

Analistas de aguas mineromedicinales españolas desde principios del siglo XIX hasta 1877

Ana Isabel MARTÍN-MEGÍAS⁽¹⁻²⁾, Francisco ARMIJO⁽¹⁻²⁾,
Francisco MARAVER⁽¹⁻²⁾

⁽¹⁾Escuela Profesional de Hidrología Médica, Facultad de Medicina,
Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

⁽²⁾Departamento de Radiología, Rehabilitación y Fisioterapia, Facultad de Medicina,
Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España
aimartin@med.ucm.es

Recibido: 11-03-19

Aceptado: 28-03-19

Resumen

Aunque hasta 1867 no se creó la primera Cátedra de Análisis Química de España fueron muchos los Médicos Hidrólogos, Farmacéuticos y Químicos que se habían dedicado a analizar las aguas mineromedicinales. Los análisis estudiados en una revisión histórica que abarca desde 1800 hasta 1877 fueron realizados un 48,62 % por Médicos, en gran parte Médicos del Cuerpo de Baños, un 22,01 % por Farmacéuticos y un 18,35 % por Químicos.

Palabras claves: analistas, análisis químico, aguas mineromedicinales españolas, siglo XIX

Analysts of Spanish natural mineral waters from the beginning 19th century until 1877

Abstract

Although the first Chair of Chemical Analysis of Spain was not created until 1867, there were many Medical Hydrologists, Pharmacists and Chemists who had dedicated themselves to analyze the mineral-medicinal waters before. The analysis studied in a historical review covering 1800 to 1877, about 48,62% were carried out by Medical or “Cuerpo de Baños” Doctors, 22,01% by Pharmacists and 18,35 % by Chemists

Key words: analysts, chemical analysis, Spanish natural mineral waters, 19th century

REFERENCIA NORMALIZADA

Martín-Megías AI, Armijo F, Maraver F. Analistas de aguas mineromedicinales españolas desde principios del siglo XIX hasta 1877. *Bol Soc Esp Hidrol Med*, 2019; 34(2): 157-187. DOI: 10.23853/bsehm.2019.0961

INTRODUCCIÓN

El siglo XIX representa en la Historia de la Hidrología Médica española el de mayor esplendor, tanto en desarrollo y actividad del sector en términos económicos y de explotación, como en producción de literatura médica y científica, con publicaciones y reseñas que se convertían en auténticos debates e incluso enfrentamientos entre los eruditos de la época. También aparece la publicidad en los medios de comunicación, prensa escrita especializada y general⁴⁷⁻⁸⁷. Pero indudablemente el hito más importante fue la creación del Cuerpo de Médicos de Baños el año 1816 por el Rey Fernando VII, desde este momento sus miembros se convirtieron en verdaderos notarios ya que tenían que la obligación de realizar todos los años las Memorias oficiales de la Temporada que incluía cada cierto tiempo el deber de realizar el análisis fisicoquímico de las aguas de establecimiento Balneario que regentaban³³⁻⁴³⁻⁹⁷.

El presente trabajo abarca un periodo histórico comprendido desde el principio del siglo XXI hasta 1877, fecha en la que aparece con periodicidad y regularidad el Anuario Oficial de las Aguas Minerales de España, que recopila y publica las Memorias Anuales de los Establecimientos Balnearios Españoles. Esta publicación periódica y sistemática nos ha ayudado al estudio y comparación de las aguas analizadas en esta época y de hecho los estudios analíticos que recogen estos Anuarios Oficiales han sido objeto de no pocas investigaciones y publicaciones durante los siglos presente y pasado. Destacamos como figuras dominantes en su implantación a los doctores Carretero, García-López y Taboada⁴⁻¹⁴⁻¹⁹⁻²⁰⁻⁶⁵.

Su implantación en 1877 resulta casi coincidente con el arranque del periodo histórico conocido como Restauración Borbónica, que los historiadores datan a finales de 1874, fecha del pronunciamiento del General Martínez Campos que devuelve el trono a los Borbones, en la figura de Alfonso XII, y supone el final de la Primera República y el denominado Sexenio Democrático o Revolucionario³².

La sistematización que representa la aparición de este Anuario Oficial responde a las características de una época marcada por la construcción de un modelo liberal de Estado surgido a imitación de otros estados europeos, y por la Segunda Revolución Industrial, en una época en la que Cánovas del Castillo centraba la vida política de nuestro país en el Rey, las Cortes, la Constitución y la alternancia política entre los dos grandes partidos (el Conservador de Cánovas y el liberal de Sagasta) como sus cuatro grandes pilares, y en la que se termina de configurar el panorama socio político como un modelo de estado centralizado y el poder de la oligarquía y de la Iglesia⁶⁶.

El periodo histórico que recorre este trabajo está plagado de intentos de recoger y plasmar, e incluso sistematizar los hallazgos analíticos de los estudiosos, que buscaban en la aplicación del análisis químico de las aguas mineromedicinales conocer el porqué de las virtudes terapéuticas de los manantiales. Como señala Ruiz

de Salazar¹⁰⁰, es importante el conocimiento del análisis químico del agua minero-medical para su correcta aplicación.

Así mismo, durante este período comienzan a envasarse las aguas mineromedicinales, siempre como medicamentos, vendiéndose sólo en Farmacias, en recipientes de vidrios y grades etiquetas que reflejaban, por supuesto el análisis fisicoquímico completo de las aguas, así como, la posología e indicaciones y contraindicaciones de las mismas⁶¹⁻⁶⁸⁻⁸³.

Pero estos análisis fisicoquímicos de las aguas no resultaban fáciles de realizar con los equipos y los conocimientos que disponían los analistas de la época, y así comprobaremos que no sólo hay una importante disparidad de expresión en las unidades y en los nombres de los diferentes compuestos debido a las variaciones de la nomenclatura química habidas durante este periodo, recordemos que hasta septiembre de 1860 no se celebró el congreso de Karlsruhe que cimentó los conocimientos fundamentales de la química moderna¹¹.

No es de extrañar que algunos de estos análisis estén incompletos, que otros sean sólo cualitativos, y que conforme avance el siglo XIX se vayan practicando análisis cuantitativos cada vez más completos⁶⁹. Por otra parte, también se desarrollará el concepto del agua mineromedical, como un recurso minero de origen subterráneo, y por tanto, necesitado de protección y normas específicas⁹³.

En el año 1800 Gabriel Ciscar propuso al Gobierno español la adopción del sistema métrico decimal, tras haber participado en la reunión internacional celebrada en París en 1799, en la que quedó fijado el valor del metro como nueva medida. Pero no será hasta el 19 de julio de 1849, durante el reinado de Isabel II, cuando se aprobó la Ley de Pesas y Medidas que establecía el sistema métrico decimal en el país y en sus posesiones americanas y asiáticas, cincuenta años después de su reconocimiento. Sin embargo, la entrada en vigor de la ley, prevista para 1853, sufrió un importante retraso, debido a la diversidad metrológica tradicional y la variedad de los valores de cada medida en las distintas regiones españolas¹¹.

El mismo D. Pedro María Rubio, al explicar los motivos que le llevaron a escribir su Tratado de 1853, nos habla de esta enorme disparidad y se queja respetuosamente de que, con la intención de reunir todos los estudios y noticias de los establecimientos balnearios para que pudiera elaborarse una memoria general, el propio Reglamento de Baños había impuesto la prohibición que, temporalmente al menos, impidió a los médicos directores publicar o imprimir cualquier tipo de informe sobre los establecimientos a su cargo⁹⁹.

Hasta junio de 1867 no se aprobaría el decreto que establecía la obligatoriedad del Sistema Métrico para todos los españoles a partir del 1 de julio de 1868, pero los problemas políticos del país impidieron el cumplimiento de este objetivo. Y finalmente, por decreto de 14 de febrero de 1879, se estableció la definitiva obligatoriedad del sistema métrico decimal a partir del 1 de julio de 1880¹¹.

Más de tres cuartos de un siglo fueron necesarios hasta conseguir que se abandonaran las medidas tradicionales que se venían empleando en los análisis de las aguas Mineromedicinales.

No es de extrañar que la gran mayoría de los análisis realizados durante el siglo XIX aparezcan en los textos en unidades no métricas y que hasta prácticamente el final del siglo muchos autores no utilizaran las nuevas medidas o no convirtieran a las nuevas unidades los resultados de viejos análisis¹¹.

Por otra parte la expresión de los compuestos presentes en las aguas como sales no debe extrañarnos pues no sería hasta 1884, cuando el químico sueco Svante August Arrhenius propusiese su teoría para explicar el comportamiento químico de los electrolitos según la cual, en las disoluciones, los compuestos químicos disueltos están disociado¹¹.

Por esto todos los análisis recogidos durante este periodo estén expresados en forma de sales y en unidades de tipo farmacéutico diverso sin ningún tipo de homogeneidad.

Se trata, por tanto, de una época de grandes cambios y grandes contrastes, en la que coexisten esa lentitud en la adaptación y en la introducción de los cambios necesarios y un espectacular avance de la química, especialmente de la química analítica, con aportaciones tan importantes en esta disciplina como las de Bergman, Gahn, Klaproth, Berzelius, Wollaston, Gay Lussac, Thenard y Vauquelin, con la aparición de nuevas técnicas de medida, como el dispositivo denominado sulfhidrómetro por Du Pasquier¹¹⁻¹⁷⁻⁵⁰⁻⁵¹⁻⁷⁹⁻⁸⁰.

Comienza el empleo de la espectroscopía con fines analíticos cualitativos y cuantitativos, basada en las observaciones de Fraunhofer, Kirchoff y Bunsen, que las completaron y demostraron en 1859 que las líneas espectrales se pueden utilizar con fines analíticos¹⁸⁻²².

Buen ejemplo de la importancia de estos cambios lo encarna la figura de Pedro Gutiérrez Bueno³⁸, que en sus primeras obras de química mantenía los viejos principios flogísticos, pero que terminó aceptando e impartiendo las nuevas teorías que eminentes químicos como Lavoisier habían introducido en Europa, y que suponían una nueva visión de la química y la utilización de una nueva nomenclatura. Fue Boticario Mayor del Reino, y se le encargó la dirección de uno de los grandes laboratorios, el del Ministerio de Estado, mientras que el de la Real Academia de Artillería y el del Ministerio de Hacienda les fueron encomendados a los franceses Proust y Chavaneau, respectivamente. Pero esta flexibilidad y apertura a las nuevas teorías tuvo como consecuencia el cierre de los laboratorios, en virtud de un informe desfavorable de su antiguo maestro, José Viera y Clavijo, partidario de la antigua teoría del flogisto, contra Gutiérrez Bueno y Chavaneau. Estos laboratorios finalmente se unificarían en 1799 en el Laboratorio Real de Madrid, que quedó bajo la dirección de Proust, un químico abierto a las nuevas teorías, todo esto ocurría a las puertas del siglo XIX¹¹.

El *objetivo* del presente estudio es profundizar en el conocimiento de los autores de los análisis de las aguas mineromedicinales, cuál era su formación académica, y su actividad científica. Para ello utilizamos la información incluida en los análisis encontrados de estos manantiales realizados en España entre 1800 y 1877

MATERIAL Y MÉTODOS

En este trabajo de revisión se ha utilizado el material impreso de Hidrología Médica disponible para consulta en diferentes Bibliotecas, destacando por la riqueza de sus fondos: la Biblioteca Nacional, Biblioteca de la Cátedra de Hidrología Médica de la UCM, Biblioteca de la Facultad de Medicina de la UCM y Bibliotecas de las Reales Academias Nacionales de Farmacia y Medicina⁶⁹⁻⁷⁴.

