y el Túnel de Tequixquiac en el Valle de México, cuya fase final concluyó en 1900 con la inauguración del primero.²⁹ En el período de esta investigación, el ingeniero Francisco de Garay presentó en 1856 un proyecto para desecar los lagos de Texcoco, San Cristóbal y Zumpango, “mediante la construcción de un gran canal y un túnel para conducir

28. *Ibíd.*, 436.

29. Las obras de infraestructura hidráulica en el Valle de México se llevaron a cabo con capital extranjero debido a la ausencia de recursos del gobierno y a la pequeña capacidad tecnológica de los funcionarios mexicanos.

las aguas hasta el río Tequixquiac [...] para el aprovechamiento del agua para fines de riego, navegación y fuerza motriz” y eliminar el agua estancada que los científicos capitalinos consideraban “la fuente de todos los males”,³⁰ como se vio en el escrito de Leopoldo Río de la Loza. Años después, al inicio del Segundo Imperio, Maximiliano I en 1864 nombró una junta de notables para atender el Desagüe del Valle de México y ratificó el proyecto de De Garay. En 1867, el Ministerio de Fomento modificó el proyecto para ajustarlo a la tecnología moderna y se restablecieron las obras hasta su conclusión en 1900.

Uno de los escritos sobre los lagos capitalinos más acuciosos en el *BSMGE* fue de la autoría del francés Jean-André Poumaréde, titulado “Desagüe del Valle de México. Nuevo sistema para impedir las inundaciones de la ciudad y la del Valle de México y hacer desaparecer en parte las causas de insalubridad que ofrecen una y otra” (1859). El escrito de Poumaréde se publicó en francés como libro en 1860 en la imprenta de Ignacio Cumplido de la Ciudad de México. En el escrito, el autor señaló que el Valle de México abarcaba el espacio comprendido entre las dos sierras “gigantescas y porfíricas que pueden con mucha razón considerarse como dos cordilleras de las más prominentes de los Andes mexicanos [...] Éste ofrece la anomalía singular de no tener ninguna salida natural para el desagüe de las aguas que recibe, singularidad especial que ha ocasionado ya grandes calamidades”.³¹ Poumaréde, como De Garay, consideraron que los lagos del valle eran el origen de los desastres naturales acaecidos en la capital mexicana y foco de enfermedades al estilo de Río de la Loza. Esto hace ver la valoración negativa que la intelectualidad mexicana o extranjera radicada en el país otorgaba a estos cuerpos de agua. De ahí que a lo largo del siglo se intentara desecar los lagos.

Poumaréde sugirió emprender estudios científicos para detener las inundaciones que amenazaban a la Ciudad de México mediante el conocimiento racional de “la naturaleza y la importancia de las dificultades que han de vencerse [...] con el fin de fijar las cantidades de agua que pierde la laguna por la evaporación y sobre las que recibe a un mismo tiempo”³² en la época de lluvia. La medición anual de la extensión de los lagos sería el primer paso para desecarlos, pues solo así se podrían tomar las decisiones generales para efectuar tal medida. Para ello, se requerían trabajos cartográficos, meteorológicos, naturalistas, geográficos e hidrográficos que eran la especialidad de

30. Manuel Perló, *El paradigma porfiriano. Historia del desagüe del Valle de México* (México: Miguel Ángel Porrúa / UNAM, 1999), 59.

31. Jean-André Poumaréde, “Desagüe del Valle de México. Nuevo sistema para impedir las inundaciones de la ciudad y la del Valle de México y hacer desaparecer en parte las causas de insalubridad que ofrecen una y otra”, *BSMGE* 7 (1859): 463.

32. *Ibíd.*, 465.

varios de los miembros de la SMGE. Esto hizo posible que el *BSMGE* se constituyera en un cuerpo de escritos relativos al tema que no se encontraba en otro espacio científico mexicano.

Poumaréde detalló la metodología experimental del estudio que llevó a cabo, al señalar que

en un brazo del canal de la Viga que penetra en un cercado vecino a nuestro laboratorio y cuya profundidad representa de un modo sensible la profundidad media de la laguna, colocamos una serie de vasos de fierro batido pintados de gris con bordes verticales y cuya superficie, igual en todos, se había determinado exactamente. Luego introducimos en cada uno de estos vasos cantidades de agua diferentes que mandamos sacar de la laguna de Texcoco, después de haber determinado su volumen con cuidado y durante un periodo de 15 días examinamos con atención la cantidad que perdía cada vaso por hora y día [...] Hemos observado que cada metro cuadrado de superficie perdía por término medio 3.500 gramos, cada 24 horas. La laguna de Texcoco, cuya superficie es igual a 224.989 632 metros cuadrados, pierde 787.463 metros cúbicos de agua en esas mismas 24 horas, o sea 32.822 por hora o bien, 543 metros cúbicos por minuto.³³

Las palabras de Poumaréde detallaron al lector la vía en que se construyó la investigación en torno a los lagos del Valle de México. El empleo del término laboratorio ya señala un espacio diseñado para analizar los datos recogidos de los lagos en que, es de suponer, se guardaban los instrumentos que señaló Poumaréde. Es de resaltar que el autor expresara la existencia de un laboratorio fuera de su casa como un espacio destinado a la investigación *in situ* del agua del Canal de la Viga, un espacio experimental que caracterizó los estudios geográficos para la construcción del conocimiento objetivo. También resalta la medición de las características del agua de los lagos con objetos sencillos que se encontraban en la Ciudad de México y que posiblemente eran comunes entre los practicantes de la ciencia mexicana. Entre los datos de interés de Poumaréde se encontraron las mediciones del tamaño del lago de Texcoco, cuestión que era necesaria para diseñar un proyecto para desecar el Valle de México.

