

(Editores)
Rodrigo Álvarez García
Almudena Ordóñez Alonso

RECURSOS MINERALES Y MEDIOAMBIENTE: UNA HERENCIA QUE GESTIONAR Y UN FUTURO QUE CONSTRUIR

LIBRO JUBILAR
DEL PROFESOR
JORGE LOREDO



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

2020

UNIVERSIDAD DE OVIEDO

HOMENAJES

Rodrigo Álvarez García
Almudena Ordóñez Alonso
(editores)

*Recursos minerales y
medioambiente: una herencia
que gestionar y un futuro
que construir*

LIBRO JUBILAR
DEL PROFESOR
JORGE LOREDO



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

2020



Reconocimiento-No Comercial-Sin Obra Derivada (by-nc-nd): No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas.



Usted es libre de copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, bajo las condiciones siguientes:



Reconocimiento – Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el licenciador:

Álvarez García, Rodrigo; Ordoñez Alonso, Almudena (editores). (2020). *Recursos minerales y medioambiente: una herencia que gestionar y un futuro que construir. Libro jubilar del profesor Jorge Loredo*. Universidad de Oviedo.

La autoría de cualquier artículo o texto utilizado del libro deberá ser reconocida complementariamente.



No comercial – No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Sin obras derivadas – No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

© 2020 Universidad de Oviedo

© Los autores

Algunos derechos reservados. Esta obra ha sido editada bajo una licencia Reconocimiento-No comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional de Creative Commons.

Se requiere autorización expresa de los titulares de los derechos para cualquier uso no expresamente previsto en dicha licencia. La ausencia de dicha autorización puede ser constitutiva de delito y está sujeta a responsabilidad.

Consulte las condiciones de la licencia en: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>



Esta Editorial es miembro de la UNE, lo que garantiza la difusión y comercialización de sus publicaciones a nivel nacional e internacional

Servicio de Publicaciones de la Universidad de Oviedo

Edificio de Servicios - Campus de Humanidades

33011 Oviedo - Asturias

985 10 95 03 / 985 10 59 56

servipub@uniovi.es

www.publicaciones.uniovi.es

ISBN: 978-84-17445-95-9

DL AS 1451-2020



Jorge Loredo Pérez

Índice

PRÓLOGO	13
<i>Santiago García Granda, Rector de la Universidad de Oviedo</i>	

SEMBLANZA PERSONAL

Bosquejo a vuelapluma de Jorge Loredo Pérez, alumno, colega, colaborador y, sobre todo, amigo entrañable	17
<i>J. García-Iglesias.</i>	
Jorge Loredo: un compañero de viaje y un maestro de vida.....	21
<i>N. Roqueñí.</i>	
Casi un cuarto de siglo trabajando con Jorge: una experiencia de vida.	25
<i>A. Ordóñez.</i>	
Jorge Loredo: un gran hombre, un gran científico, un gran maestro y, ante todo, una gran persona.....	29
<i>M. I. Rucandío.</i>	

ARTÍCULOS CIENTÍFICO-TÉCNICOS

¿Se está gestando una nueva crisis del petróleo?.....	33
<i>I. Álvarez.</i>	
Mineralogía, textura y geoquímica de depósitos minerales y residuos mineros: una herramienta de interés en estudios de contaminación de suelos.....	45
<i>R. Álvarez, J. Álvarez-Quintana y A. Ordóñez</i>	
Drenaje ácido de minas en la Faja Pirítica Ibérica: Geoquímica, tratamiento pasivo y sus residuos en una economía circular	59
<i>C. Ayora, S. Orden, F. Macías y J. M. Nieto</i>	

Mineralogía magnética aplicada al estudio de los yacimientos; repaso sobre el magnetismo de los minerales y ejemplos de aplicación: el metasomatismo ferrífero de la dolomía encajante de las mineralizaciones Zn-Pb-Ba de La Florida e historia de los «gossans» de la Faja Pirítica Ibérica.....	71
<i>L. Barbanson y M. Essalbi</i>	
Nuevo método de cálculo de recursos y reservas minerales para cuerpos minerales de forma tabular – Aplicación al proyecto Carlés	83
<i>C. Castañón, A. Martín-Izard, I. Diego y D. Arias</i>	
Determinación de niveles de fondo y referencia de elementos traza en suelos: un enfoque metodológico avanzado	93
<i>E. Chacón, A. Callaba, P. Fernández-Canteli, F. Barrio-Parra, M. Izquierdo-Díaz y E. de Miguel</i>	
Historia de las aguas minerales y termales	105
<i>M. M. Corral, M. E. Galindo, J. Á. Díaz, C. Ontiveros y J. M. Fernández.</i>	
Mobility of Thallium and other trace elements in mine drainage waters from two carbonate-hosted Lead-Zinc ore deposits in the northeastern Italian Alps	115
<i>S. Covelli, E. Pavoni, N. Barago, F. Floreani, E. Petranich, M. Crosera, G. Adami & D. Lenaz</i>	
Comentarios heterodoxos sobre el cambio climático	129
<i>J. R. Fernández</i>	
The INCHaPA project: methodology for the study of historic quarries associated with the architectural heritage.....	141
<i>J. Fernández, E. Álvarez, J. M. Baltuille & J. Martínez</i>	
Metodologías de fraccionamiento secuencial como herramienta útil para la evaluación de la movilidad de mercurio y arsénico y su impacto en la cuenca minera de Asturias	153
<i>R. Fernández-Martínez, A. Ordóñez, R. Álvarez e I. Rucandio</i>	
Recursos geotérmicos en Asturias	167
<i>C. García de la Noceda</i>	
Análisis de la presencia de mercurio en diferentes compartimentos ambientales del estuario del río Nalón como consecuencia de la minería..	179
<i>E. García-Ordiales, N. Roqueñí, P. Cienfuegos, S. Covelli y L. Sanz-Prada</i>	
Contribución al conocimiento de la geología económica en la cuenca del río Esva.....	193
<i>S. González-Nistal, R. Álvarez y F. Ruíz</i>	