Para el tratamiento de los datos recopilados se ha utilizado un equipo informático con dispositivos para la obtención y archivo de imágenes. El método empleado es el Método Heurístico, basado en la recopilación del material, lectura e interpretación de su contenido y elaboración de fichas de trabajo⁶⁹⁻⁸⁸.

Se han revisado las obras impresas de carácter general²⁴⁻²⁸⁻³⁴⁻⁵⁹⁻⁹⁹, los diferentes Anuarios²⁷⁻⁴¹⁻¹⁰¹⁻¹¹¹⁻¹¹²⁻¹¹³⁻¹¹⁴, Manuales de Hidrología Médica de la época²⁻¹⁵⁻⁴⁰⁻⁴²⁻⁷⁵, así como los trabajos de tipo regional²⁶⁻³⁷⁻⁴⁸⁻⁸⁴⁻¹¹⁵⁻¹¹⁹, provincial⁴⁵⁻⁵⁴⁻⁶⁰⁻⁸⁵⁻⁹⁰⁻¹⁰⁷⁻¹¹⁶ o sobre establecimientos balnearios específicos¹⁻³⁻⁵⁻⁶⁻⁷⁻⁸⁻⁹⁻¹⁰⁻¹⁶⁻²¹⁻²³⁻²⁵⁻²⁹⁻³⁹⁻⁴⁴⁻⁴⁶⁻⁵²⁻⁵³⁻⁵⁵⁻⁵⁷⁻⁶²⁻⁶⁴⁻⁷³⁻⁷⁶⁻⁷⁷⁻⁷⁸⁻⁸¹⁻⁸²⁻¹⁰²⁻¹⁰³⁻¹⁰⁴⁻¹⁰⁵⁻¹⁰⁶⁻¹¹⁷⁻¹¹⁸, indagando siempre en los análisis de las aguas mineromedicinales aparecidos durante el período de estudio, principio del siglo XIX, hasta 1877.

Se han recopilado datos biográficos de los autores de los análisis y de los médicos directores de los establecimientos balnearios, encontrados en esas publicaciones, y se han elaborado fichas relativas a cada establecimiento balneario analizado, incluyendo: los autores de los análisis de las aguas, y su profesión, año de realización y el tipo de análisis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se ofrece la relación de los autores de los análisis por orden alfabético, sus profesiones, establecimientos balnearios analizados, año de realización del análisis y el tipo de análisis realizado.

Los análisis fueron llevados a cabo por 217 autores o analistas diferentes, y sólo de 23 de ellos, desconocemos el nombre del autor, por lo que han quedado reflejados como de autor desconocido.

Entre los datos biográficos de nuestros analistas hemos encontrado que 106 son Médicos (48,62 %), en gran parte Médicos del Cuerpo de Baños, que o bien eran los directores de los Establecimientos Balnearios en propiedad, la gran mayoría, o bien ocupaban la plaza con carácter interino, los menos; 48 de ellos son Farmacéuticos (22,01 %), y 40 son Químicos (18,35 %), no obstante, a pesar de tener filia-

Tabla 1 – Autores, profesión, balneario analizado, año y tipo de análisis

Autor	Profesión	Balneario analizado	Año	Tipo
Abades Rezano, José	M	El Molar	1846	3.4
Ágreda Madariaga, Domingo	Q	Sobrón y Soportilla	1868	3.4
Aguilar Oliva	F	Fuensanta o Duque	1854	3.4
Alcón, Agustín	F-Q	Bussot	1815	D
Alegre Galán, José	M	Alange	1818	3.4
		Ledesma	D	1.2
Alerany Nebot, José	F	Sta Filomena Gomillaz	1865	3.4
Álvaro	M	Alange	1829	D
Arenaza, Juan Higinio de	F	Elorrio Viejo	1826	3.4
		Molinar de Carranza	1830	3.4
Argumosa, Juan José de	M	Caldas de Besaya	D	3.4
Arnús Ferrer, Manuel	M	La Puda o Esparraguera	D	5
Asenjo Cáceres, José	M	La Hermida	1870	D
Avilés Cano, Francisco	F	Arenosillo	1836	3.4
Ayuda, Juan de Dios	M	Alhama Granada Nuevo	D	2.3
		Fuensanta o Duque	D	3.4
		Sierra Alhamilla	D	3.4
Bach, Luis	F	Valle de Ribas	1830	1
Balaguer	D	Salinas de Rossío	D	1.2
Baldoví Pallarés, Miguel	M	Graena	1845	3
		Graena	1867	3.4
		Lanjarón	D	3.4
Bañares Berrenechea, Gregorio	F-M-Q	Alcantud	D	1.2
		Alsasua	1825	D
		Hervideros Fuensanta	1819	3.4
Barraca, Jose M ^a	M	Frailes	1846	3.4
		Rivera	1846	3.4
		Villavieja de Nules	1869	3.4
Bassegaña, Pedro	F	Alicún	1869	3.4.
Bazán, Ángel	F	Alhama de Aragón	1865	3.4
Bazán, Manuel	M	Lanjarón	1822	1.2
Benlloc, Antonio	F	Villatoya	1846	3.4
Berbén, Abdón	M	Alange	1868	1.2
Bermúdez, Tomás	D	El Molar	1817	3.4
Berzosa	M	Alange	1868	1.2
Boguerín, Manuel	M	Alhama de Aragón	D	3.4
Bonet, Magín	Q	Buyeres de Nava	1849	3.4
		Torres	1855	3.4

D: Desconocido/a. F: Farmacéutico; M: Médico; Q: Químico. Tipo análisis: 1 cualitativo sustancias disueltas; 2 cualitativo gases; 3 cuantitativo sustancias disueltas; 4 cuantitativo gases; 5 sulfhidrométrico y 6 ensayo analítico

Tabla 1 – Autores, profesión, balneario analizado, año y tipo de análisis (continuación)

Autor	Profesión	Balneario analizado	Año	Tipo
Bonilla Mirat, Santiago	Q	Solares	1877	3.4
Borbón Sajonia, Antonio	Q	Sacedón o La Isabela	1808	3.4
Bouchardat	D	Cervera del Río Alhama	D	3.4
Brull, José M ^a	M	Trillo / Carlos III	1818	D
Cabrera, Ignacio	F	Navalpino	1841	3.4
Cáceres, Rafael	M	San Gregorio de Brozas	1842	3.4
Cagigal Ruiz, José M ^a	Q	Caldas de Besaya	1876	3.4
Calderón Arana, Laureano	F-Q	Fuenteamargosa	D	3.4
Campello Antón, Francisco	M	Sierra Alhamilla	1857	3.4
Campo, Higinio del	M	Buyeres de Nava	1871	3.4
Cañón, Juan Manuel	M	San Adrián	1851	3.4
Capdevila, Ramón	M	Fuensanta o Duque	1825	2.3
		Navalpino	1828	D
		Puertollano	D	D
Carbonell Bravo, Francisco	F-Q	Caldas de Bohí	1832	3.4
		La Puda o Esparraguera	D	2.3
Cárcova Gómez, Pedro	M	Liérganes	1848	3.4
Carretero Muriel, Mariano	M	Hervideros Fuensanta	1866	3.4
Carrió, Juan	M	Benimarfull	1877	3.4
Casaña, Julián	F	Alhama de Aragón	1860	3.4
Casares Rodríguez, Antonio	Q	Arteijo	D	3
		Arteijo	1857	3.4
		Bouzas	1872	3.4
		Burgas de Orense	1866	3.4
		Caldas de Cuntis	1837	3.5
		Caldas de Cuntis	1842	5
		Caldas de Cuntis	1849	3.4
		Caldas de Orense	D	3
		Caldas de Reyes	1833	3.5
		Caldas de Reyes	1837	D
		Caldas de Reyes	1842	3
		Caldelas de Tuy	1850	3
		Carballino	1846	5
		Carballo	1850	3.5
		Cortegada	D	1.2
		Incio	1864	3.4
		Loeches	1859	3.4

D: Desconocido/a. F: Farmacéutico; M: Médico; Q: Químico. Tipo análisis: 1 cualitativo sustancias disueltas; 2 cualitativo gases; 3 cuantitativo sustancias disueltas; 4 cuantitativo gases; 5 sulfhidrométrico y 6 ensayo analítico

Tabla 1 – Autores, profesión, balneario analizado, año y tipo de análisis (continuación)

Autor	Profesión	Balneario analizado	Año	Tipo
		Lugo	1852	3.4
		Molgas	D	3
		Molgas	1860	3.4
		Mondariz	1864	3.4
		Partovia	1846	5
		Sousas y Caldeliñas	1854	3.4
		Toja, La	1846	3.4
		Toja, La	1865	3.4
Castells Mercior, Martín	M	Caldelas de Tuy	1868	4
		Carballo	D	5
Causada, Valero	Q	Estadilla	1861	3.4
		Fonté	1862	3.4
Cela, Anacleto de	Q	Alhama de Murcia	1846	3.4
Centenera Rodríguez, Manuel	D	Ntra Señora de Abellá	1871	3
Chavarri	D	Torres	1855	3.4
Coca Cirera, Antonio	M	La Puda o Esparraguera	D	2.3
Codina Länglin, Ramón	F	Valle de Ribas	1868	3.4
Colegio de Farmacéuticos	F	Solares	D	3.4
Comendador Téllez, Primo	F	Montemayor	1860	1
Córdoba Yécora, Tirso de	M	Montemayor	1868	5
		Solán de Cabras	1861	3.4
Cortina, Juan José	M	Fuenteamarga	1871	3.4
		Fuenteamarga	1876	3.4
Dauveny	Q	Alhama Granada Nuevo	1843	3.4
Domenech, Francisco	D	Segalés / Tona	1877	1.2
		Traveseres	1875	3
Doz, Enrique	M	Buyeres de Nava	D	5
Ducloux, J	D	Valle de Ribas	1869	3.4
Elvira Hernández, José	F	Arnedillo	1837	3.4
		Carballino	D	1.2
		Grávalos	1846	3.4
		Partovia	D	1.2
Escalante González, José	Q	Caldas de Besaya	1876	3.4
Escuela Ingenieros de Minas	D	Alange	1874	3
Estelrich, Juan Ignacio	M	San Juan de Campos	1844	2.3
Fajardo, Antonio Miguel	M	Santa Ana	1867	3.4
Fernández González, Mamés	F-Q	Borines	D	1.5
		Buyeres de Nava	1871	3.4

D: Desconocido/a. F: Farmacéutico; M: Médico; Q: Químico. Tipo análisis: 1 cualitativo sustancias disueltas; 2 cualitativo gases; 3 cuantitativo sustancias disueltas; 4 cuantitativo gases; 5 sulfhidrométrico y 6 ensayo analítico

Tabla 1 – Autores, profesión, balneario analizado, año y tipo de análisis (continuación)