Por último, en el tema del desagüe, en 1869 el literato Manuel Payno (1810-1894) realizó un breve recuento histórico que inició en 1521, después de la conquista de la capital mexicana, cuando los españoles advirtieron la necesidad de construir “un canal por donde desaguaran las aguas que en un radio de 70 leguas fluyen sobre el valle en la estación de lluvias”.³⁴ Por esta razón, el virrey Antonio de Mendoza (1493-1552) ordenó que se hiciese “una

33. *Ibíd.*, 471.

34. Manuel Payno, “Noticias antiguas sobre el desagüe de México”, *BSMGE* 1 (1869): 472.

averiguación oficial y el reconocimiento debido de los puntos por donde debía emprender la obra, que al fin se encomendó a Enrico Martínez".³⁵ El artículo aportó la dimensión temporal sobre la problemática ambiental del Valle de México que se remontaba al siglo XVI y que en la década de 1860 aún seguía presente en la capital mexicana. En Payno se advierte la importancia de que la discusión en torno al desagüe de los lagos tomara en cuenta el aspecto histórico para retomar algunos de los trabajos realizados en otros siglos y conocer si estos habían sido oportunos o se debían reformar con base en la discusión científica contemporánea en el seno de la SMGE.

AGUA URBANA

En el caso del ámbito urbano del país, el agua "provenía de depósitos subterráneos y superficiales que configuraban cuerpos como ojos de agua, lagunas, ciénagas y ríos" con distintas formas de aprovechamiento.³⁶ La Ciudad de México a mediados del siglo XIX contó con los acueductos de Chapultepec y Santa Fe. "Éstos, junto con la red de abasto y distribución, fueron controlados por el Ayuntamiento mediante la cesión o renta de mercedes para los particulares; el uso para la mayoría se manejaba a través de fuentes públicas",³⁷ y a partir de la década de 1850 se consolidó la explotación de pozos artesianos. Estos estaban fuera de la jurisdicción del Ayuntamiento y "fueron un elemento usado directamente por los habitantes de la ciudad para satisfacer sus necesidades, sin depender de ninguna institución de gobierno".³⁸ El número de pozos artesianos en 1855 fue de 31; en 1857 de 144; en 1860 de 194; y en 1864 de 200. Lo anterior refleja el aumento constante de apertura de pozos por parte de particulares. Una cuestión científico-técnica presente en el *BSMGE*.

Al respecto, el ingeniero Sebastián Pane, uno de los empresarios que promovió la apertura de varios pozos en la década de 1850, publicó en 1857 el informe dirigido al gobernador del Distrito sobre la Junta menor del desagüe. En el escrito, el ingeniero señaló que el número de los pozos artesianos

35. *Ibíd.*, 473.

36. Yuritzí Hernández y Alexander Betancourt, "Agua y abastecimiento: gestión de cuerpos de agua en la ciudad de San Luis Potosí (México), 1831-1887", *Historiolo. Revista de Historia Regional y Local* 7, n.º 14 (2015): 68.

37. Oziel Talavera, "Los pozos artesianos en la ciudad de México en la segunda mitad del siglo XIX (1850-1880)". En *Miradas recurrentes. La ciudad de México en los siglos XIX y XX*, ed. por María del Carmen Collado, 294-310 (México: Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora / Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco, 2004), 302.

38. *Ibíd.*, 298.

existentes en la capital y pueblos circunvecinos era de 168, de los cuales 140 fueron construidos por Pane y el resto por otros ingenieros. Los pozos de Pane servían para regadío y “producen 7.800 barriles de agua por hora, los 120 restantes han sido para casas particulares y producen 1.800 barriles por hora, los restantes de pozos sondeadores producen 360 barriles por hora. Total, 9.960 barriles de agua por hora. El río de la Piedad y Churubusco en sus grandes crecientes producen 744.380” barriles de agua por hora.³⁹ La explotación del agua del subsuelo capitalino en la década de 1850 empezó a ser acaparada por los ingenieros de minas, quienes estaban preparados para emprender excavaciones en busca de minerales, pero en este caso, buscaban agua potable para venderla a la población. Es interesante que un gremio profesional desplazara a los amateurs en la apertura de pozos, pues era una tarea científico-técnica que requería de conocimientos en geografía física, geología, hidrografía, mecánica y edafología, al igual que ampliar las destrezas personales en el empleo de instrumentos especializados.

Sebastián Pane expresó que el agua de los pozos no era un aumento de los derrames de la laguna, pues era menor a lo observado diez años antes, “en atención a que a medida que brota un pozo en el valle, disminuyen los veneros, según se nota palpablemente en los del Acueducto e Iztapalapa. Los pozos construidos, así como los veneros, tienen la creciente hacia la laguna, pues que tienen en la capital una elevación hidrostática de dos a tres varas” sobre la superficie del lago de Texcoco.⁴⁰ El reconocimiento de Pane inició el estudio hidrográfico del subsuelo del Valle de México, pues hasta entonces solo se reconocía el agua de los lagos y los ríos que bajaban de las montañas. A partir de la apertura de pozos y el estudio científico de su agua fue posible que los científicos mexicanos visualizaran el agua que se encontraba en los mantos freáticos del valle y su relación con el área lacustre, aunque no fuera un vínculo directo de dependencia de unos con otra.