Escombreras asociadas a minería de sulfuros: pasivo ambiental y potencial activo económico desde una perspectiva de minería circular	205
<i>J. A. Grande, J. M. Dávila, J. C. Fortes, M. Santisteban, A. M. Sarmiento, F. Córdoba, M. Leiva, M. L. de la Torre, A. Jiménez, J. Díaz-Curiel, B. Biosca, A. T. Luís, N. Durães, E. A. Ferreira da Silva, M. J. Rivera, J. Aroba, B. Carro, J. Borrego y J. A. Morales.</i>	
Mercurio en Almadén – datos recientes (2000-2020) sobre su presencia en el medioambiente y sus implicaciones.....	219
<i>P. L. Higuera, J. M. Esbrí, E. García-Ordiales y J. D. Peco</i>	
Evaluación medioambiental temprana de riesgos a la salud, a la seguridad y al propio medioambiente por proyectos geo-energéticos	245
<i>A. Hurtado y S. Eguilior</i>	
European dimension of the social license to operate in mining.....	257
<i>K. Komnitsas</i>	
El cambio climático, las tecnologías limpias y la minería	265
<i>J. F. Llamas</i>	
Las aguas subterráneas y los acuíferos: su carácter estratégico en escasez y periodos de sequía.....	277
<i>J. Antonio López-Geta</i>	
Comportamiento del agua de mina en instalaciones geotérmicas: Análisis de un caso particular	297
<i>C. Loredó</i>	
Una tecnología para reducir las emisiones: el almacenamiento geológico de CO ₂	309
<i>R. Martínez Orío y P. Fernández-Canteli</i>	
Perspectivas sobre reducción de emisiones de mercurio originadas en la producción de energía	321
<i>M. R. Martínez Tarazona, M. A. López Antón y R. García</i>	
Almacenamiento de energía térmica y eléctrica en minas subterráneas cerradas: situación actual y balances de energía	333
<i>J. Menéndez</i>	
Contribución del yacimiento de Carlés a la mineralogía española	345
<i>M. Mesa</i>	
La descarbonización de las industrias minerales en el Principado de Asturias	357
<i>A. Olay</i>	

Notas sobre liderazgo	367
<i>J. C. Rodríguez-Ovejero</i>	
Viabilidad económica ambiental para la recuperación o reducción del consumo de agua de plantas de procesamiento de oro	377
<i>J. Soto, J. Melendez y P. Cienfuegos</i>	
La explotación minera del karst fósil en la sierra del Aramo: del Calcolítico al siglo xx	391
<i>M. Suárez</i>	

HISTORIA DE LAS AGUAS MINERALES Y TERMALES

*María del Mar Corral Lledó, María Elena Galindo Rodríguez,
José Ángel Díaz Muñoz, Carlos Ontiveros Beltranena y
José Miguel Fernández Portal*

Servicio de Aguas Minerales y Termales del Instituto Geológico y Minero de España

RESUMEN

La enorme relevancia de las aguas minerales se remonta a épocas muy pretéritas, por la creencia en los efectos beneficiosos que estas aguas proporcionan al organismo humano. Este hecho, avalado por reputados médicos del momento, se recoge en casi todos los tratados, escritos y manuales antiguos que versan sobre este tema.

En este trabajo se han recopilado algunas de las citas más interesantes que se han podido encontrar, sobre las bondades del agua mineral y sus efectos beneficiosos. Esos efectos, en los primeros tiempos, dieron lugar a supersticiones y creencias que otorgaban a las aguas minerales un poder milagroso de curación concedido por los dioses.

Posteriormente, los eruditos y estudiosos de las aguas, en función de los avances que iban experimentando ciencias como la medicina, farmacia o hidrogeología, entre otras, proporcionaron una visión más realista y una diversificación en los usos de las aguas minerales, que constituye la principal causa del gran valor que ostentan en la actualidad.

1. INTRODUCCIÓN

Han sido muchas las personalidades ilustres que en la historia han estudiado y escrito sobre las virtudes de las fuentes de aguas minerales. Así, en el siglo IV a. de C., Hipócrates, considerado el padre de la medicina, estudió los beneficios que proveían las aguas minerales y manifestó, «No basta conocer el aire, los lugares y las estaciones; es menester poner el mayor cuidado, en apreciar las facultades de las aguas, que tanto bajo el punto de vista terapéutico, como el higiénico, son un verdadero presente de nuestro criador».