Autor	Profesión	Balneario analizado	Año	Tipo
Fernández López, Joaquín	M	Benimarfull	1847	3.4
		Bussot	1845	3.4
		Salinetas de Novelda	D	D
Fernández Mariño, Manuel	M	Caldas de Cuntis	1842	5
Ferrer, Valentín	F	Navalpino	1816	D
Garagarza Dugiols, Fausto	Q	Alsasua	1870	3.4
		Betelu	1870	3.4
		Fortuna	1870	3.4
		Fuenteagria	D	3.4
		Hervideros Fuensanta	1866	3.4
		Nanclares de Oca	1864	3.4
		Otálora	1864	3.4
		Fuenteamarga	1820	3.4
García, Alonso	D	Fuenteamarga	1820	3.4
García Baeza, Manuel	Q	Salinetas de Novelda	1858	3.4
García Clemencín, Serafín	M	Bellús	1840	D
		Mula	D	1.2
García López, Anastasio	M	Segura de Aragón	1862	3.4
García Meneses, Gregorio	Q	El Charcón	1876	3.4
García Rey	F	Fuenteamargosa	1869	3.4
Garófalo Sánchez, José	M	Buyeres de Nava	1862	3.4
Genovés Tamarit, José	M	Villatoya	1844	D
Genovés Tío, José	M	Fuentesanta Gayangos	1857	3
Giberga, Antonio	M	Artiés	1848	3.4
Gil Rojas, Bonifacio	M	San Juan de Azcoitia	1847	3.4
Gómez, José	M	Fuenteálamo	1822	1.2
González Caro	D	Fuensanta de Lorca	1862	3.5
González Crespo, Mariano J	M	Archena	1842	D
		El Molar	1837	2.3
		Sierra Alhamilla	D	3.4
		Trillo / Carlos III	1844	D
		Trillo / Carlos III	1847	3.4
González Galiano, Miguel	M	Vilo o Rosas	1848	1.2
González Villagrasa, Joaquín	M	Benimarfull	D	6
González Zorrilla, José M ^a	M	Frailes	D	D
Graells, Ignacio	M	Caldas de Montbuy	1823	3.4
Grande, José	D	Panticosa	1853	3.4
Guardiola Mengod, Manuel	M	Montanejos	1868	3.4

D: Desconocido/a. F: Farmacéutico; M: Médico; Q: Químico. Tipo análisis: 1 cualitativo sustancias disueltas; 2 cualitativo gases; 3 cuantitativo sustancias disueltas; 4 cuantitativo gases; 5 sulfhidrométrico y 6 ensayo analítico

Tabla 1 – Autores, profesión, balneario analizado, año y tipo de análisis (continuación)

Autor	Profesión	Balneario analizado	Año	Tipo		
Gutiérrez Bueno, Pedro	F-Q	Arnedillo	1801	3.4		
		Fuentesanta Gayangos	1805	D		
		Liérganes	D	D		
		Montemayor	1860	1		
		Puertollano	D	D		
Herrera Ruiz, José	M	Panticosa	1839	3.4		
Hoenseler, Félix	F	Carratraca o Ardales	1817	3.4		
Íñiguez Villanueva, Higinio	F	Puenteviesgo	1864	2.3		
Isla, José	F	Navalpino	1841	3.4		
Jiménez Frías, José	M	Alhama Almería	1875	3.4		
Jiménez Sánchez, Patricio	M	Montemayor	1860	1		
Lacort Ruiz, Agustín	M	Solares	1877	3.4		
Laverías Basáez, José	M	Aramayona	D	3.4		
Linares González, José	F	Arenosillo	1836	3.4		
Lletget Lletget, Augusto	F	Riva los Baños	1861	3.4		
		Alzola	1848	3.4		
		Arechavaleta	1843	3.4		
		Cestona	1845	3		
		El Molar	1846	3.4		
		La Hermida	D	3		
		Montemayor	1850	3.4		
		Peralta (Concepción de)	1850	3.4		
		Quinto	D	3		
		Tiermas	1845	3.4		
		Zaldívar	1844	3.4		
		Llopis Bañón, Joaquín	D	Cucho	D	3.4
		López, Ignacio José	M	Ledesma	D	5
López de Heredia, Juan	F	San Juan de Azcoitia	1847	3.4		
López Esteve, Juan	M	Fortuna	1847	1.2		
López Fernández, Luis	M	Hervideros Fuensanta	1875	3.4		
López Gómez, Francisco	Q	Sobrón y Soportilla	1868	3.4		
Luna, Manuel M ^a de	M	Martos	1844	1.2		
Maestre, Amalio	Q	Buyeres de Navas	1849	3.4		
Maestre, Carlos	M	Fuencaliente	1840	3.4		
Maestre, J.	F	Fuenteálamo	1822	1.2		
Manjarrés Bofarull, Ramón	Q	San Hilario	1877	3.4		
Mantecón, Manuel	F	Alceda y Ontaneda	D	3.4		
Marconell, Ramón	M	Alhama de Aragón	D	2.3		

D: Desconocido/a. F: Farmacéutico; M: Médico; Q: Químico. Tipo análisis: 1 cualitativo sustancias disueltas; 2 cualitativo gases; 3 cuantitativo sustancias disueltas; 4 cuantitativo gases; 5 sulfhidrométrico y 6 ensayo analítico

Tabla 1 – Autores, profesión, balneario analizado, año y tipo de análisis (continuación)

Autor	Profesión	Balneario analizado	Año	Tipo
Martín, Francisco	F	Navalpino	1816	D
Martínez Serrano, Francisco	M	Montemayor	D	D
Marzo, Mariano	F	Alhama de Aragón	1865	3.4
		Estadilla	1861	3.4
		Fonté	1862	3.4
		Arechavaleta	1843	3.4
Masarnau Fernández, Vicente S	F-Q	El Molar	1846	3.4
		Loeches	1853	D
		Bañolas	1869	3.4
Mascaró Cos, Juan	M	Puenteviesgo	1864	2.3
Mata Herrero, Juan de	M	Cervera del Río Alhama	D	1
Matheu Fort, Manuel	M	Navalpino	1828	D
Matillas, Ángel	M	Lanjarón	1840	3.4
Medina Estévez, Miguel	M	Gigonza	1846	3.4
Mejías, Francisco de Paula	M	Paterna de la Rivera	1846	3.4
		Villavieja de Nules	D	2.3
Menchero, José	M	Torres	D	1.2
Merino	D	Puertollano	1865	3.4
Mestre Marzal, Carlos	M	Villatoya	1846	3.4
Míner, Francisco	M	Cucho	D	3.4
Mislata	D	Lucainena	D	3.4
Molina	D	Elejabeitia	1870	1.2
		Villaro	1869	3.4
Monasterio Correa, Raimundo	M	Paracuellos de Jiloca	1850	3.4
Moncén, Simón	M	La Hermida	1847	1
Monserrat, José	Q	Villavieja de Nules	1867	3.4
Monserrat, José	Q	Alhama Granada Nuevo	1871	3.4.
		Lanjarón	1861	3.4
		Lucainena	D	3.4
		Sierra Elvira	D	3.4
		San Gregorio de Brozas	1842	3.4
Montells Nadal, Francisco de P	M-Q	Alzola	1848	3.4
		Cestona	1845	3
		La Hermida	D	3
		La Puda o Esparraguera	1845	D
		Montemayor	1850	3.4
		Peralta (Concepción de)	1850	3.4
		Puertollano	1832	3.4
Montes, Francisco	F			
Moreno Ruiz, Antonio	F			

D: Desconocido/a. F: Farmacéutico; M: Médico; Q: Químico. Tipo análisis: 1 cualitativo sustancias disueltas; 2 cualitativo gases; 3 cuantitativo sustancias disueltas; 4 cuantitativo gases; 5 sulfhidrométrico y 6 ensayo analítico

Tabla 1 – Autores, profesión, balneario analizado, año y tipo de análisis (continuación)

Autor	Profesión	Balneario analizado	Año	Tipo
		Quinto	D	3
		Santa Águeda	1826	3.4
		Solán de Cabras	1829	3.4
		Solares	1828	3
		Tiermas	1845	3.4
		Zaldívar	1844	3.4
Mourero	F	Carballo	D	3.4
Munner Valls, Vicente	F	La Garriga	1866	3.4
		La Garriga	1868	3.4
		La Puda o Esparraguera	1863	3.4
		La Puda o Esparraguera	D	5
		Monasterio de Piedra	1871	D
		Ntra S ^a de las Mercedes	1862	3.4
		Ullastres / Tona	1876	3.4
		Valle de Ribas	1862	3.4
		Valle de Ribas	1876	3.4
Nevado Luceño	F	Alange	1828	D
Nieto Samaniego, Juan Andrés	M	San Juan de Campos	1800	3.4
Novellas	D	Caldas de Estrach	1877	3
Ocaña Paso, José	M	Villar del Pozo	1874	D
Oliva, Ignacio	M	Fitero Nuevo	1846	3
Oliva, Ignacio	M	Fitero Viejo	1846	3
Ortí Criado, Vicente	M	Marmolejo	1827	3.4
Palomares, Eduardo	M	Zújar	1877	2.3
Pardo Jiménez, Pascual	M	Navalpino	1841	3.4
Parraverde Aguilar, Tomás	M	Alhama de Aragón	1860	3.4
Pastor, Pascual	F-M	Alceda y Ontaneda	D	3.4
Pelayo, José Ramón	F	Alceda y Ontaneda	D	3.4
Perales, Juan	M	Alhama Granada Nuevo	1871	3.4.
Pérez Bernabéu, Recaredo	M	Villatoya	1877	3.4
Pérez Manso, Manuel	M	Sacedón o La Isabela	1844	3.4
Pérez Miranda, Benigno	M	Cortegada	D	1.2
Personne	D	Cervera del Río Alhama	1858	1
Plá, Narciso	D	Caldas de Malavella	1868	3.4
Ponce de León Molina, José	M-Q	Lanjarón	1822	1.2
Pou Camps	F	Belascoaín	1832	3.4
Proust, Luis José	Q	Arnedillo	1806	3.4

D: Desconocido/a. F: Farmacéutico; M: Médico; Q: Químico. Tipo análisis: 1 cualitativo sustancias disueltas; 2 cualitativo gases; 3 cuantitativo sustancias disueltas; 4 cuantitativo gases; 5 sulfhidrométrico y 6 ensayo analítico

Tabla 1 – Autores, profesión, balneario analizado, año y tipo de análisis (continuación)

Autor	Profesión	Balneario analizado	Año	Tipo
Puerta Ródenas, Gabriel de la	F	Salinas de Rossío	D	1.2
		Santa Ana	1867	3.4
Ramírez Guerra	D	Lugo	D	1.2
Ramos, Juan	M	Frailes	1827	D
Rioz, Felipe Gregorio de	F	Caldas de Besaya	D	D
Rioz Pedraja, Manuel	F-Q	Alceda y Ontaneda	1849	3.4
		Cervera del Río Alhama	1859	3.4
		Escoriaza	1862	3.4
		Liérganes	1862	3.4
		Loeches	1853	D
		Quinto	1859	3.4
		Sta Filomena Gomillaz	1865	3.4
		Rodríguez, Gil Ramón	F	Alhama la Seca
Rodríguez, Miguel	Q	Frailes	1831	D
Rodríguez Carreño, Manuel	M	La Malahá	1848	3.4
Rodríguez González, José	M	Prelo	1851	3.4
Roja Bermúdez, José M ^a	M	Zújar	D	3.4
Romero Montells, Manuel	M	Guardias Viejas	1852	3.4
Ronquillo	D	Valle de Ribas	D	3.4
Roqué Paganí, Pedro	D	Bañolas	1859	D
Ruiz, Ramón	F	Navalpino	1841	3.4
Ruiz Cimadevilla, José Salvador	F	Alceda y Ontaneda	D	3.4
		Alceda y Ontaneda	1870	3.4
Ruiz de Salazar, Manuel	M	Alceda y Ontaneda	1875	3.4
Saball, Ignacio M ^a	D	Segura de Aragón	1819	3.4
Sáenz Diez, Manuel	Q	Alzola	1876	3.4
		Archena	1875	1
		Arnedillo	1869	3.4
		Betelu	1871	3.4
		Elorrio Viejo	1876	3.4
		La Muera de Orduña	1872	3.4
		Ledesma	1875	3.4
		Ormaiztegui	1872	3.4
		Santa Águeda	D	3.4
		Urberuaga de Ubilla	1869	3.4
		Urberuaga de Ubilla	1871	3.4
		Zaldívar	1870	3.4