Leopoldo Río de la Loza, en coautoría con el ingeniero E. Craveri, publicó “Opúsculo sobre los pozos artesianos y las aguas naturales de más uso en la Ciudad de México, con algunas noticias relativas al corte geológico del valle” (1858). Los autores señalaron que

entre los muchos servicios que presta la Química a la sociedad, no es de menor importancia el dar a conocer la composición de las aguas, alejando todo escrúpulo al indicar de una manera segura el uso que de ellas puede hacerse. Destinadas

39. Sebastián Pane, “Dato estadístico sacado del informe que en 6 de mayo del presente año, 1857, dirigió don... al Exmo. Sr. Gobernador del Distrito, con motivo de un oficio remitido al Ministerio de Fomento por el presidente de la Junta menor del desagüe”, *BSMGE* 5 (1857): 151.

40. *Ibíd.*, 152.

unas a satisfacer las necesidades domésticas, otras a las industriales y no pocas al restablecimiento de la salud del hombre, es preciso descubrir su composición y fijar la naturaleza y proporciones de los cuerpos extraños que contienen. Así pueden separarse las potables de las que únicamente puedan servir al agricultor, al curtidor y al fabricante y de aquéllas en que el médico encuentre un agente terapéutico que aprovechar en beneficio del género humano [...]. Por eso el reconocimiento de todas las usuales es una verdadera necesidad que los gobiernos ilustrados procuran satisfacer, ya promoviendo o ya premiando suficientemente los trabajos emprendidos con ese objeto, más en los países cuya actividad comercial es favorable a las empresas [...]. Y si México no ha entrado aún en el pleno goce de ellas, parece llegado el tiempo de que procure apreciarlas, de que destine el gobierno algunas sumas a tan fructuosas indagaciones y también de que los establecimientos científicos y los profesores todos se interesen en los adelantos del país, en los de la ciencia y en los suyos.⁴¹

Las palabras introductorias del “Opúsculo...” enfatizaron en la utilidad de la ciencia para resolver cuestiones de interés público, como es el caso de los estudios sobre el agua. El señalamiento de la química como el camino experimental para reconocer la composición del agua que existía en el Valle de México y establecer la utilidad de cada grupo mediante la cantidad de minerales, microorganismos, acidez, entre otras cuestiones. Río de la Loza y Craveri también dejaron ver los distintos tipos de utilidad del agua a mediados del siglo XIX, pues no solo se apreciaba a esta por su potabilidad, ya que se empleaba en varias actividades económicas y terapéuticas. Es de notar el énfasis que dieron los autores al papel del gobierno en la dotación de recursos para esta cuestión de interés público que solo los científicos podrían resolver mediante sus capacidades académicas, como llevaban a cabo los miembros de la SMGE.

Río de la Loza y Craveri también expresaron que

hace algún tiempo que deseábamos visitar los manantiales que proveen a la ciudad de agua potable, no sólo por curiosidad, sino también para reconocer su posición, distancia relativa, rocas inmediatas y cuanto pudiera relacionarse con el examen químico de las aguas potables, el que nos proponemos repetir, sirviéndonos ahora de procedimientos y de reactivos que no se habían empleado antes y que debían dar a conocer las diferencias consiguientes a su mayor exactitud [...]. Precisamos el año pasado a reunirnos casi diariamente en el laboratorio de la Escuela de Medicina [...] provistos de instrumentos, utensilios y aparatos propios que con los de la Cátedra formaban una colección más que suficiente, tuvimos también la fortuna de contar con el empeño de dos alumnos aplicados,

41. Leopoldo Río de la Loza y E. Craveri, “Opúsculo sobre los pozos artesianos y las aguas naturales de más uso en la Ciudad de México, con algunas noticias relativas al corte geológico del valle”, *BSMGE* 6 (1858): 10.

los señores Pérez Soto y Díez de Bonilla [...]. Avivó el deseo de comenzar estos trabajos la empresa nuevamente establecida por los señores Pane y Molteni, a quienes estaba reservada la gloria de hacer conocer prácticamente la utilidad de las fuentes brotantes [...]. Invitados para examinar las aguas de sus pozos y comisionados también por la Junta de Industria para hacer el debido examen.⁴²

El artículo de ambos científicos mexicanos reconoció que el examen químico de las distintas aguas del Valle de México requería de conocer el medio geográfico en que cada muestra se había tomado, ya que el agua por sí misma carecía del contexto ambiental en que estaba inmersa y cómo repercutía en su composición. Como en el caso de Poumaréde, estuvo presente el laboratorio como espacio científico para validar el examen científico de las muestras de agua, pues en este se encontraban reactivos e instrumentos requeridos para la práctica química. Es relevante la mención de la Escuela de Medicina de la Ciudad de México en la evaluación científica de las muestras de agua, ya que se aprecia la relación entre las instituciones de profesionalización científica, los asuntos de interés público, el asociacionismo académico, la exploración hidrográfica y la prensa especializada. Esto muestra la madurez de la ciencia capitalina a mediados de la centuria. También hay que resaltar la incorporación de alumnos a esta experiencia científica, pues uno de sus profesores, Río de la Loza, debió reconocer sus capacidades como para invitarlos a acompañarlo a recabar las muestras. Hay que tomar en cuenta que el "Opúsculo..." hizo ver la importancia de las empresas de ingenieros en la apertura de pozos artesianos y la participación del gobierno mediante la Junta de Industria que era una instancia científica estatal que validaba la experiencia científica debido al interés público de los estudios sobre el agua.