Prestigiosos filósofos y naturalistas de la talla de Seneca y Plinio también se hicieron eco de la importancia de las aguas minerales; tal y como se re-

coge en la obra *Historia universal de las fuentes minerales de España* (1765), del doctor en Medicina y catedrático de Cirugía y Anatomía, D. Pedro Gómez de Bedoya y Paredes: «Tratando Seneca de las aguas dice: vamos a disfrutar de la cosa más seria, inmensa y grave; llamándola Obra insuperable, y grande... Plinio hablando de las virtudes de este ente, exclamo: ¿Quién de los mortales podrá numerar todas las excelencias del agua, fin que al considerarlo deje de temblar? Porque nadie puede alcanzar lo infinito».

De hecho, Plinio, al hablar sobre las fuentes naturales, proclamó el tan conocido axioma de «*In nulla enim parte naturae majores sunt miracula quam in thermis*», que denota el elevado valor que en tiempos pasados se les concedían a estas aguas, al asegurar que constituían el mayor milagro de la naturaleza.

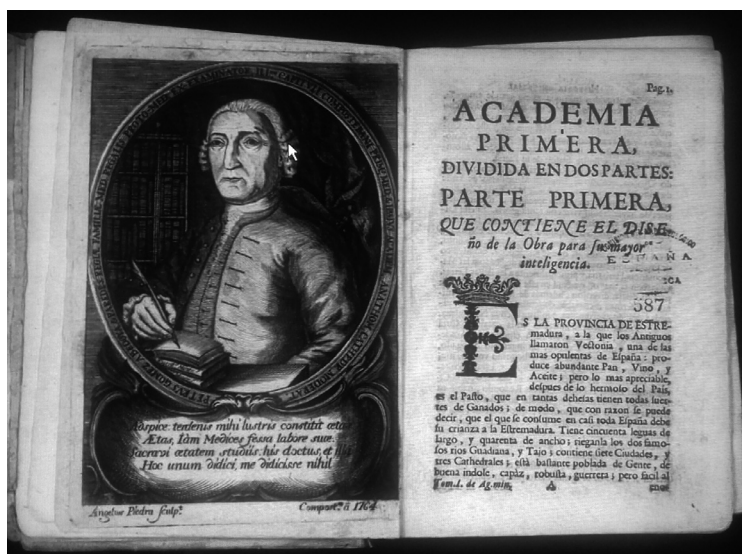


Fig. 1. *Historia Universal de las Fuentes Minerales de España*, cuyo tomo II fue publicado en 1765 y escrito por el doctor en Medicina Pedro Gómez de Bedoya y Paredes

Esta devoción por los atributos, que en épocas remotas se concedían, a los veneros de aguas minerales continuó en el tiempo. Así, en 1847, el Dr. Joaquín Fernández López, en su libro *Opúsculos médicos*, en el artículo I, de título «Apuntaciones históricas para el estudio de las aguas y baños minerales» señala, «Sorprendido el hombre con el aspecto magnífico é imponente de la naturaleza, dá pábulo á sus pensamientos sublimes y el tiempo y el estudio le sugieren ideas útiles, observaciones dignas de general admiracion... Asi que se puede conjeturar que en la primera época que podemos asignar á la medicina, se valieron los enfermos de algunas yerbas ó resinas de árboles, y principalmente de las aguas que encontraban en los rios y fuentes. Con estos medios sencillos restañarian la sangre de sus heridas, lavarían las úlceras y apagarían la sed ardiente en las fiebres».

Años más tarde, en 1851, D. José Pérez de la Flor y D. Manuel González de Jonte, ambos doctores en Medicina y Cirugía, escribían el tratado *Novísimo manual de hidrología médica española*, en el cual apuntaban, «La costumbre de bañarse, ó sea la inmersión y permanencia del cuerpo en el agua, es tan antigua y natural, que debe suponerse nació con el hombre... El agua es tal vez el principal remedio general que se conoce; y debemos admitir este principio sin ningún género de duda, tanto por lo que llevamos espuesto, cuanto porque su acción la dirige á todos los sistemas á un mismo tiempo, cuya propiedad no posee ninguna otra clase de medicación. En efecto, este es un agente de una importancia sin límites, y su utilidad depende, como la de todos los medios de curar, de su juiciosa aplicación, en la cual debe fijarse toda nuestra atención».

2. MITOLOGÍA SOBRE LAS AGUAS MINERALES

Existen varias fábulas que conceden propiedades casi milagrosas a las aguas minerales. De hecho, muchas de ellas relatan lances en los cuales se les atribuía a las aguas minerales tales virtudes que eran consideradas como una gracia de los dioses.