D: Desconocido/a. F: Farmacéutico; M: Médico; Q: Químico. Tipo análisis: 1 cualitativo sustancias disueltas; 2 cualitativo gases; 3 cuantitativo sustancias disueltas; 4 cuantitativo gases; 5 sulfidométrico y 6 ensayo analítico

Tabla 1 – Autores, profesión, balneario analizado, año y tipo de análisis (continuación)

Autor	Profesión	Balneario analizado	Año	Tipo		
Sáez de la Cámara, Lorenzo	M	Carballino	D	1.2		
		Partovia	D	1.2		
Sáez Montoya, Constantino	Q	Barambio	1868	3.4		
		Caldas de Besaya	D	3.4		
		Haro	1876	3.4		
		Ormaiztegui	1855	3.4		
		Paracuellos de Jiloca	1876	3.4		
		Sacedón o La Isabela	1876	3.4		
		Solán de Cabras	1872	3.4		
Sáez Palacios, Rafael	F-Q	Alceda y Ontaneda	1875	3.4		
		Alhama de Murcia	D	5		
		Sacedón o La Isabela	1844	3.4		
Sagastume, José Ramón	M	San Juan de Azcoitia	1848	5		
Salgado, José	M	Caldas de Oviedo	1849	3.4		
		Carratraca o Ardales	1860	3.4		
		Carratraca o Ardales	1861	5		
		Carratraca o Ardales	1862	5		
		Carratraca o Ardales	1863	5		
		Carratraca o Ardales	1864	5		
		Cestona	1843	2.3		
Salmerón, León	Q	Buyeres de Nava	1849	3.4		
		Caldas de Oviedo	D	6		
Sánchez, Matías	D	Horcajo de Lucena	1819	2.3		
Sánchez, Tomás	D	Horcajo de Lucena	1819	2.3		
Sánchez de las Matas, Nicolás	M	Archena	1846	3.4		
Sánchez Toca, Andrés	M	Elorrio Viejo	1819	3.4		
Sánchez Toca, Melchor	M	Alceda y Ontaneda	D	5		
		Aramayona	1843	5		
		Arechavaleta	1845	5		
		Carratraca o Ardales	D	5		
		El Molar	D	5		
		Elorrio	D	2.3		
		Elorrio Viejo	1846	5		
		Fuentesanta Gayangos	1844	5		
		Liérganes	1846	5		
		Santa Águeda	D	5		
		Zaldívar	D	5		
		Sánchez Toca Lobera, Pedro	F	Santa Águeda	1826	3.4

D: Desconocido/a. F: Farmacéutico; M: Médico; Q: Químico. Tipo análisis: 1 cualitativo sustancias disueltas; 2 cualitativo gases; 3 cuantitativo sustancias disueltas; 4 cuantitativo gases; 5 sulfhidrométrico y 6 ensayo analítico

Tabla 1 – Autores, profesión, balneario analizado, año y tipo de análisis (continuación)

Autor	Profesión	Balneario analizado	Año	Tipo
Sanjurjo Mosquera, Jose	M	Lugo	1817	D
Sanjurjo Mosquera, Pedro	M	Arteixo	1833	D
Santomá, César	Q	Ntra Señora del Carmen	1877	3.4
Sarandeses, José	Q	Buyeres de Nava	1849	3.4
Sarget, José M ^a	F	Villatoya	1877	3.4
		Benimarfull	1877	3.4
Sicilia y Gallego, Juan	F	Arenosillo	1864	3.4
Soler Sánchez, José	Q	Caldas de Besaya	D	3.4
		Cucho	D	3.4
		Gaviria	1868	3.4
		Sacedón o La Isabela	1875	3.4
		Solán de Cabras	1872	3.4
Solorzano, Ramón	F	Alceda y Ontaneda	D	3.4
Solsona, Juan Bautista	F-M	Lanjarón	1814	D
		Sierra Alhamilla	1822	3.4
Taboada de la Riva, Marcial	M	Buyeres de Nava	1865	5
		Fuenteamarga	1867	5
		Trillo / Carlos III	1871	1
Todoli	M	Bellús	1838	D
Torá, Benito	D	La Garriga	1876	3.4
Torres, José	M	Villar del Pozo	1822	3.4
Urrecha, Vicente de	M	Elejabeitia	1871	D
Usera, Gabriel	M	Panticosa	1853	3.4
Usera Alarcon, Victoriano	M	Bellús	1847	2.3
		Panticosa	1853	3.4
Utor Suárez, Luis María	Q	Barambio	1868	3.4
		Caldas de Besaya	D	3.4
		Haro	1876	3.4
		Paracuellos de Jiloca	1876	3.4
		Sacedón o La Isabela	1875	3.4
		Sacedón o La Isabela	1876	3.4
		Solán de Cabras	1872	3.4
Varela Puga, Desiderio	M	Caldelas de Tuy	D	5
Vauquelin	Q	Fuenteamarga	D	D
Vicent, Pascual	M	Fuenteamarga	1870	3.4
Villaescusa, Julián	M	Alange	1850	3.4
Villafranca Alfaro, Benigno	M	Bellús	1864	3.4
		Santa Águeda	D	5

D: Desconocido/a. F: Farmacéutico; M: Médico; Q: Químico. Tipo análisis: 1 cualitativo sustancias disueltas; 2 cualitativo gases; 3 cuantitativo sustancias disueltas; 4 cuantitativo gases; 5 sulfhidrométrico y 6 ensayo analítico

Tabla 1 – Autores, profesión, balneario analizado, año y tipo de análisis (continuación)

Autor	Profesión	Balneario analizado	Año	Tipo
Villar Pinto	F	Ledesma	D	1.2
Yáñez	Q	Bellús	1864	3.4
Zabala, Justo María	M	Archena	1875	1
		Archena	1877	3.4
		Cestona	1849	3.4
		Cestona	1868	3.4
Zeaorrote, Patricio de	M	Cestona	1822	D
Zegri Abril, Antonio	M	La Malahá	1868	3.4
Zubía Icazurriaga, Ildefonso	F	Riva los Baños	1863	4
D	D	Alange	D	3.4
D	D	Alhama la Seca	D	3.4
D	D	Aramayona	D	3.4
D	D	Argentona	D	1.2
D	D	Caldas de Bohí	D	3.4
D	Q	Caldas de Estrach	1824	3
D	D	Caldas de Vuelna	D	3.4
D	D	Cortézubi	D	3.4
D	D	Fuensanta de Lorca	D	1.2
D	D	Fuenteamargosa	D	D
D	D	Fuentepodrida	1877	3.4
D	D	Ibero	D	3.4
D	D	Jabalruz	D	3
D	D	Jabalruz	D	3
D	D	Marmolejo	1868	3.4
D	D	Marmolejo	D	3.4
D	D	Panticosa	D	3.4
D	D	San Adrián	D	3.4
D	D	Sierra Alhamilla	D	3.4
D	D	Siete Aguas	D	3.4
D	D	Valdeganga	D	1.2
D	D	Sousas y Caldeliñas	D	1
D	D	Villar del Pozo	D	3.4

D: Desconocido/a. F: Farmacéutico; M: Médico; Q: Químico. Tipo análisis: 1 cualitativo sustancias disueltas; 2 cualitativo gases; 3 cuantitativo sustancias disueltas; 4 cuantitativo gases; 5 sulfhidrométrico y 6 ensayo analítico

sus datos de identidad, desconocemos la profesión a la que se dedicaban 24 de los 217 autores identificados (11,00 %), a los que hay que sumar los analistas de la Escuela de Ingenieros de Minas.

Estos analistas desarrollaron su labor en 154 establecimientos balnearios, alguno de ellos con más de un manantial, contabilizándose un total de 334 análisis, de los que la mayoría son cuantitativos y bastante completos, algunos de ellos realizados

por más de un autor. Así, 198 de ellos, son cuantitativos completos, es decir, que incluyen el análisis cuantitativo de sustancias disueltas y gases (59,3%). Otros son cuantitativos incompletos o parciales: 20 son cuantitativos exclusivamente de sustancias disueltas (5,9%), y 2 son cuantitativos exclusivamente de gases (0,6%).

Entre los cuantitativos se han hallado 4 cuantitativos de sustancias disueltas y sulfhidrométrico (1,2%) y 28 exclusivamente sulfhidrométricos (8,4%).

Aparecen 13 análisis que podemos considerar mixtos, porque son cualitativos de gases y cuantitativos de sustancias disueltas (3,9%).

Entre los análisis cualitativos, 22 se pueden calificar como cualitativos completos, ya que lo son tanto de sustancias disueltas como de gases (6,6%), 8 son cualitativos exclusivamente de sustancias disueltas (2,4%), 1 es cualitativo de sustancias disueltas y sulfhidrométrico (0,3%).

No hemos podido tipificar 36 de estos análisis porque sólo aparecen citados en las memorias y publicaciones de la época y figuran en la tabla como desconocidos (10,8%). Y aparecen también 2 análisis que han sido calificados por su autor o por el médico que los incluye en su memoria como ensayos analíticos (1,2%).

Los estudiosos de la época completaban sus estudios en diversas disciplinas, y de hecho, algunos se licenciaban en más de una especialidad, y en este caso ellos comparten su conocimiento y especialización en química y en concreto, en química analítica.

La química se enseñaba en facultades de Filosofía o terminaba siendo una asignatura impartida entre las enseñanzas de Farmacia o Medicina. Los anuarios y publicaciones de la época destacan a muchos como químicos cuando en realidad eran boticarios que destacaban por sus conocimientos en química, o impartían asignaturas de química en sus facultades de Farmacia¹¹.

El citado anteriormente **Pedro Gutiérrez Bueno** es un buen ejemplo de cómo nuestros analistas cursaron diferentes estudios: comenzó sus estudios en lógica, matemáticas y física experimental, pero gozaba de una buena situación económica y abrió un despacho de farmacia en Madrid, en la calle ancha de San Bernardo, lo que era algo totalmente irregular sin haberse licenciado, y tras cuatro años como manco de botica, aprobó ante el Real Tribunal del Protomedicato el examen de licenciado en Farmacia. Llegó a ser miembro destacado del Colegio de Boticarios de Madrid, que pese a perder poder con las reformas que caracterizaron a la época isabelina, se considera hoy como precursor de la Real Academia Nacional de Farmacia, y tomó parte activa en la creación de un laboratorio de Química en este Colegio, una vez que había llegado a ser catedrático del Real Laboratorio de Química de la capital¹¹.

Por otra parte, son muchos los analistas que aparecen en la tabla que llegaron a esta situación partiendo de formaciones básicas muy dispares, pero que consiguieron la formación necesaria para realizar la considerada por Don Casimiro Ortega la más difícil de las operaciones de la química, “*ya que intenta descubrir esta compo-*

sición, que la naturaleza al fluir y en etapas secretas, moldea el agua, y otras sustancias, en sus mociones más sueltas”¹¹.

Haremos una breve reseña de los más conocidos analistas utilizando en lo posible el orden cronológico pues hacerlo en función de su formación académica resultaría complicado pues entonces no estaban los estudios bien definidos e incluso cambiaban con los avatares políticos que fueron muchos en esa época

Al presentar estas semblanzas nuestro interés reside en mostrar como los analistas llegaban a conseguir la preparación necesaria para realizar los análisis por diferentes caminos, incluso añadiendo progresivamente titulaciones de médicos, farmacéuticos y químicos, lo que dificulta encuadrarlos en una profesión determinada.