Los autores estaban convencidos de que "los propietarios y el público apreciarán, en lo que valen, los datos que presentaremos" sobre las muestras de agua de El Pocito de Guadalupe, el Peñón de los Baños y los manantiales del Desierto de los Leones, entre otros sitios. Río de la Loza y Craveri expresaron que deseaban compartir con el lector la serie de trabajos de laboratorio efectuados sobre el agua delgada de los acueductos y el agua gorda de la fuente del Salto del Agua. "Hemos tenido como regla general filtrar el agua de que se ha hecho uso, sea para estimar la proporción del residuo o la de alguno de los cuerpos extraños, aproximándonos así al conocimiento de su composición y separando" las materias extrañas insolubles.⁴³ El estudio de varios de los pozos, fuentes y acueductos más representativos del Valle de México sería de interés para los habitantes de la ciudad, quienes aprovechaban esa agua, tanto para el consumo humano como para fines terapéuticos

42. *Ibíd.*, 12.

43. *Ibíd.*, 13.

y económicos. El "Opúsculo..." refleja los recursos hídricos de la Ciudad de México y sus características químicas a través de un estudio científico hasta entonces único en su tipo y que circuló gracias a la publicación de la SMGE.

Los autores consideraron que sería útil completar el "Opúsculo..." con estudios relativos a otras fuentes de agua dulce en los alrededores de la Ciudad de México, como las de Coyoacán, Sancopinca, Churubusco y Popotla, "más sin tiempo para ello, nos limitaremos a decir que en todas direcciones se hayan vertientes de agua que tienen mucha analogía por su composición con las que hemos examinado y que son más comunes al sur y oeste de la ciudad".⁴⁴ La amplia cantidad de recursos hídricos del Valle de México excedió el objetivo del artículo de Río de la Loza y Craveri, por lo que el uso del agua en las poblaciones aledañas a la capital fue un tema pendiente, aunque el inicio del debate sobre este tema ya estaba en marcha.

En 1858 de forma anónima se publicó la "Tabla analítica de las aguas más usadas en la Ciudad de México", que expresó los dos tipos de agua ya señalados en el artículo anterior: delgada o proveniente del Desierto de los Leones y gorda o del acueducto de Chapultepec y de los pozos de los Migueles, Bucareli, Cordobanes, Peñón de los Baños y Pocito de Guadalupe. El análisis se basó en las características de temperatura en las corrientes, densidad del agua, productos gaseosos (aire, oxígeno, ácido carbónico, azufre, vapor de agua y total c.c. por litro), productos sólidos (sulfato de cal, carbonato de cal, carbonato de magnesia, carbonato de sosa, carbonato de potasa, cloruro de potasio, cloruro de sodio, cloruro de magnesio, silicato de sosa, silicato de potasa, azotato de potasa, yoduro de potasio, apocrenato de sosa, sílica, aluminio, hierro, manganeso, materia orgánica, materia betuminosa y total en gramos por litro).⁴⁵ La tabla reforzó los escritos explicativos, como los de Río de la Loza y Craveri, que fueron publicados el mismo año. Es probable que los autores fueran los mismos, aunque se carece de esta precisión. Sin embargo, la publicación de la tabla hizo ver a los lectores los datos científicos en los rubros de interés ya señalados para que estos profundizaran en el tema.

El connotado geógrafo Manuel Orozco y Berra (1816-1881) publicó la acuciosa "Memoria para la Carta Hidrográfica de México" (1861) dividida en cinco partes. El estudio de Orozco y Berra se publicó como libro en 1864, por la imprenta de A. Boix en la Ciudad de México. El escrito retomó la obra de los ingenieros de la Comisión del Valle de México (1856) y una parte añadida correspondiente al "curso de las aguas potables que surten a México, levantada bajo la dirección de José Salazar Ilarregui" (1823-1892) encarga-

44. *Ibíd.*, 16.

45. "Tabla analítica de las aguas más usadas en la Ciudad de México", *BSMGE* 8 (1858): suplemento sin paginación.

do por Octaviano Muñoz Ledo, ministro de Fomento en 1860, además del *Plano topográfico y perfil de los acueductos que surten de aguas a la Ciudad de México* (1860), elaborado por los ingenieros José Bezares, Jesús Pérez, Juan Martín y Agustín Díaz.⁴⁶ En el trabajo inédito de Salazar Iñarregui para la "Memoria..." se caracterizó científicamente el agua que se aprovechaba para distintos fines en la capital mexicana. En palabras del autor, "el agua a que nos vamos refiriendo se designa vulgarmente con el nombre de delgada para distinguirla de la que nace en Chapultepec que es llamada gorda".⁴⁷ El agua delgada abastecía dos tercios de la ciudad comprendidos en el norte y el centro, que se tomaba de las fuentes por los pobladores y no era "completamente diáfana" y solo se bebía directamente en el tiempo de lluvias, pues en período seco se debía filtrar para eliminar el barro que tenía en suspensión.⁴⁸ Como se aprecia, uno de los temas recurrentes en los estudios sobre el agua que se publicaron en el *BSMGE* radicó en la caracterización química a partir de las denominaciones populares de "delgada" y "gorda" que repercutían en la salud de la población, dependiendo de las sustancias que tenían disueltas.