El Dr. Joaquín Fernández López en su obra *Opúsculos médicos*, mencionada anteriormente, relata «Sabido es por la historia, que se usaron las aguas minerales desde los primitivos tiempos en baños y bebidas, y que el vulgo supersticioso acriminó de hechicera encantadora á Medea, por suponer que cocía á los hombres vivos, lo que fue debido á ser la primera que usó del baño caliente, para el tratamiento de ciertas enfermedades, imitando tal vez algún baño mineral termal, cuyos buenos efectos habria anteriormente observado».

Por otra parte, el Dr. Pedro María Rubio en su *Tratado completo de las fuentes minerales de España* de 1853, narra la mítica curación de las hijas de Preto, rey de Argos. Sobre estos acontecimientos indica, «... Sin hablar de los fenicios y egipcios, y viniendo a los griegos, cuyos conocimientos en medicina fueron ya mas notables, es sabido que apreciaban las aguas termales como un beneficio debido á los dioses, y que estaban consagradas á Hércules, emblema de la fuerza. En los célebres templos adonde entonces acudían los

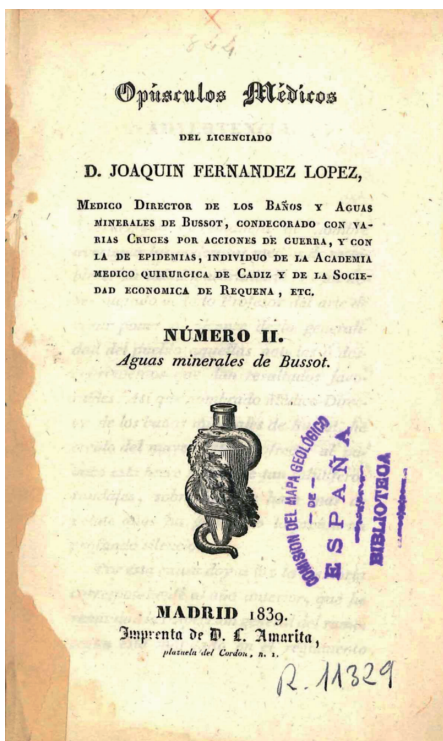


Fig. 2. El Dr. Joaquín Fernández López escribió en 1847 *Opúsculos médicos*. Su artículo I trata sobre las «Apuntaciones históricas para el estudio y baños minerales»

enfermos para sanar de sus males, existían fuentes, arroyos ó rios cuyas aguas gozaban de virtudes medicinales. La curación tan completa que consiguió Melampo de las tres princesas hijas del rey de Argos se atribuyó á haberlas hecho bañar en el manantial Anígrus, tan célebre desde tiempos remotos, según Hesiodo. Los principales templos de Esculapio donde se hacia uso de aquel remedio, eran los establecidos en los jardines de la Tachinia, el de Titana en el Peloponeso, y el de Tithorea en la Fócida, el de Egio, el de Corone, con su famosa fuente llamada Plate, y el de Pérgamo, de cuyo manantial se hizo un pomposo elogio. Según Jenofonte, el templo de Esculapio en Atenas encerraba una fuente termal. En Cenchrea, puerto oriental de Corinto, habia un manantial de agua salada que salía caliente de una roca y corría bañando las paredes del templo del Dios de la Salud. En todos estos sitios se prescribía la dieta más rigorosa antes de oír la voz del oráculo y hacer los remedios; y es bien sabido lo que de estos ayunos, baños y ceremonias religiosas escribió Arístides. Cerca de la ya citada fuente Anigrus, de que habló también Strabon, habia una caverna llamada de las Ninfas Anigrídes y aseguran que los atacados de males cutáneos lograban curarse si después de haber hecho sacrificio á aquellas ninfas nadaban en las aguas de la Anigrus. Estas ninfas tenian los nombres de Caliphaé, Sinalaxis, Pegea é Iasis, y llegó después á celebrarse en Roma en su honor la fiesta llamada fontinal (fontinalia) en la puerta de aquella ciudad llamada Fontinalis».

En 1859, el Dr. Carlos Aubán y Bonell en su libro *Tratado de aguas minero-medicinales* reseña «Su historia se pierde en la oscuridad de los tiempos fabulosos; y las crónicas se ven intercaladas de poéticos faunos y hadas, jugueteando en los límpidos y claros lagos de una edad fantástica, pero que no deja por eso de tener analogía con los usos y costumbres de los primeros pobladores de ardorosas comarcas».

Y relata algunas de las leyendas que giran en torno a estas aguas comentando, «Diana, diosa de la caza, se entretenia bañándose con sus ninfas, y los antiguos que divinizaron todo lo que querían establecer como leyes ó costumbres higiénicas, colocaron á la natación como una de las divisas de la castidad... Los griegos les dieron el nombre de Valanion, y les dedicaron al dios Hércules que representaba la restauración de las fuerzas... Luego se aumentó su prestigio y se erigieron gimnasios en los sitios que manaba alguna fuente, cuyas aguas tenían la propiedad de producir curaciones portentosas, recibiendo Esculapio, dios de la medicina, las ofrendas de tan milagrosos hechos: y según el testimonio de Hesiodo, no cabe duda serian aguas minerales las que de este modo obraban... Melampo acompañó su uso á la administración del elévoro, para completar la curación de las hijas del rey Preto, que efecto de un trastorno cerebral, se creían convertidas en vacas...».