Iniciamos estas con la del granadino **Juan de Dios Ayuda**, médico militar del siglo XVIII, nacido probablemente, en Baeza en fecha desconocida. Después de revalidarse como Médico se estableció como titular en Guadix, pasando después a Graena como Director de sus baños. Su obra “Examen de las aguas medicinales de más nombre que hay en las Andalucías: en que se da noticia de la situación contenidos, virtudes y método con que deben usarse las de cada fuente”, se publicó en tres volúmenes, el primero en 1793 en Baeza y los otros dos en Madrid en 1794 y 1798. Aunque por las fechas de publicación la obra se encuentra fuera de los límites de nuestro trabajo, por su forma de tratar los temas es ya una descripción de tipo ilustrado³¹⁻³⁶.

Importante en la química europea es la figura de **Joseph Louis Proust** (1754-1826). Aunque nacido en Francia hay que tener en cuenta que este científico vivió casi la mitad de su vida en España y aquí realizó las experiencias que le llevaron a proponer la ley por la que es conocido universalmente. En 1806 escribió un “Ensayo sobre las aguas de Arnedillo” con un análisis cuantitativo que figuró como el mejor hasta 1837¹⁷⁻⁵⁶.

El Infante **Don Antonio de Borbón y Sajonia** (1755-1817), hermano de Carlos IV y tío de Fernando VII, era aficionado a la química, Pedro María Rubio le atribuye un análisis de las aguas de Sacedón o La Isabela. Sabemos además que se convirtió en una de las más importantes fuentes de difusión de las propiedades curativas de esas aguas e influyó de forma determinante en la serie de mejoras que se acometieron en ese establecimiento balneario a principios del siglo XIX. En 1800, el Infante fue a tomar las aguas de Sacedón y quiso hacer personalmente el análisis, llevándose su laboratorio portátil, el resultado de su trabajo se publicó en 1801 con el título “Análisis de las aguas minerales y termales de Sacedón”⁹⁹.

Francisco Carbonell y Bravo (1768-1837) nació en Barcelona, hijo del farmacéutico Jaime Carbonell, hizo sus primeros estudios en el seminario tridentino de su ciudad natal concediéndosele el título de doctor en filosofía por la Universidad literaria de Palma en 1785. Bajo la dirección de su padre y de otros profesores se dedicó al estudio teórico y práctico de la farmacia para alcanzar el título de boticario colegiado por el Colegio de Barcelona en 1789. Pasó a Madrid para estudiar

física experimental, química, mineralogía y botánica obteniendo el título de farmacéutico colegiado por el Colegio de esta ciudad en 1790. También se graduó en 1795 en Medicina en la antiquísima Universidad de Huesca y para ampliar estudios fue a Montpellier donde estudió otros tres años hasta alcanzar el doctorado en 1801. A su regreso a Barcelona, obtuvo la Cátedra de Química de esta Real Junta de Comercio de Barcelona, ocupándola en 1805, posteriormente, en 1822, ocupó la Cátedra de Química de la Universidad de Barcelona¹¹⁻⁵⁶.

Miguel Baldoví y Pallarés (1792-1868), nació en Fuente la Higuera recibiendo el título de Médico en 1816 por la Universidad de Valencia. Cuando contaba 24 años de edad se presentó a la oposición al cuerpo de Baños de 1816 “a todas las plazas del Reyno de Valencia, Murcia y Andalucías”, obteniendo, gracias a sus 16 puntos, la plaza de Bornos en 1817. Este es el Médico que anónimamente menciona Pascual Madoz en su diccionario, “que solo estuvo un año, no considerándolos bastante importantes, y por las dificultades que ofrecía el pago de su dotación”. Analizó las aguas de Lanjarón en 1824 y 1833, los primeros análisis fueron calificados por Leopoldo Martínez Reguera como muy deficientes, sin embargo, los segundos fueron muy aceptables para su época. También analizó las aguas de Graena en 1845 y 1857, escribiendo un “Ensayo químico de las aguas y baños minerales de Lanjarón”⁵⁹⁻⁶²⁻⁶⁴⁻⁷¹.

Mariano José González Crespo (1794-1868), nació en Córdoba en 1794, empezando sus estudios en Granada en 1805. En 1825 visitó el Balneario de Lanjarón, preparando su oposición de ingreso en el Cuerpo de Médico Director en la politizada oposición de 1826. Autor de numerosos tratados sobre las aguas del Balneario de Trillo, fue el verdadero artífice de su promoción y desarrollo, puesto que acometió, a lo largo de un dilatado mandato, las definitivas reformas y la organización del centro, que llevaron a los Baños de Trillo a ser muy frecuentados y conocidos en toda España. Estando destinado ya en Madrid, publicó en 1840 su “Memoria de las aguas minero medicinales de Lanjarón, provincia de Granada”, trabajo que tuvo gran repercusión y fue utilizada en la preparación de oposiciones al cuerpo³¹⁻⁵⁶⁻⁶²⁻⁷¹.

Antonio Moreno y Ruiz (1796-1852), nació en Madrid, estudió farmacia, asistiendo a dos cursos en el laboratorio fisicoquímico del Palacio Real, a dos de botánica y a seis de mineralogía en el Museo de Ciencias Naturales. En 1824 fue nombrado catedrático provisional de Química y Farmacia experimental en el Real Colegio de San Fernando de Madrid. Desde 1830 dejó la enseñanza y pasó a boticario de cámara del Rey siendo nombrado académico de Ciencias en 1847. Desde la docencia de la asignatura “Análisis químico de alimentos, bebidas y aguas minerales y sustancias venenosas” aunó los fines analíticos con los docentes. Realizó un importante número de análisis de aguas, alimentos y minerales, siendo el introductor de los ensayos por vía húmeda. Entre las aguas minerales analizadas están las de Guesalaga, junto a Diego Genaro Lletget¹¹⁻⁵⁶.

Diego Genaro Lletget Pérez Del Olmo (c.1798 - ¿?), nacido en Arenas de San Pedro, fue nombrado Catedrático en 1824 y se encargó de las enseñanzas de Farma-

cia Experimental del Real Colegio de San Fernando de Farmacia de Madrid. Practicó, junto con el farmacéutico Vicente Santiago Masarnau, el análisis cualitativo y cuantitativo de las aguas de los Baños viejos de Arechavaleta, y con Antonio Moreno los de Cestona en 1845. También, junto con Antonio Moreno, realizó en 1846 en el laboratorio de Madrid el análisis físicoquímico de las aguas de Quinto de Ebro, incluido en la Memoria de 1849 del doctor Carlos Viñolas, que colaboró en los trabajos y a cuyas expensas se practicó. En la memoria se incluye la descripción del método, totalmente gravimétrico expresado en granos por 20 libras de agua mineral¹¹.

José Salgado y Guillermo (1811-1890), nacido en Madrid, en 1831 se matriculó como alumno en Medicina y Cirugía, estudiando la carrera en el Colegio de San Carlos, donde gozó de la preparación más completa que se podía obtener en aquella época en la Facultad de Madrid, terminando sus estudios en 1838 habiendo obtenido los grados de bachiller en Filosofía, bachiller en Medicina y Cirugía y licenciado en Medicina y Cirugía. Posteriormente se le convalidaron sus títulos por los de Doctor en Ciencias Médicas y en 1845 por el de Doctor en Medicina y Cirugía. En 1847 obtuvo también el título de regente de segunda clase de Física y nociones de Química en la Facultad de Filosofía de la Universidad literaria de Madrid. Ocupó como interino la dirección del establecimiento de Cestona, siendo declarado Médico-Director en propiedad en 1846, considerándosele para todos los efectos como de oposición en 1869. Desempeñó también las plazas de director de los establecimientos balnearios de Caldelas de Tuy, Caldas de Oviedo en 1847, Carratraca en 1856 y Alhama de Aragón en 1877, de los que publicó numerosos trabajos, siendo premiado, por el consejo de Sanidad, por su “Memoria de Caldas de Oviedo” en 1851. Miembro fundador, y primer presidente, de la Sociedad Española de Hidrología Médica en 1877, en cuyas sesiones científicas participó activamente con temas como aguas azoadas y aguas de Carratraca. A mediados del siglo XIX se desató una gran polémica sobre los conocimientos necesarios para optar el puesto de Médico Director de los establecimientos de baños y así cuando Salgado solicitó la dirección de Carratraca y de Cestona destacó por sus estudios de Ciencias Auxiliares, como era la Química, para el mejor desarrollo de su labor profesional. Experto en la química de su tiempo, Salgado fue seguidor de la escuela alemana de Liebig y Fresenius, esforzándose por actualizar su saber. Gran propagandista y publicista de los balnearios que dirigía, son numerosos sus trabajos hidrológicos publicados en revistas científicas como: los de Cestona en los Anales del Instituto Médico de Emulación, el Boletín de Medicina, Cirugía y Farmacia o la Gaceta Médica, concretamente, una importante memoria sobre Cestona fue acreedora de ser insertada en la Gaceta Oficial⁵⁶⁻⁶⁵⁻⁷¹⁻⁸⁹⁻⁹⁰⁻¹⁰⁹.

Especial relevancia tiene la figura de **Antonio Casares Rodríguez** (1812- 1888). Nacido en Monforte, cursó los estudios de farmacia y de ciencias obteniendo los doctorados en 1832 y 1841. En 1836 obtuvo la Cátedra de Química aplicada a las Artes en Santiago de Compostela por oposición en el Conservatorio de Artes de

Madrid. Según Rodríguez Migués⁸⁶, el científico monfortino es considerado como el padre de la química gallega y éste fue el terreno en que desarrolló sus actividades. Durante mucho tiempo, los estudiantes de esta especialidad en toda España se guiaron por el “Tratado de química general”, que publicó por primera vez en 1848 y que fue reimpresso varias veces³⁰. La hidrología fue la actividad investigadora a la que se dedicó con más profundidad y que, a su vez, le proporcionó mayor fama científica. Analizó las aguas de los manantiales que gozaban entonces de mayor fama y concurrencia de agüistas: Caldas de Reyes y de Cuntis (1837); Baños de Molgas; Bar, en las afueras de Santiago; Sousas y Caldeliñas (1854), en el valle de Verín o Monterrey; Carballo, (1862); Arteixo; Incio (1864); Isla de Loujo grande o La Toja (1841); Lugo (1853)¹⁰⁸⁻¹⁰⁹⁻¹¹⁰.

Francisco De Paula Montells y Nadal (1813-1893) nació en Barcelona, sus padres le proporcionaron una buena educación, pues estudió latín y filosofía, y después, al mismo tiempo que cursaba las ciencias naturales, aprendió el arte de platero. Mientras trabajaba estudió Matemáticas, Mecánica, Física, Botánica y Química, ciencia que fue el objeto de todos sus desvelos, cursándola durante cinco años siendo los tres últimos ayudante preparador del catedrático D. José Roura. En 1833, cuando apenas contaba veinte años de edad, se presentó a la oposición de la cátedra de Química aplicada del Real Conservatorio de Artes de Madrid. Sus trabajos preparatorios fueron tan buenos que se le dio el nombramiento de catedrático de Química de las Artes en la ciudad de Granada, en donde, apenas comenzó a regentar su cátedra, inició los estudios de la carrera de medicina. Teniendo en cuenta su formación su obra publicada fue muy variada destacando: “Memoria sobre la infección, acompañada de la fabricación y uso de los hipocloritos desinfectantes impropriamente llamados cloruros” de 1833, “Nomenclatura química arreglada a los conocimientos modernos” de 1857, “Curso de Química general” en tres tomos de 1840, “Memoria sobre la aplicación de un nuevo alto horno para la fundición de los minerales ferruginosos de Sierra Nevada” y “Análisis químicos de las aguas medicinales de las provincias de Granada y Almería”³⁵⁻⁴⁹⁻⁶².