En el caso del agua proveniente del Desierto de los Leones y Santa Fe, al noroeste de la ciudad, el vital líquido llegaba a la pila repartidora cerca de la hacienda de San Borja, Cuajimalpa. "Reunidas las aguas en aquel punto presentan un volumen de tres surcos proveniente de las tomas, las infiltraciones del terreno, los desperdicios sufridos por la mala construcción de los caños y tal vez por la codicia de los particulares", además de que las familias que vivían en las inmediaciones aprovechaban las aguas para lavar, lo que perjudicaba la limpieza del agua al llegar a la ciudad.⁴⁹ El estudio de Orozco y Berra no solo aporta la visión científica del agua, del ambiente del Valle de México y de la flora y fauna que ahí habitaban, sino que deja ver los distintos usos que los pobladores daban al agua y los conflictos que ello ocasionaba, pues agricultores, artesanos, empresarios, la población general y el ayuntamiento se disputaban el agua dependiendo de sus intereses.

En cuanto al agua gorda, el geógrafo mexicano indicó que llegaba a la ciudad por la parte sur, "entre las líneas marcadas para el agua delgada y las garitas de Belén, la Piedad, San Antonio Abad y la Vega".⁵⁰ Esta provenía del manantial del cerro de Chapultepec mediante un acueducto que recorría la calzada de Belén, de oeste a este y va a terminar en la fuente del Salto del Agua. Además, había pozos artesianos, como los del ingeniero Pane, cuya

46. Manuel Orozco y Berra, "Memoria para la Carta Hidrográfica de México", *BSMGE* 9 (1861): 337.

47. *Ibíd.*, 339.

48. *Ibíd.*, 340.

49. *Ibíd.*, 343.

50. *Ibíd.*, 344.

agua era potable. En un estudio científico de Pane, del que se hablará más adelante, se contabilizaron 144 pozos (24 para riego y 120 para agua potable de casas particulares), y otros 24 pozos de otros ingenieros. Orozco y Berra expresó que se carecía del total del “número actual de pozos brotantes, más atendiendo a que algunos se han agotado y no pocos han disminuido en sus productos, supondremos la cifra redonda de 200, es decir, 32 más que en 1857”,⁵¹ de los cuales 9 los reconoció el médico Leopoldo Río de la Loza. La quinta parte del estudio de Orozco y Berra corresponde a un estudio elaborado por el mencionado Río de la Loza, a quien consultó el autor de la “Memoria...” para elaborar el análisis de las aguas del lago de Texcoco. La “Memoria...” tomó en cuenta las investigaciones sobre el agua del Valle de México que se habían realizado antes en el seno de la SMGE, lo que hace ver la acumulación de datos, experiencias discusiones y experimentación en torno a este tema de interés público. También es relevante que los profesionales de la ciencia mexicana, tanto ingenieros como médicos, fueron los actores académicos más interesados en emprender este tipo de investigaciones, aunque también actuaron amateurs de la ciencia como Payno (un escritor), A.N.O. (un viajero) y Luis Valle (un habitante de Tampico).

Orozco y Berra se preguntó “si esa agua de los taladros sacada de las entrañas de la tierra y traída a la superficie aumentará y en qué proporción los derrames”⁵² que año con año afectaban a la Ciudad de México y qué influjo tendrían en el crecimiento del lago de Texcoco. Las aguas que se utilizaban en la capital mexicana llegaban por los acueductos o mediante pozos artesianos, pero aún era una incógnita de interés público resolver tres elementos: “una parte perdida por la evaporación, otra segunda que por la absorción volverá más o menos directamente al centro de donde vino y una tercera porción que según las condiciones en que se encuentre correrá donde la lleve el desnivel del suelo”.⁵³ Esta incógnita era fundamental para prever la dinámica de las inundaciones en las siguientes décadas, para conocer si habría agua para el futuro aumento poblacional, para prever el uso comercial de esta, entre otras cuestiones. Una proyección científica que en la década de 1860 habían conocido varios geógrafos de la SMGE por sus implicaciones políticas, económicas y demográficas.

En 1863 de nuevo se publicó un escrito de Río de la Loza intitulado “Apuntes relativos a las fuentes brotantes o pozos artesianos”. El estudio se realizó en el mes de julio después de que el Ayuntamiento capitalino lo designara comisionado para estudiar los pozos abiertos recientemente por

51. *Ibíd.*, 347.

52. *Ibíd.*, 350.

53. *Ibíd.*, 352.

Sebastián Pane. El autor estaba convencido de que “prestaría un servicio en el orden científico no limitándome a dar simplemente mi opinión sobre si las aguas de esas fuentes son o no potables [...] más la ciencia ganaría poco y tal consideración me decidió a reunir los datos que aparecen en la tabla adjunta”,⁵⁴ para resolver varias cuestiones de física, química, geología, medicina y geografía. En la introducción al artículo de Río de la Loza se percibe el vínculo entre el interés público, ya fuera patrocinado por la élite o por el Ayuntamiento o el gobierno federal, y el interés de la comunidad científica, por lo que fue un llamado a los gobernantes para que fomentaran la investigación para luego resolver cuestiones que ayudarían al “progreso” del país.