3. EL PAPEL DE LAS AGUAS MINERALES EN LA HISTORIA

De todos es conocido que el agua es esencial para la vida, constituyendo un elemento primordial, alrededor del cual se han ido estableciendo las diferentes civilizaciones a lo largo de la historia de la humanidad. De ahí que Tales Milesio, considerado uno de los siete sabios de Grecia, dijese que era «el principio de todo, y que en ella todo se resolvía», y que Lemerí y Bruhier dieran la etimología de «agua á qua vivimos» o «cuasi aqua sunt omitia».

Volviendo a la obra *Apuntaciones históricas para el estudio de las aguas y baños minerales*, el Dr. Joaquín Fernández López argumentó sobre los principios de uso del agua mineral como remedio en algunas dolencias, «Es indudable también, que por recreo y limpieza tomarían baños, y que de este modo encontrando alivio á sus males, mas por casualidad, que por buena direccion, formaron las primeras bases de la medicina empírica... La costumbre de bañarse por recreo, y como un medio de salud, es general en todos los pueblos conocidos del mundo antiguo y moderno, tanto en el estado del hombre salvaje, como en el que disfruta las ventajas de la civilización. El primero nada en los mares, ríos y lagunas; mientras que el segundo suele buscar el mayor goce en los suntuosos edificios defendidos de los agentes atmosféricos».

Este hábito se prolonga y expande con el paso del tiempo, de manera que el Dr. Joaquín Fernández López afirma, «Los restos de las magnificas termas de los Egipcios, Fenicios, Griegos, Cartaginenses, y principalmente de los Romanos y Arabes, son una prueba nada equívoca del aprecio que hacian de los baños. Los habitantes del Norte los usaban muy frios, costumbre que reprueba Galeno porque en ciertas partes sumergían en los rios helados á los niños recién nacidos, con el objeto de hacerles fuertes, y comparaban esta bárbara costumbre á la que tenían los Escitas».

Los autores de los primeros tratados acerca de las aguas minerales coinciden en atribuir a la Antigua Grecia, el preludio del empleo de esta agua de una forma más extendida. Precisamente, el texto *Novísimo manual de hidrología médica española* de 1851, refleja este hecho especificando, «Los orientales fueron los primeros que construyeron edificios para servir de baños públicos; pero bien poco tiempo permanecieron dueños de semejante privilegio, pues los griegos se apresuraron á imitarlos, como nos lo demuestra Homero, quien en su *Divina Ulissea* nos habla ya de estos baños, dando á entender que se hallaban cerca de los gimnasios ó palestras para entrar en ellos al salir del baño; y Vitrubio, que tambien hace mencion de aquellos».

Esta afición de los griegos fue heredada por los romanos, quienes a su vez incrementaron su uso hasta tal extremo que puede considerarse como una de las épocas más doradas de las aguas minerales. La debilidad que sentían los romanos por los baños termales, queda reflejada en la obra *Opúsculos mé-*

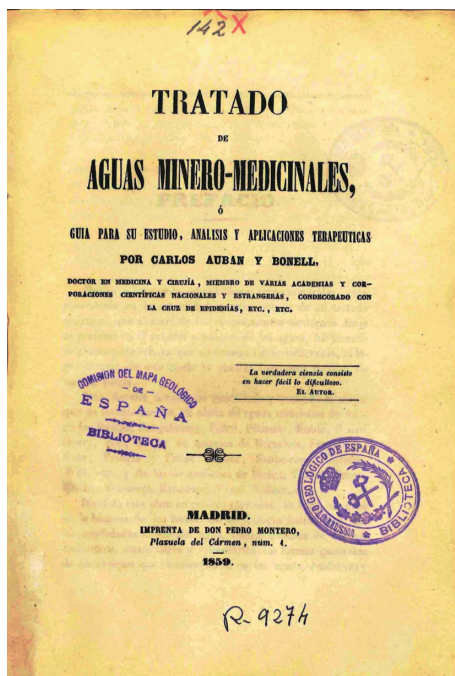


Fig. 3. Tratado de las aguas minero-medicinales o guía para su estudio, análisis y aplicaciones terapéuticas (1859), elaborada por el doctor en Medicina y Cirugía Carlos Aubán y Bonel

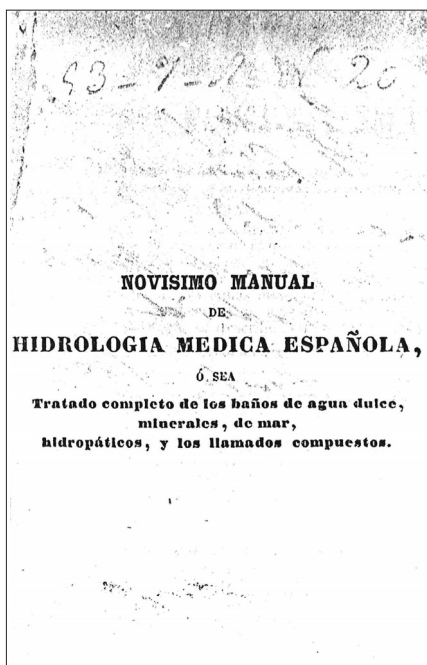


Fig. 4. Novísimo manual de hidrología médica española, fue escrito por D. José Pérez de la Flor y D. Manuel González de Jonte, ambos doctores en Medicina y Cirugía, en 1851