La vida de **Manuel Rioz y Pedraja** (1815-1887) nos proporciona información de cómo se impartían las enseñanzas de Química y Farmacia en aquellos años. Desde 1840 hasta 1843 fue catedrático de Física y Química en el Instituto de Santander. En esta fecha, como consecuencia de la aplicación de un nuevo plan de estudios, la preparación de médicos y farmacéuticos sufre una unificación y se crean las denominadas Facultades de Ciencias Médicas. Es nombrado profesor agregado en la Facultad de Madrid, y al año siguiente en la de Cádiz. En 1845, el nuevo plan de estudios establece las Facultades de Farmacia, con dotación de nuevas Cátedras, una de ellas de Química Orgánica y Farmacia Química Operatoria en Madrid, y su primer catedrático fue Manuel Rioz y Pedraja, titular durante veinte años. Analizó varias aguas minerales; en 1849 las de Ontaneda y Alceda, en 1859 las de Cervera del Río Alhama y las de Quinto, las de Liérganes en 1862, y las del manantial de Torrevaso en Escoriaza y las de Hoznayo entre 1877-1883. Otras publicaciones

fueron: “Análisis de las aguas de la Margarita de Loeches”, Madrid 1853; “Análisis del agua mineral de la Fuente Santa de Liérganes”, Madrid 1862; “Análisis de las aguas de Escoriaza (Vitoria), Madrid 1865; “Análisis de las aguas de Santa Filomena de Gomillaz”, Madrid 1868, trabajo realizado junto con José Alerany y Nebot; y “Análisis de las aguas minerales de Escoriaza”, Madrid 1881¹¹.

Anastasio García López (1823-1897). Nacido en Sedeña, Cuenca, el 27 de Abril de 1823 fue llevado siendo muy pequeño a Murcia, en cuyo Seminario se graduó como Bachiller en 1843. Prosiguió ya en Madrid los estudios de Medicina y Filosofía y Letras siendo un excelente alumno, obteniendo el grado de bachiller en Medicina y Cirugía en 1846 y el de Licenciado con premio extraordinario en 1848. También obtuvo el de regente de segunda clase de Filosofía en 1847, y el de licenciado en Filosofía y Letras, algunos años después. En 1870 alcanzó el de Doctor por la Universidad de Salamanca. Ingresó en el Cuerpo de Médico-Directores de Baños por oposición de 1859, desempeñando las plazas de los Establecimientos Balnearios de Segura de Aragón en Teruel hasta 1866, con estancias en comisión de servicio en Cestona, Guipúzcoa, en 1861 y en Panticosa, Huesca, en 1862. Entre sus publicaciones relacionadas con la Hidrología Médica destacan el “Tratado de Hidrología Médica” de 1869 y sobre todo la “Hidrología Médica”, editada en Salamanca, en 1875, en dos volúmenes con una” Guía del bañista y el mapa balneario de España”. Esta publicación recibió el premio Rubio de la Real Academia en 1876, el de la Exposición Nacional de Minería y Aguas minerales en 1883 y el de la Exposición de Barcelona en 1888, con medalla de oro⁴⁻¹⁴⁻³²⁻⁴⁰⁻⁴²⁻⁶⁵⁻⁷⁰⁻⁷¹.

Fausto Garagarza y Dugiols (1829-1905) nació en Fuenterrabía y sus primeros años trascurrieron en Francia al exilarse sus padres debido a sus ideas liberales. Posteriormente inició sus estudios en Tolosa y trasladada su familia a Madrid hace las prácticas de farmacia en la “Botica del Buen Suceso” propiedad de Francisco Caballero. Estudió Farmacia, siendo investido doctor en 1866, en algunos textos aparece que había estudiado Ciencias anteriormente, aunque no está confirmado. Su actividad académica comenzó al ser nombrado ayudante de Ampliación de Física en la Facultad de Filosofía de la Universidad Central en 1854. Pasó a la Universidad de Santiago de Compostela en 1867, dedicado a la enseñanza de la asignatura de Prácticas de Operaciones Farmacéuticas y en 1876 volvió a la de Madrid como catedrático de Materia Farmacéutica Animal y Mineral de la Facultad de Farmacia y, posteriormente, a la Cátedra de Técnica Física y Análisis Químico, siendo elegido decano. Fue director del laboratorio municipal durante 16 años, hasta 1896, durante este periodo emprendió el estudio y vigilancia de las aguas de abastecimiento de Madrid. En relación con la Hidrología Médica realizó el análisis cuantitativo del Balneario de Fortuna en 1859, utilizado para la inscripción en el censo de aguas minerales y termales, actualizándolo en 1870 y publicando el trabajo, “Análisis cualitativos y cuantitativos del agua mineral termal de Fortuna”. Académico de Medicina, publicó varios trabajos como, “Desarrollo del método experimental en las ciencias” y un “Tratado de Física”. Como anécdota podemos decir que aparece

como Iranzo en la obra “El Árbol de la Ciencia”, este paisano de Baroja consigue, por su recomendación, que don Pío aprobara la química, después de un examen desastroso en el curso preparatorio de medicina¹¹⁻⁵⁷⁻⁷².

Leopoldo Martínez Reguera (1841-1917) Nace en la provincia de Córdoba en Bujalance. En Sevilla se gradúa de bachiller en Filosofía el 6 de julio de 1857, siendo premiado con diploma de honor. Realiza sus estudios de Medicina en las Facultades de Cádiz y Madrid, alcanzando el grado de licenciado en Medicina y Cirugía, con calificación de Sobresaliente el año 1863. Continuó su especialización médica y en 1864, leyó su tesis doctoral titulada “Utilidad de los baños y lavaderos públicos”, siendo investido Doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad madrileña. Ingresa en el Cuerpo de Médicos de Baños en las oposiciones de 1874, desempeñando en propiedad las plazas de Médico Director en los Balnearios de Jabalcez (Jaén), Puertollano (Ciudad Real), El Molar (Madrid), Fuencaliente (Ciudad Real) y Alange (Badajoz). Miembro fundador de la Sociedad Española de Hidrología Médica, participó en diferentes actividades y también perteneció desde el 8 de enero de 1872 a la Sociedad de Hidrología Médica de París. En 1882 es comisionado por el Ministerio de Gobernación para escribir la “Bibliografía Hidrológica Médica Española”, por la publicación de esta obra tuvo varios galardones. La obra de Martínez Reguera fue muy dilatada, y su especialidad médico científica le inclinó a los ensayos médicos, históricos, políticos, sobre fauna, flora, mineralogía e incluso su formación humanística le lleva a cultivar la prosa puramente literaria y el verso⁶⁵⁻⁷¹⁻⁹¹⁻⁹².

Estas sucintas reseñas, ponen de manifiesto la dificultad de adscribir a una formación única a los analistas de las aguas mineromedicinales, las carreras de medicina y farmacia estaban bien definidas pero desde que los estudios científicos se habían institucionalizado en las facultades de Filosofía en 1845, los químicos, que a la vez eran farmacéuticos en su mayoría, habían efectuado un gran esfuerzo para defender la utilidad de su profesión, en la doble vertiente sanitaria social y de aplicación industrial.

A partir del plan de estudios de Claudio Moyano de 1857, los químicos habían cobrado entidad universitaria propia y entraron en abierta competencia con los farmacéuticos por eso se empezaron a distinguir estas profesiones justo cuando termina el periodo estudiado.

Si el número de análisis llevados a cabo en cada establecimiento balneario puede resultar indicativo de su importancia en la época, podemos destacar balnearios como Alange y Carratraca o Ardales, de los que hemos obtenido hasta siete análisis diferentes, o Alceda y Ontaneda y Fuenteamarga, con seis, Buyerres de Nava, Cestona, Lanjarón, Santa Águeda, Sierra Alhamilla y Valle de Ribas, con cinco, Alhama de Aragón, Archena, Arnedillo, Bellús, Caldas de Besaya, Cervera del Río Alhama, El Molar, Elorrio, Frailes, La Puda o Esparraguera, Ledesma, Liérganes, Montemayor, Puertollano, Sacedón o La Isabela y Trillo o Carlos III, de los que hemos podido identificar hasta cuatro análisis.

Si hemos de destacar alguno de estos autores por el número de análisis que realizó durante su ejercicio profesional, éste es, sin duda, Antonio Casares, con hasta 25 análisis, en su mayoría cuantitativos tanto de sustancias disueltas como de gases, y algún sulfhidrométrico. Sin embargo, sólo abandonó las tierras gallegas para analizar las aguas de Loeches en 1859. Visitó tres veces Caldas de Cuntis y Caldas de Reyes, analizó en dos ocasiones Arteijo, Molgas y La Toja, y una vez Bouzas, las Burgas de Orense, Caldas de Orense, Caldelas de Tuy, Carballino, Carballo, Cortegada, Incio, Lugo, Mondariz, Partovia y Verín (Sousas y Caldelañas).

Antonio Moreno Ruiz fue algo más viajero, y practicó 13 análisis, todos ellos cuantitativos, la mayoría completos, es decir, de sustancias disueltas y gases, que le obligaron a desplazarse por los balnearios de Alzola, Cestona, La Hermida, La Puda o Esparraguera, Montemayor, La Concepción de Peralta, Puertollano, Quinto, Santa Águeda, Solán de Cabras, Solares, Tiermas y Zaldívar.

Manuel Sáenz Diez⁵⁸, recorrió Alzola, Archena, Arnedillo, Betelu, Elorrio Viejo, La Muera de Orduña o de Arbieto, Ledesma, Ormaiztegui, Santa Águeda, Zaldívar, y dos veces Urberuaga de Ubilla, para realizar un total de 12 análisis, todos ellos cuantitativos de sustancias disueltas y gases, con la única excepción del análisis cualitativo de sustancias disueltas de Archena en 1875.

Melchor Sánchez Toca realizó 11 de los análisis recopilados, pero de ellos diez eran exclusivamente sulfhidrométricos en los balnearios de Alceda y Ontaneda, Aramayona, Arechavaleta, Carratraca o Ardales, Elorrio Viejo, Fuentesanta de Gayangos, Liérganes, El Molar Santa Águeda y Zaldívar, y se le atribuye un único análisis cualitativo de gases y cuantitativo de sustancias disueltas en Elorrio en fecha aún desconocida.

Diego Genaro Lletget Pérez del Olmo le sigue en productividad analítica con 10 análisis, siete cuantitativos completos y 3 sólo de sustancias disueltas, en los balnearios de Alzola, Arechavaleta, Cestona, La Hermida, El Molar, Montemayor, La Concepción de Peralta, Quinto, Tiermas y Zaldívar.

Vicente Munner y Valls llevó a cabo 9 análisis, siete de ellos cuantitativos completos, y para ello visitó en dos fechas distintas, los balnearios de La Garriga, La Puda o Esparraguera, la segunda para realizar análisis sólo sulfhidrométrico, y Valle de Ribas y en una ocasión los del Monasterio de Piedra, Nuestra Señora de las Mercedes y Tona (Ullastres). El del Monasterio de Piedra es el único del que no hemos podido determinar el tipo de análisis por haber encontrado sólo citas o referencias.

Fausto Garagarza y Dugiols, Manuel Rioz y Pedraja, Constantino Sáez Montoya, José Salgado y Luis María Utor Suárez completaron hasta 7 análisis, y les seguirían en esta lista de analistas viajeros Mariano José González Crespo, Pedro Gutiérrez Bueno, José Soler y Sánchez, con 5, y con 4, José Elvira y Hernández, Francisco de Paula Montells y Nadal y Justo María Zabala.