Río de la Loza examinó los pozos, desde el fondo hasta el área del suelo, y determinó las composiciones químicas de ambos. Para el autor,

tales consideraciones, muy importantes para el químico, lo son más para el médico, por la aplicación práctica que tienen que hacer, tanto higiénica como terapéuticamente. ¿La cal, la magnesia y otros compuestos contenidos en las aguas potables obrarán sobre la economía de la misma manera al estado neutro que el básico o ácido? ¿La siliza combinada determinará los mismos efectos, ya fisiológicos o ya patológicos que la que se encuentra libre? ¿La reunión de diversos compuestos, es decir, esas soluciones complejas darán los mismos resultados que la solución de uno solo o aún de varios pero empleados separadamente?⁵⁵

De nuevo, es patente que los miembros de la SMGE buscaban que sus investigaciones científicas fueran útiles a la sociedad y al Estado, pues de otra manera la ciencia “ociosa” solo servía para un reducido número de personas. De ahí que Río de la Loza mostraba las implicaciones en higiene y terapéutica de los estudios sobre el agua y, en particular, sobre los pozos artesianos. Las preguntas científicas muestran las preocupaciones de los científicos mexicanos en los estudios hídricos a partir de conocimientos mineralógicos y químicos que fueron comunes en este tema.

La cuestión del agua era fundamental para la Ciudad de México, pues Río de la Loza determinó uno de los malestares generalizados en la población en ciertos meses del año, pues cuando los habitantes “acostumbrados a tomar el agua llamada delgada, la sustituyen con la gorda, tienen que sufrir por algunos días más o menos en sus digestiones. Algunas de las varias aguas potables de la ciudad de Tlalpan determinan efectos análogos”,⁵⁶ por lo que los estudios químicos debían generalizarse en el tema del agua. Las enfermedades gastrointestinales fueron comunes en el siglo XIX por distin-

54. Leopoldo Río de la Loza, “Apuntes relativos a las fuentes brotantes o pozos artesianos”, *BSMGE* 10 (1863): 62.

55. *Ibíd.*, 63.

56. *Ibíd.*, 65.

tas causas, una de ellas asociada al agua potable y a la diferencia que existía entre el agua de los acueductos y la proveniente de los pozos.

Entre las conclusiones de Ríó de la Loza estuvo el reconocimiento de que la naturaleza de las aguas potables “tiene gran influencia en la salubridad. Y si tales observaciones son de algún peso, si los datos químicos demuestran claramente que las aguas de los nueve pozos de que me ocupo son más puras que la gorda, no hay duda que el médico puede con plena confianza dar la preferencia a aquéllas”⁵⁷ para remediar los padecimientos gastrointestinales comunes en toda la población. En la primera mitad de la década de 1860, el *BSMGE* refleja mayor conocimiento de los recursos hídricos del Valle de México, después de varios años de estudios científicos en que se acumuló la experiencia, ya fuera de los mismos actores como Ríó de la Loza o de compañeros de la SMGE que dieron a conocer sus trabajos en las sesiones privadas o en la publicación.

Cabe señalar que Ríó de la Loza reconoció el empeño en los trabajos de laboratorio del profesor Sebastián Reyes, preparador en la cátedra de Química de la Escuela de Agricultura: “acaso no habría emprendido todos los que se hicieron así es que creí justo que suscribiera la tabla como un eficaz colaborador”.⁵⁸ De nueva cuenta se aprecia que las escuelas profesionales de la Ciudad de México jugaron un papel fundamental en la experimentación sobre el agua del Valle de México a partir de los laboratorios que estaban a cargo de profesores especializados en ciertas disciplinas, como la Química. Queda claro que los miembros de la SMGE aprovecharon las instancias científicas a su alcance para llevar a cabo sus investigaciones.

En 1863 el general José María García dio a conocer un estudio sobre el acueducto de Zempoala en el Estado de México que también abastecía a la capital nacional. La SMGE aprobó al inicio del año llevar a cabo un estudio para dar a conocer la importancia de reparar el acueducto ubicado en Tepeyahualco, hecho por fray Francisco Tembleque (siglo XVI-1590) de la orden de San Francisco. Para el general García, era de lamentar que se “haya abandonado esta obra, y que no sirva en lo absoluto para conducir el agua”, pues la zona carecía de agua y era “tal el menosprecio con que se ha visto el mencionado acueducto que todo él está azolvado, no faltando bárbaro que ha destruido una parte de la arquería para fabricar su casa con las piedras labradas”.⁵⁹ El autor se dirigió al gobierno para emprender la reparación con un presupuesto de dos reales por vara para el desazolve, que sumaban 15.000 pesos y 4.000 pesos para los gastos eventuales.⁶⁰ Las preocupaciones

57. *Ibíd.*, 66.

58. *Ibíd.*

59. José María García, “Acueducto de Zempoala”, *BSMGE* 10 (1863): 105.

60. *Ibíd.*, 106.

por la infraestructura que llevaba el agua a la Ciudad de México también estuvieron presentes en el *BSGME* mediante breves escritos que buscaban incidir en la opinión pública para remediar la situación de los acueductos, fuentes y canales de riego. En este caso, un amateur de la ciencia llevó a cabo un breve estudio sobre el acueducto de Zempoala y trató de proponer una solución a dicho problema.