dicos de 1847, que relata, «Los romanos, habitantes de un clima meridional, y grandes en todas sus cosas, adoptaron con sublimidad la costumbre de los griegos, empezando á construir baños públicos por toda la ciudad desde el tiempo de Pompeyo, según asegura Plinio quien dice igualmente que aquellos no tuvieron otra medicina por espacio de seiscientos años. Siguieron su ejemplo Agripa, Nerón, Vespasiano, Tito, Domiciano y casi todos los emperadores. Las dilatadas y estensas conquistas de aquel pueblo guerrero introdujeron sus costumbres en todos los países que llegaron á dominar: y en particular la del baño fue tan generalizada, que se ha dicho que tan luego como conquistaban un país, lo primero en que se ocupaban era en edificar *thermas*».

También el *Tratado completo de las fuentes minerales de España* de 1853, refleja esta devoción, «... de Grecia pasó á Roma la práctica de los baños como recreativa, preservativa y medicinal. Los ediles, cónsules y emperadores se esmeraron en levantar á porfía baños públicos y particu-

lares con una ostentación asombrosa. Las famosas Termas de Nerón, Agripa, Vespasiano, Tito y Aureliano, y las imponentes y asombrosas de Caracalla, en que se bañaban 3000 personas á un mismo tiempo, y cuyas ruinas he admirado, atestiguan por una parte la afición de aquel pueblo á los baños, y por otra el empeño de los emperadores en fomentar una práctica que tenían por tan útil como agradable. Allí se procuraba la comodidad y recreo con la mas exquisita diligencia, siendo los ediles los encargados de vigilar sobre todo lo concerniente al servicio del público, y cuidando los criados inferiores de lo relativo á la cura de las heridas, fracturas y dislocaciones... Los romanos comenzaron ya á escribir sobre el uso medicinal de las aguas minerales. Vitruvio, que estudió la historia natural además de la arquitectura, dijo que las aguas nitrosas eran purgantes... Distingue ya las aguas en acídulas, sulfurosas, saladas, nitrosas, aluminosas, marciales y bituminosas, añadiendo que las sulfurosas son buenas para los nervios, las aluminosas contra las parálisis, y las de mar para curar los tumores, sobre todo las parótidas... En todas las naciones sujetas á la dominación de los romanos por la fuerza de sus ejércitos triunfantes, se encuentran indudables testimonios del aprecio que hacían los conquistadores de los manantiales de aguas minerales, señaladamente termales, sin duda por los buenos efectos que de ellas obtenían en la curación de las heridas».

Este mismo tratado evidencia, como los excesos cometidos en este periodo en el uso de los baños, provocaron que algunos emperadores se declarasen contrarios a esta práctica y relata, «Se abusó tanto en Roma de los baños públicos, no solo higiénica y médicamente, sino con la introducción en ellos de abusos contrarios á la sana moral y buenas costumbres, que varios emperadores dieron rigurosos decretos para atajar tanto mal, y Heliogábalo, sin embargo de su natural afeminación, ordenó destruir las magnificas termas que acababa de hacer edificar, y en que se bañaba él mismo con tanto aparato y deleite. Alejandro Severo, su sucesor, dictó leyes dirigidas á la reforma de tan perniciosos abusos».

Por otra parte, el Dr. Isaías Bobo-Díez en su libro *Las aguas minerales y las enfermedades*, escrito en 1912, ratifica estos acontecimientos aseverando, «...de todos los pueblos antiguos siempre marchó Roma á la cabeza del progreso, haciendo un uso exagerado de las aguas, especialmente en baño, prefiriendo las minero-medicinales, aunque su objeto fuese más que curativo, el de purificar los espíritus —medio indispensable para la curación de la materia—, y el de preservativo de muchas enfermedades, si no se aplicaba para favorecer el metabolismo nutritivo, previa la reacción que tal uso les proporcionara. Plinio, nos suministra datos muy preciosos sobre las fuentes minerales, y sus indicaciones terapéuticas y medios de emplearlas, y á tal extremo llegó la exageración de la importancia del baño, que hizo dar uno diario de leche á la mujer de Nerón, con el fin de suavizar su piel, á cuyo fin necesitaba ordeñar 500 burras paridas cada vez».

Esta época de esplendor para las aguas minerales, precede al ocaso posterior motivado por el declive del Imperio Romano, originado por la pérdida en el siglo v, de su parte occidental, y que comúnmente se conoce como la «Caída del Imperio Romano».