Después de estos apuntes, cabría pensar que a nuestros autores les sobra preparación académica. Todos estos esforzados viajeros, con sus títulos y conocimientos

en Medicina y Farmacia, o en Química, visitaron, cargados con su instrumental los establecimientos balnearios, y desplazaron a los laboratorios de química y farmacia cantidades, a veces ingentes, de agua de estos manantiales para realizar análisis lo más completos que podían, a pesar de la dificultad que esto entrañaba. Si bien otros muchos de estos autores, en realidad la mayoría de ellos, en su condición de Médico Director de uno o varios establecimientos termales, se limitaba a realizar el análisis preceptivo para ser incluido en la memoria anual de cada balneario. En ocasiones, buscaban la colaboración de un químico o farmacéutico reconocido, con la intención de reforzar el rigor del método analítico y el valor del análisis realizado.

No obstante, el cumplimiento de sus obligaciones hace de estos excelentes profesionales, ser autores de casi la mitad de los estudios analíticos encontrados durante el período de tiempo estudiado, y por otra parte, sembraron las bases para una correcta formación de estos profesionales en el futuro, buena prueba de ello es que con la institucionalización de la profesión y con la creación de la Cátedra de Hidrología Médica, a principios del siglo pasado era condición imprescindible para poder presentarse a las oposiciones de Médicos del Cuerpo de Baños, tener aprobadas las asignaturas de Hidrología Médica y de Análisis Químico de las Facultades de Medicina y Farmacia de la antigua Universidad Central (hoy UCM)⁹⁴⁻⁹⁵⁻⁹⁶; y más recientemente, con la creación de la Especialidad de Hidrología Médica, los planes de estudio de la misma contemplaban la formación en Análisis Químico¹², lo que ha dado lugar a una línea de investigación propia cuya máxima expresión es la reciente publicación de los *Vademecum* de aguas mineromedicinales¹³⁻⁶³⁻⁶⁷.

De igual manera los Farmacéuticos, contribuyeron al desarrollo de la Química Analítica, apareciendo auténticas sagas familiares dedicadas a esta disciplina, cuya labor se manifiesta en nuestros días gracias a la Comisión de Aguas Minerales y Minero-Medicinales de la Real Academia Nacional de Farmacia⁹⁸⁻¹⁰⁸⁻¹¹⁰.

CONCLUSIONES

Los análisis realizados y publicados en obras impresas durante el periodo histórico comprendido entre 1800 y 1877, y recogidos en el presente trabajo han sido realizados por 217 autores o analistas diferentes, de los que sólo 23 de ellos nos siguen resultando desconocidos.

Constituyen un total de 334 análisis que pertenecen a 154 establecimientos balnearios, alguno de ellos con más de un manantial.

De estos 334 análisis estudiados, 265 son cuantitativos, 31 son cualitativos y 38 nos son aún desconocidos.

En relación a la profesión de nuestros analistas hemos encontrado que 106 son Médicos (48,62 %), en gran parte Médicos del Cuerpo de Baños, 48 son Farmacéuticos (22,01 %), 40 son Químicos (18,35 %) y 24 son de profesión desconocida (11,00 %).

BIBLIOGRAFIA

1. Abades-Rezano J. Memoria de las aguas mineromedicinales, azoado sulfurosas del Molar. Madrid: Mariano Deliras, 1846.
2. Aguilar Martínez F. Apuntes de Hidrología Médica General. Valencia: Imprenta Gombau, 1896.
3. Aguilera L, Armijo F, Maraver F. Estudio de las aguas minero-medicinales de los Establecimientos Balnearios del Maresme "Caldetas" y "Titus". *Rev R Acad Med Catalunya* 1994 9(1): 31-38.
4. Albarracín C, Albarracín A. Grandes Figuras de la Hidrología Médica Española: La obra de Anastasio García López. *Bol Soc Esp Hidrol Med* 1992; 7(2): 153-156.
5. Alvarez Calleja A. El Balneario de Fuensanta 1847-1936. Llanera: Septem Ed., 2003.
6. Anónimo. Baños minerales sulfurosos de Las Salinetas de Novelda. Madrid: Rivadeneira, 1861.
7. Anónimo. Aguas minerales de Sobrón Gaseoso Alcalinas y de Villanueva de Soportilla. Vitoria: José Iturbe, 1868.
8. Armijo F. Evolución de los análisis de las aguas. *Bol Soc Esp Hidrol Med* 1987; 1(2): 57-62.
9. Armijo F, Maraver F, San Martín. Análisis de las aguas de Baños de Montemayor. *Anal Bromatol* 1988; 40: 147-153.
10. Armijo F, Aguilera L, Leal M, Maraver F. Estudio analítico de las aguas mineromedicinales de "La Capuchina" del Balneario de Lanjarón (Granada). *Bol Soc Esp Hidrol Med* 1998; 13(3): 154-155.
11. Armijo F. Cien años de análisis de las aguas Mineromedicinales. Madrid: Ed. Complutense, 2012.
12. Armijo F. La Cátedra de Hidrología Médica y los análisis de aguas minerales. *Bol Soc Esp Hidrol Med* 2012; 27(1): 33-37.
13. Armijo F, Ejeda JM, Gestal JJ, Maraver F, Martín-Megías AI, Mejjide R, Ródenas C, Vázquez I. *Vademécum de las aguas mineromedicinales de Galicia*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela, 2017.
14. Armijo M. Médicos hidrólogos ilustres. Homenaje al Dr. Anastasio García López en el centenario de su fallecimiento. *Bol Soc Esp Hidrol Med* 1997; 12(3): 153-156.
15. Arnús M, Borrell F. Hidrología Mineral Médica. Baños minerales artificiales y aguas minerales, naturales y artificiales, potables. Madrid: Galiano, 1873
16. Arnús M. Guía del bañista en Panticosa. Breve reseña acerca del origen de este establecimiento. Zaragoza: Calisto Ariño, 1877.
17. Arribas S. Introducción a la Historia de la Química Analítica en España. Oviedo: Universidad de Oviedo, 1985.
18. Asimov I. Breve Historia de la Química. Madrid: Alianza, 1979.
19. Avilés B. Don Marcial Taboada. *An Soc Esp Hidrol Med* 1913; 24: 220-223.
20. Avilés B. Don Mariano Carretero y Muriel. *An Soc Esp Hidrol Med* 1915; 25: 68-70.
21. Bejarano R. Estudio sobre las aguas de Fuensanta y su antiguo balneario. [tesis] Madrid, Universidad Complutense de Madrid. 1996.
22. Bensaude B, Stengers I. *A History of Chemistry*. Cambridge: Harvard University Press, 1996.

23. Bernardos LE. Real sitio de la Isabela y Baños de Sacedon. Origen y evolución histórica. [tesina] Madrid, Universidad Complutense de Madrid. 1986.
24. Botella Hornos J. Monografía de las aguas minerales y termales de España. Madrid: Ministerio de Fomento-Imprenta del Colegio Nacional de Sordo-Mudos y de Ciegos, 1892.
25. Calvo G. Monografía de las aguas sulfurado, sulfhídricas, nitrogenadas del Establecimiento Viejo de Arechavaleta. Madrid: El Liberal, 1885.
26. Carazo MI. Balnearios en Andalucía en el siglo XIX. [tesis] Sevilla, Universidad de Sevilla. 1988.
27. Carretero M, Taboada M. Anuario Oficial de las Aguas Minerales de España-Año 1889. Madrid: imp.M. Minuesa de los Rios, 1890.
28. Carretero Muriel M. Censo general de las aguas de España. Madrid: Imprenta de F. García y D. Caravera, 1876.
29. Casares A. Análisis de las aguas minerales de Caldas de Reyes y Caldas de Cuntis. Santiago: Compañel, 1837.
30. Casares A. Tratado práctico de Análisis Química de las aguas minerales y potables. Madrid: Ángel Calleja, 1866.
31. Chinchilla-Piqueras A. Historia general de la medicina española. Valencia: López y Cía, 1841-1846, 4 vols.
32. Corvillo I. Los Anales de la Sociedad Española de Hidrología Médica. Indización y Juicio Crítico (1877-1898). [tesis] Madrid, Universidad Complutense de Madrid. 1994.
33. De Dios Mateo R. La creación del Cuerpo de Médicos de Baños. [tesina] Salamanca, Universidad de Salamanca. 1969.
34. Doz E, Builla A. Elementos de Hidrología Médica. Oviedo: Imp. de Pardo, 1887.
35. Fernández-González M, Gago-Bohórquez R. La medicina en la obra científica de Francisco de Paula Montells y Nadal (1813-1893). *Asclepio* 1980; 32: 151-159.
36. Folch-Jou G, Santamaría-Arnáiz M. Los análisis de aguas en la España de la Ilustración. Madrid: UCM, 1983.
37. Galdo F. Introducción a la historia de las aguas minerales de Galicia. A Coruña: Publicacións do Seminario de Estudos Galegos nº 5 – Ed. Do Castro, 1995.
38. García-Belmar A, Bertomeu JM. Pedro Gutiérrez Bueno, los libros de texto y los nuevos Públicos de la química en el último tercio del siglo XVIII. *Dynamis* 2001; 21: 351-374.
39. García-López A. Monografía de las aguas Minero medicinales de Segura. Madrid: Alhambra, 1862.
40. García-López A. Hidrología Médica, t. I y II. Salamanca: Imp. de D. Sebastian Cerezo, 1875.
41. García-López A, Carretero M, Villafranca B; Taboada M, Martínez- Reguera L. Anuario Oficial de las aguas minerales de España, t. II. Madrid: Est. tipográfico de M. Minuesa, 1883.
42. García-López A. Hidrología Médica, 2ª ed., t. I y II. Madrid: Imp. Pintor, 1889.
43. García-Talavera JR. Historia del Cuerpo de Médicos de Baños. Siglo XIX. *Cuadernos Hist Med Esp* 1971; 10: 213-281.

44. Gascón-Otero ME. Estudio sobre las aguas mineromedicinales del Establecimiento Balneario de Busot (Alicante). [tesina] Madrid, Universidad Complutense de Madrid. 1992.
45. Gil Freno J. Guía hidrológico-médica de Vizcaya. Bilbao: Imp. lit. y lib de Juan E. Delmas, 1879.
46. Gonzalo Ruiz ML. Estudio del balneario de Alhama de Aragón (Zaragoza). [tesis] Madrid, Universidad Complutense de Madrid. 1999.
47. Granjel LS. La Hidrología. En: Historia general de la Medicina Española. Vol. V. La Medicina Española contemporánea. Salamanca: Universidad de Salamanca, 1979: 212-214.
48. Granjel LS. Literatura hidrológico-médica vasca. Salamanca, Instituto de Historia de la Medicina-Universidad de Salamanca, 1981.
49. Gutiérrez J. Real Academia de Medicina y Cirugía de Granada. Académicos numerarios que fueron. Madrid: Díaz de Santos, 2003.
50. Hamlin Ch. A Science of Impurity. Water Analysis in Nineteenth Century Britain. Bristol: Adam Hilger, 1990.
51. Laitinen H, Swing G (Eds.). A History of Analytical Chemistry. Cork: American Chemical Society, 1977.
52. Landa N. Análisis de las aguas bicarbonatadas cloro yoduradas sódicas de Burlada, Pamplona. Pamplona: El Eco de Navarra, 1880.
53. Lisón L, Lillo M. Los aprovechamientos Termales en Archena. Murcia: Universidad de Murcia, 2003.
54. Lizarra-Sáinz PM. Historia de los Balnearios y Fuentes Minero-Medicinales de Navarra y Alava. [tesis] Salamanca, Universidad de Salamanca. 1987.
55. López-Azcona JM. Comentarios sobre el Balneario de Fortuna. Balneario de Fortuna, Monografía nº 12. R Acad Nac Farm 1987.
56. López Piñero JM, Glick T, Portela E. Barcelona. Diccionario histórico de la ciencia moderna en España. Barcelona: Península, 1983.
57. Lopez Rocha A. Balneario de Fortuna. [tesis] Madrid, Universidad Complutense de Madrid. 1998.
58. Luanco JR. Biografía del Dr. D. Manuel Sáenz Diez y Pinillos. Barcelona: Real Academia de Ciencias de y Artes de Barcelona, 1894.
59. Madoz P. Diccionario geográfico-histórico estadístico de España y sus posesiones de Ultramar. Madrid: Imp. de P. Madoz y L. Sagasti, 1847.
60. Madrazo Crespo JL. Historia de las Fuentes Termales de la provincia de Salamanca. [tesis] Salamanca, Universidad de Salamanca. 1969.
61. Maraver F. Las aguas minero-medicinales en la Industria Farmacéutica. An R Acad de Medicina y Cirugía de Cádiz, 1989; 25: 37-101.
62. Maraver F. El Balneario de Lanjarón en el siglo XIX. En: Piñar J (Edt.). Lanjarón paisajes del agua. Granada: Balneario de Lanjarón, 1999: 103-146.
63. Maraver F, Aguilera L, Armijo F, Martín A, Mejjide R, Soto J. Vademécum de aguas mineromedicinales españolas. Madrid: ISCIII, 2003.
64. Maraver F. La figura del Médico-Director en el Balneario de Lanjarón: siglo XIX. Balnea 2006; 1: 127-146.
65. Maraver F, Corvillo I. Historia de la Sociedad Española de Hidrología Médica. Siglo XIX. Balnea 2006; 2: 1-274.