Sobre el agua potable empleada en localidades distintas a la Ciudad de México, se dio a conocer en 1858 de José María Tort la “Memoria sobre la naturaleza de las aguas de Tehuacán, Puebla, y producciones vegetales de sus inmediaciones”. En el estudio se expresó que entre la inmensa variedad de “objetos dignos de llamar la atención que presenta el tan feraz y rico suelo [...] es antiquísima y muy general la fama que tienen las aguas de Tehuacán para la curación de varias enfermedades, particularmente de la orina”.⁶¹ Como en el caso de los escritos de Río de la Loza, el interés académico por el agua en varias ocasiones se asoció a la terapéutica popular para ciertos padecimientos. En Tehuacán, las aguas minerales eran recomendadas para su ingesta y para sumergirse en ellas. De acuerdo con Tort,

estas aguas son muy dignas de llamar la atención y exigen se haga de ellas un estudio particular, analizándolas y observando sus propiedades, no sólo por el médico para poder aliviar a sus semejantes [...] sino por todo hombre dedicado y amante de los adelantos y mejoras de su suelo, porque siendo cierto, como lo es, que tienen muchas y diversas sales en disolución puede hacerse con ellas varias y útiles aplicaciones en las artes y la industria, pues tanta puede ser la cantidad de alguna de dichas sales que quizá fuera fácil y productiva su extracción o, cuando menos, podría hacerse uso de esta agua para la elaboración de algunos objetos de consumo que sería inoportuno enumerar ahora [...] para el riego de sus terrenos, porque fácilmente se concibe que conociendo su composición y en consecuencia, sus propiedades, se emplearían con más oportunidad en los terrenos y plantas para las que fueran útiles [...]. Haciendo nuevos ensayos y empleando en ellos los poderosos recursos que los adelantos de la Química proporcionan en la actualidad, se hará un análisis exacto, que descubriéndonos claramente la composición de esta agua, y recopilando al mismo tiempo con toda imparcialidad, los efectos por ellos producidos, nos confirme o desengañe de sus virtudes medicinales, así como nos indique si pueden o no tener alguna aplicación práctica.⁶²

La “Memoria...” se centró en la utilidad de las aguas minerales en todos los campos posibles, iniciando con el médico por su antigua fama terapéutica a la que acudían individuos de todas partes del país para curar distin-

61. José María Tort, “Memoria sobre la naturaleza de las aguas de Tehuacán y producciones vegetales de sus inmediaciones”, *BSMGE* 6 (1858): 34.

62. *Ibíd.*, 35.

tas enfermedades. Pero también se resaltó lo económico, pues a partir del examen químico de su composición es que se podría orientar a los individuos que desarrollaban actividades comerciales, empresariales, artesanales y agrícolas las vías para aprovechar esta agua que no se encontraba en algún otro pueblo cercano. Este punto era importante, ya que Tehuacán se ubicaba en una zona de larga tradición agrícola, por lo que las aguas minerales tal vez ayudarían a la producción de ciertas especies vegetales que requirieran de minerales particulares. De nuevo se aprecia el valor de la química para desarrollar investigaciones en torno a los recursos hídricos del país y cómo la SMGE fue el espacio académico para desarrollarlas a través de sus socios.

Para Tort, los manantiales que brotaban en la región de Tehuacán eran cuantiosos, pero solo tres eran los principales: San Pedro, San Lorenzo y Ahuelica. El último surtía a la ciudad con agua potable y se le “atribuyen las propiedades medicinales específicas para la curación del vicio cálculo o mal de piedra”.⁶³ La “Memoria...” abordó en varios apartados el estudio de cada manantial de la región en que se anotaron las propiedades físicas del agua, el efecto producido en ellas por cada reactivo químico, el análisis general de cada muestra de agua, el resumen del análisis de las aguas de Tehuacán y el tipo de vegetales de las inmediaciones. Esto revela la amplitud del estudio relativo a una región en que los practicantes locales de la ciencia deseaban conocer las cualidades físico-químicas de los manantiales para emplearlos en sus actividades económicas.

CONSIDERACIONES FINALES

La historiografía de la ciencia mexicana se ha vinculado de forma escasa con los temas ambientales que en la actualidad han cobrado importancia en el debate académico. Aunque las fuentes científicas del siglo XIX muestran la injerencia de los científicos mexicanos y extranjeros en la naturaleza del país, aún falta mucho por relacionar la historia de la ciencia y la historia ambiental. Una de las vías con mayor número de fuentes históricas son las agrupaciones científicas y las revistas, folletos y libros que publicaron, entre las que resalta la SMGE de mediados del siglo XIX hasta la actualidad.

La SMGE fue el cuerpo académico de mayor renombre en las décadas de 1850 y 1860, y su publicación reunió los escritos más representativos de la ciencia mexicana, con excepción de la medicina que se desarrolló en algunas sociedades científicas intermitentes hasta 1864 en que se fundó la Sociedad Médica de México. Los artículos sobre el agua en el *BSMGE* muestran la im-

63. *Ibíd.*, 36.

portancia de este tema para los socios, el Estado y la sociedad. La permanencia de los escritos sobre el agua por poco más de una década en el seno de la agrupación hacen ver el interés por este tópico, además de la relación entre los autores de los escritos, quienes en varias ocasiones hicieron referencia entre sí, sobre todo en el caso del Valle de México.