El *Tratado completo de las fuentes minerales de España* (1853) relata sobre esta época, «Con la caída del imperio romano perdió mucho en todas partes la práctica de los baños, y empezaron á derribarse los soberbios monumentos que para este fin se habían levantado por todas partes. La propagación del cristianismo hizo que se mirasen con repugnancia y aversión las costumbres de los gentiles, perseguidores implacables de los que con fé ar-

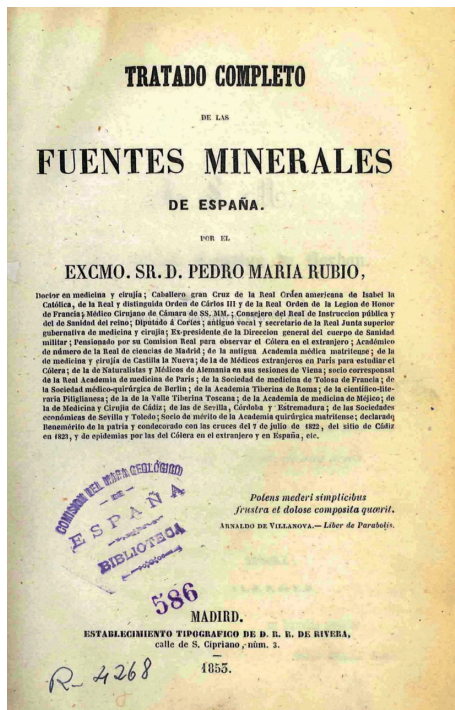


Fig. 5. El Tratado completo de las fuentes Minerales de España de 1853, escrito por D. Pedro María Rubio, hace una recopilación de los primeros tratados históricos

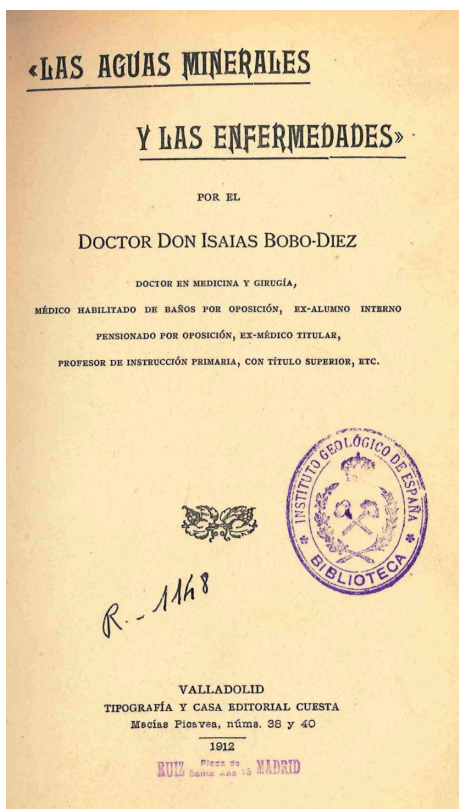


Fig. 6. El libro Las aguas minerales y las enfermedades, fue escrito en 1912 por el doctor en Medicina y Cirugía, D. Isaias Bobo-Diez, que estudia el origen y formación de las aguas minero-medicinales y su especialización en las enfermedades

diente habían abrazado los primeros aquella doctrina. Las ideas y deseos de aquel tiempo eran mas favorables al retiro, á la soledad y mortificación que á las grandes reuniones, al bullicio y los goces materiales. Los médicos eclesiásticos y los monjes aconsejaban como medios seguros de lograr la salud y verdadera felicidad el acudir á los claustros y lugares sagrados y hacer piadosas peregrinaciones, dando mas importancia á los remedios morales y prácticas religiosas que á los remedios físicos y farmacéuticos. Se generalizó la opinión de que los baños habian sido una costumbre poco honesta y conforme con la sana moral, incompatible con el espíritu del cristianismo, que repugnaba la molicie y deleite que aquellos ocasionaban y recomendaba la austeridad, el silencio, la soledad y la maceracion; de que los paganos y gentiles usaban de los baños mas por su modo de vestir y sensualidad, que por conservar ó restablecer la salud: y por último, de que los cristianos, vistiendo con mas limpieza y aseo, y debiendo vivir con templanza física y moral no necesitaban de aquella práctica».

No obstante, hace hincapié en el restablecimiento de los hábitos anteriores argumentando, «Sin embargo,

aquella austeridad no tardó en relajarse, y reaparecieron algunas de las costumbres de la época del lujo y afeminación del imperio romano, y con ellas la de los baños. En el siglo IV los emperadores Teodosio, Honorio y Arcadio, se ocuparon con predilección de este particular, y los dos últimos concedieron para restablecer y conservar las termas de las ciudades grandes una parte de las rentas públicas. Entonces, olvidando las divinidades que protegían antes las fuentes de aguas minerales, y considerándolas como beneficios recientes, las pusieron bajo la protección inmediata de los Santos y Santas, cuyos nombres tomaron y aun conservan muchas. Se invocó, no sin razón, la autoridad respetable del Evangelio, y las palabras de Jesucristo al ciego de nacimiento Vade, «lava in natatoria Siloe», y el hecho de su curación, sirvieron de texto á muchos comentaristas en favor de las virtudes de las aguas minerales».