66. Maraver F. L'hydrologie médicale dans l'Espagne de "la restauration": 1874-1902. *La Presse thermale et climatique*, 2007; 144: 151-163.
67. Maraver F, Armijo F. *Vademecum II de aguas mineromedicinales españolas*. Madrid: Complutense, 2010.
68. Maraver F. Aguas minerales envasadas: Historia. *Med Naturista*. 2019; 13(1): 50-55.
69. Martín-Megías AI. Los análisis de las aguas minero-medicinales españolas: 1800-1877. [tesis] Madrid, Universidad Complutense de Madrid. 2016.
70. Martín-Olivar J. El Instituto Homeopático y Hospital de San José de Madrid y su entorno profesional en el último tercio del Siglo XIX. [tesis] Madrid, Universidad Complutense de Madrid. 2015.
71. Martínez-Reguera L. *Bibliografía Hidrológica Médica Española, segunda parte (Manuscritos y Biografías) t. 2º*. Madrid: Establecimiento tipográfico "Sucesores de Rivadeneyra", 1897.
72. Matilla V. *202 Biografías Académicas*. Madrid: Real Academia Nacional de Medicina, 1987.
73. Medina-Tornero ME. *Historia de Archena*. Murcia: Caja Murcia, 1990.
74. Méndez-Aparicio JA. Memorias de las aguas minero-medicinales españolas (siglos XIX y XX). *Balnea* 2008; 3: 1-593.
75. Monasterio-Correa R. *Ensayo práctico sobre la acción terapéutica de las aguas minerales*. Madrid: Anselmo Santa Coloma y Comp., 1850.
76. Montserrat O. *Balneario de Panticosa. (1826-1936)*. Zaragoza: Diputación General de Aragón, 1998.
77. Ortiz de Zárate R. *Gran establecimiento de aguas sulfohídricas sulfuradas de Santa Filomena en la Provincia de Álava*. Madrid: La Regeneración, 1868.
78. Parraverde-Aguilar T. *Monografía de Los Baños Termales de Alhama de Aragón*. Madrid: Alhambra, 1860.
79. Pellón-González I. Los químicos españoles ante la teoría atómica química (1803-1890). *An R Soc Esp Quim* 1999; 4: 47-59.
80. Pellón-González I. Noticia biográfica de algunos químicos del siglo XIX. *Actas d' historia de la ciencia i de la técnica* 2008; 1(1): 429-442.
81. Príncipe L. *Monografía de los baños minero medicinales de Arnedillo*. Bilbao: Juan Delmás, 1870.
82. Puerta de la G. *Análisis química cualitativa y Cuantitativa de las Agua minero medicinales de Marmolejo, provincia de Jaén*. Madrid: Minuesa de los Ríos, 1884.
83. Raynal C. La vente des eaux minérales par les pharmaciens. *Rev Hist Pharm (Paris)*. 2004;52(344):587-606.
84. Rodríguez-Migues L. *El Termalismo en Galicia: evolución histórica*. [tesis] Santiago de Compostela, Universidad de Santiago de Compostela. 1993.
85. Rodríguez-Migues L. *Estudio histórico bibliográfico del termalismo: principales surgencias de la provincia de Orense*. Ourense: Diputación Provincial de Orense, 1995.
86. Rodríguez-Migues L. Figuras galaicas del termalismo. *Balnea* 2006; 1: 97-109.
87. Rodríguez-Pinilla H. Sobre la Historia de la Hidrología española. *An Soc Esp Hidrol Med*. 1919; 30: 27-33.
88. Rodríguez-Sánchez JA. *Aproccio metodologico alla storia dell' idrologia medica*. *Med Secoli* 1993; 5: 235-261.

89. Rodríguez-Sánchez JA. José Salgado y Guillermo (1811-1890) y la madurez de la Hidrología médica española. *Medicina e Historia* 1993; 49: 5-28.
90. Rodríguez-Sánchez JA. Historia de los Balnearios de la Provincia de Málaga. Málaga: Servicio de Publicaciones de la Diputación Provincial, 1994.
91. Rodríguez-Sánchez JA. Historia y legitimación en los tratados hidrológicos españoles del siglo XIX. En: Peréx MJ (ed.) *Termalismo Antiguo*. Madrid: Casa de Velásquez-UNED, 1997: 49-57.
92. Rodríguez-Sánchez JA. Antecedentes históricos: las memorias del agua. En: Baeza J, Lopez-Geta JA, Ramírez A (ed.). *Las aguas minerales en España*. Madrid: IGME, 2001: 1-15.
93. Rodríguez-Sánchez JA. El Instituto Geológico y Minero de España y las aguas minerales. En: Baeza J, Lopez-Geta JA, Ramírez A (ed.). *Las aguas minerales en España*. Madrid: IGME, 2001: 17-20.
94. Rodríguez-Sánchez JA. Institucionalización de la Hidrología Médica en España. En Maraver Eyzaguirre F (ed.) *Establecimientos balnearios: historia, literatura y medicina*. Madrid: Servicio de Publicaciones de la Universidad Complutense de Madrid. *Balnea* 2006; 1: 25-40.
95. Rodríguez-Sánchez JA. Agua que aún mueve molino: aproximación a la historia balnearia. *An Hidrol Med* 2007; 2: 9-26.
96. Rodríguez-Sánchez JA. Reivindicación de una identidad profesional. *Bol Soc Esp Hidrol Med*. 2016; 31(1): 9-10.
97. Rodríguez-Sánchez JA. El poder del agua: segundo centenario de la creación del Cuerpo de Médicos Directores de Baños. *Bol Soc Esp Hidrol Med*. 2016; 31(S1): 69-70.
98. Rosa MC de la, Mosso MA. Historia de las aguas mineromedicinales de España. *Observatorio Medioambiental* 2004; 7: 117-137.
99. Rubio PM. *Tratado completo de las fuentes minerales de España*. Madrid: Rivera, 1853.
100. Ruiz de Salazar, M. Influencia de la química en la medicina e importancia del análisis química en el conocimiento y administración de las aguas medicinales naturales. *Gaceta Médica* 1847; 86(3): 107-109.
101. Ruiz de Salazar, M, Garcia-Lopez A, Carretero M, Villafranca V, Taboada M. *Anuario Oficial de las aguas minerales de España, t. I (1876-1877)*, Madrid: Imprenta estereotipia y galvanoplastia de Aribau y C^a (Sucesores de Rivadeneyra), 1877.
102. Saenz-Diez M, Hernandez-Silva J.: *Establecimiento de los Baños viejos de Elorrio (Vizcaya). Aguas sulfhídricas frías ferromanganíferas. Análisis y virtudes medicinales de las aguas*. Madrid: Establecimiento tipográfico de Enrique Vicente. 1877.
103. Sagastume R, Sáenz-Diez M, Gómez M. *Memorias descriptivas y analíticas de las aguas sulfurado sódicas termales y de las cloruradas sódicas bicarbonatadas nitrogenadas de Betelu, Navarra*. Madrid: Impresores y Libreros, 1871.
104. Salgado J. *Monografía de las aguas termales acidulo-alcalino-nitrogenadas de Caldas de Oviedo*. Madrid: Establecimiento literario.- tip. de D. Saavedra y C^a, 1850.
105. Salgado J. *Monografía de las aguas sulfo, selénido hidrías, arsenicales, bicarbonatadas, alcalinoterreo metálicas de Carratraca*. Madrid: Imprenta de Manuel Minuesa, 1860.

106. San Pedro MA. El Balneario de Puenteviesgo (1796-1936). Santander: Universidad de Cantabria-Fundación Marcelino Botín. 1993.
107. Sarrionandia-Gurtubay M. Historia de los Balnearios de Bizkaia. Bilbao: Diputación Foral Bizkaia, 1989.
108. Suay-Matallana, I. Análisis químico y expertos en la España contemporánea: Antonio Casares Rodríguez (1812- 1888) y José Casares Gil (1866-1961). [tesis] Valencia, Universidad de Valencia. 2014.
109. Suay-Matallana I. Expertos, química y medicina: Antonio Casares (1812-1888), José Salgado (1811-1890) y la controversia en torno al análisis de las aguas del balneario de Carratraca. *Dynamis*. 2016;36(2):419-41.
110. Suay-Matallana I. Between chemistry, medicine and leisure: Antonio Casares and the study of mineral waters and Spanish spas in the nineteenth century. *Ann Sci*. 2016 Jul;73(3):289-302.
111. Taboada M. Anuario de la Hidrología Médica española. Madrid: Imprenta de los señores Rojas, 1870.
112. Taboada M, Martínez L. Anuario Oficial Estadístico de las aguas minerales de España, t. III, 1883-84-85 y 86. Madrid: Establecimiento tipográfico de Fortanet, 1887.
113. Taboada M, Martínez L, Calderon A, Moreno E, Llord R.: Anuario Oficial Estadístico de las aguas minerales de España.,t. IV 1887. Madrid: Imp. M. Minuesa de los Rios, 1888.
114. Taboada M, Martínez L, Calderon A, Llord R, Moreno E. Anuario Oficial Estadístico de las aguas minerales de España, t. V 1888. Madrid: Imp. M. Minuesa de los Rios, 1889.
115. Taboada-Leal N. Hidrología médica de Galicia. Madrid: Establecimiento tipográfico de Pedro Núñez, 1877.
116. Urkia-Etxabe JM. Historia de los balnearios guipuzcoáños. Bilbao: Euskal Medikuntzaren Historia-Mintegia, 1985.
117. Urkia-Etxabe JM. Historia del Balneario de Cestona. En: Urkia-Etxabe JM. y Rodríguez-Sánchez JA (coord.). Los Balnearios Españoles. Cestona: Europa Artes Gráfica, 1998; I: 249-286.
118. Urkia-Etxabe JM. Eskoriatzako Bainuetxea. Del Balneario a Marianistas. Aretxabaleta: Eguskigrag, 1999.
119. Valera Puga D. Memoria sobre las aguas minerales de Galicia. Lugo: Imprenta de Soto Ireñe, 1877.