Los tres temas analizados en esta investigación señalan que las preocupaciones de los socios de la SMGE, muchas veces en relación con los gobernantes, se centraron en el reconocimiento de los recursos hídricos del territorio y su aprovechamiento económico, la importancia de prevenir desastres naturales en las ciudades y la problemática para conseguir que el agua potable cumpliera con las características necesarias para evitar enfermedades, y las obras de infraestructura para resolver problemas ambientales de la época. Todo ello contribuyó al desarrollo de aspectos teóricos y prácticos de la ciencia mexicana como la experimentación en los laboratorios de las escuelas profesionales capitalinas y la incorporación de jóvenes estudiantes a la tarea científica. Es patente la interacción entre mexicanos y extranjeros, tanto profesionistas como amateurs, para resolver aspectos del aprovechamiento del agua.

Esta investigación se propone adentrarse en el futuro en otros períodos del desarrollo académico de la SMGE y del *BSMGE* en que se continuó con el examen científico de los recursos hídricos de México a partir de nuevos estudios en el período 1870-1910, que abarcan lo que la historiografía ha considerado como la consolidación de la ciencia mexicana decimonónica. Además, el *BSMGE* publicó una mayor cantidad de artículos que en los años anteriores, lo que hace ver la acumulación de conocimiento científico en sus páginas.



FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA

FUENTES PRIMARIAS PUBLICADAS

- A. N. O. "Un viaje por la laguna de Tamiahua". *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*. BSMGE 1 (1869): 734-737.
- Barrientos, Luis. "Las aguas del río Magdalena (San Ángel)". BSMGE 1 (1869): 742-751.
- García, José María. "Acueducto de Zempoala". BSMGE 10 (1863): 105-108.
- Orozco y Berra, Manuel. "Memoria para la Carta Hidrográfica de México". BSMGE 9 (1861): 337-497.
- Pane, Sebastián. "Dato estadístico sacado del informe que en 6 de mayo del presente año, 1857, dirigió don... al Exmo. Sr. Gobernador del Distrito, con motivo de un oficio remitido al Ministerio de Fomento por el presidente de la Junta menor del desagüe". BSMGE 5 (1857): 151-152.
- Payno, Manuel. "Noticias antiguas sobre el desagüe de México". BSMGE 1 (1869): 472-475.
- Poumaréde, Jean-André. "Desagüe del Valle de México. Nuevo sistema para impedir las inundaciones de la ciudad y la del Valle de México y hacer desaparecer en parte las causas de insalubridad que ofrecen una y otra". BSMGE 7 (1859): 463-489.
- Río de la Loza, Leopoldo. "Apuntes relativos a las fuentes brotantes o pozos artesianos". BSMGE 10 (1863): 61-68.
- _____. "Un vistazo al lago de Texcoco. Su influencia en la salubridad de México". BSMGE 9 (1861): 497-509.
- _____, y E. Craveri, "Opúsculo sobre los pozos artesianos y las aguas naturales de más uso en la Ciudad de México, con algunas noticias relativas al corte geológico del valle". BSMGE 6 (1858): 9-28.
- "Tabla analítica de las aguas más usadas en la Ciudad de México". BSMGE 8 (1858): suplemento sin paginación.
- Tort, José María. "Memoria sobre la naturaleza de las aguas de Tehuacán y producciones vegetales de sus inmediaciones". BSMGE 6 (1858): 33-41.
- Valle, Luis. "Reconocimiento del río Pánuco". BSMGE 9 (1861): 345-351.

FUENTES SECUNDARIAS

- Aboites, Luis. "Del agua nacional al agua mercantil ambiental. Algunas ideas para hacer una investigación sobre historia contemporánea de los usos del agua en México". En *El agua en la historia de México: balance y perspectiva*, editado por Juan Manuel Durán, Martín Sánchez y Antonio Escobar, 25-32. Zamora: El Colegio de Michoacán / Universidad de Guadalajara, 2005.

- Azuela, Luz Fernanda. "La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, la organización de la ciencia, la institucionalización de la Geografía y la construcción del país en el siglo XIX". *Investigaciones Geográficas*, n.º 52 (2003): 153-166.
- Craib, Raymond. *México cartográfico: una historia de límites fijos y paisajes fugitivos*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, 2013.
- Gómez Rey, Patricia. "Los espacios del territorio nacional en la segunda mitad del siglo XIX". En *Naturaleza y territorio en la ciencia mexicana del siglo XIX*, editado por Luz Fernanda Azuela y Rodrigo Vega y Ortega, 197-214. México: UNAM, 2012.
- Hernández, Yuritz, y Alexander Betancourt. "Agua y abastecimiento: gestión de cuerpos de agua en la ciudad de San Luis Potosí (México), 1831-1887". *Histori-relo. Revista de Historia Regional y Local* 7, n.º 14 (2015): 60-98.
- Iracheta, Pilar, y Marcela Dávalos. "La historia del agua en los valles de México y Toluca". *Historias*, n.º 57 (2004): 109-130.
- Nieto, Agustí. *Los públicos de la ciencia. Expertos y profanos a través de la historia*. Madrid: Fundación Jorge Juan / Marcial Pons Historia, 2011.
- Perló, Manuel. *El paradigma porfiriano. Historia del Desagüe del Valle de México*. México: Miguel Ángel Porrúa / UNAM, 1999.
- Talavera, Oziel. "Los pozos artesianos en la ciudad de México en la segunda mitad del siglo XIX (1850-1880)". En *Miradas recurrentes. La ciudad de México en los siglos XIX y XX*, editado por María del Carmen Collado, 294-310. México: Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora / Universidad Autónoma Metropolitana, Sede Azcapotzalco, 2004.