Este texto continúa explicando como con posterioridad siguieron siendo de gran provecho, así expone, «En el siglo VII, convencido Carlo Magno de su

utilidad, hizo construir en Aquisgran sobre los manantiales que después se hicieron tan célebres, un gran estanque donde aquel monarca se bañaba con los oficiales de su corte según la costumbre de aquellos tiempos. En España hubo dos causas para que se conservase más que en otras naciones el uso de los baños y aguas minerales. Por una parte sus reyes dieron bien pronto muestras de protección á aquellos establecimientos, y por otra los sarracenos, dueños de casi toda la Península, en los primeros tiempos de la invasión llegaron á ser activos promovedores de los baños húmedos y aun de los secos... En tiempo de los godos y desde el siglo VII al XII tuvieron los baños la protección de los soberanos».

Y añade sobre la influencia que tuvo el pueblo árabe, «... en la época de su mayor civilización, restablecieron y reedificaron las termas que habían estado en uso en tiempo de la dominación romana. Los árabes, no solo por su modo de vivir, vestidos y prácticas religiosas frecuentaron los baños, sino que procuraron con esmero y diligencia su conservación para alivio de los enfermos, ó su Restablecimiento donde habían sido destruidos. En aquella época se multiplicaron los baños de aguas minerales en España».

Esta influencia es corroborada en el libro *Las aguas minerales y las enfermedades* de 1912, que refiere, «A fines del siglo IX y principios del X, todo el prestigio romanó, pasó á poder de los árabes, que supieron mejor que aquéllos estudiar prácticamente la acción de las aguas minerales y aplicarlas con éxito, consiguiendo en muy poco tiempo un crédito para ellas, como no se hubiesen podido suponer un siglo antes».

Una vez concluida la dominación árabe, el uso del agua mineral vuelve a sufrir una clara decadencia induciendo a que muchos baños fueran abandonados o incluso destruidos.

De nuevo, la trascendencia de estas aguas suscita, con el paso del tiempo, el resurgimiento de las mismas, tal y como se apunta en esta misma obra, que continúa su descripción histórica asegurando, «Pero donde realmente toman impulso y se les concede verdadera atención, dándoles categoría de recurso terapéutico á las aguas minerales, es en la época del Renacimiento. A ello contribuyeron Enrique II... En España, fué sin disputa donde más preocupó á los médicos de aquella época el estudio de las aplicaciones terapéuticas, datando de entonces infinitas memorias, entre ellas la del médico de los Reyes católicos, Dr. Gutiérrez, sobre la acción de las aguas en los cálculos renales; la del Dr. Valles, médico de Felipe II, á quien éste le hizo llamar *el Divino*, por el inmediato alivio que experimentó de una penosa dolencia que aquejaba, á la que aplicó los baños fríos; las variadas y numerosas monografías de otros tantos manantiales, escritas por nuestro paisano y catedrático de la Escuela de Medicina de Valladolid y á la sazón médico de los reyes Felipe II y III, Luis del Mercado; las memorias de Fernando Infante, sobre los baños de Sacedón; la de Gaspar Herrera, sobre los de Tiermas; las de Negrere, Pedro Suárez, y otros muchos, que sería pesado citar... Siguió el mismo entusiasmo por la balneoterapia, durante el siglo XVII, siendo mucho más numerosos los escritos que de entonces se conservan. La creación del Cuerpo de Médicos de Baños, en el año de 1817, fué un paso avanzado, que marca una época de gran reacción, y eleva á gran altura en muy pocos años, el nivel intelectual de los conocimientos hidrológicos».

4. CONCLUSIONES

Como puede apreciarse son innumerables los textos, obras o manuales que se han escrito sobre las aguas minerales y termales, demostrando que ha sido uno de los principales factores en que se basaban las antiguas civilizaciones para su asentamiento.

El efecto beneficioso de las aguas minerales proviene desde tiempos remotos, y si bien han sufrido ciertos altibajos en función del momento histórico, puede considerarse que, hasta el primer tercio del siglo XX, eran un elemento terapéutico de primer orden. Posteriormente, el desarrollo en la investigación y estudio de estas aguas, ha facilitado y permitido el uso de las mismas en diferentes campos e industrias produciéndose una diversificación en su utilización.

BIBLIOGRAFÍA

- Aubán y Bonell, C., 1859. *Tratado de aguas minero-medicinales, o Guía para su estudio, análisis y aplicaciones terapéuticas*. Madrid, 128 p.
- Bobo-Díez, I., 1912. *Las aguas minerales y las enfermedades*. Valladolid, 296 p.
- Fernández López, J., 1847. *Opúsculos médicos*. Alicante.
- Gómez de Bedoya y Paredes, P., 1764. *Historia universal de las fuentes minerales de España*. Tomo I, que comprende las letras A y B. Santiago de Compostela, 435 p.
- Gómez de Bedoya y Paredes, P., 1765. *Historia universal de las fuentes minerales de España*. Tomo II, que comprende las letras C, D, E y F. Santiago de Compostela, 381 p.
- María Rubio, P., 1853. *Tratado completo de las fuentes minerales de España*. Madrid, 740 p.
- Pérez de la Flor, J., González de Jonte, M., 1851. *Novísimo manual de hidrología médica española*. Madrid, 658 p.