

# 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

Ignacio Suay-Matallana (\*)

(\*) [orcid.org/0000-0003-0443-9427](https://orcid.org/0000-0003-0443-9427). Chemical Heritage Foundation, Philadelphia.  
[i.matallana@fct.unl.pt](mailto:i.matallana@fct.unl.pt)

Dynamis  
[0211-9536] 2016; 36 (2): 419-441  
<http://dx.doi.org/10.4321/S0211-95362016000200008>

Fecha de recepción: 18 de enero de 2015  
Fecha de aceptación: 9 de febrero de 2016

**SUMARIO:** 1.—Expertos y controversias en torno a los análisis de aguas en la España contemporánea. 2.—Antonio Casares Rodríguez y José Salgado Guillermo: dos expertos en aguas minerales. 3.—Monografías, tratados y diarios: los espacios de la controversia. 4.—Itria, selenio, azufre y arsénico: la controversia sobre los métodos de análisis. 5.—Autoridad y *expertise*: el estudio de la controversia y su finalización. 6.—Conclusión.

**RESUMEN:** En este artículo se estudia una controversia científica relacionada con el análisis químico de las aguas del balneario de Carratraca. El artículo discute la construcción de la autoridad científica de dos expertos españoles en aguas minerales a mediados del siglo XIX: Antonio Casares, catedrático de química en la Universidad de Santiago y José Salgado, el médico director del balneario. En este artículo se estudian los recursos utilizados por ambos expertos en la disputa y se muestra como muchas polémicas científicas no implicaban únicamente la discusión de cuestiones técnicas sino que respondían a los numerosos intereses económicos, sociales y personales de sus participantes. Además de estudiar el papel desempeñado por ambos expertos en la polémica, se considera la participación de otros actores, cada uno con distintos grados de conocimiento. Su intervención en el debate se reflejó tanto en medios especializados, memorias médicas, monografías, tratados químicos o artículos especializados como en la prensa general. Finalmente, el artículo muestra que la discusión sobre los métodos de análisis utilizados, los instrumentos utilizados y la interpretación de los resultados también implicaba la discusión de cuestiones como la formación y las capacidades de los expertos, sus privilegios y prerrogativas y su autoridad científica, que afectaban tanto al desarrollo de la controversia como a su finalización.

**PALABRAS CLAVE:** Análisis químico, controversias, aguas minerales, Antonio Casares, José Salgado.

**KEY WORDS:** Chemical analysis, scientific controversies, mineral waters, Antonio Casares, José Salgado.

## 1. Expertos y controversias en torno a los análisis de aguas en la España contemporánea (\*)

Las controversias científicas suponen una oportunidad para estudiar la participación de los expertos en la toma de decisiones sobre asuntos públicos, en los que no sólo están en juego cuestiones científicas o técnicas sino también los sesgos e intereses de los científicos y del resto de participantes. Estas disputas desempeñan un relevante papel en la legitimación del saber experto, aunque también pueden dar lugar a situaciones embarazosas dañando la credibilidad de los expertos<sup>1</sup>. Como resultado de la progresiva institucionalización de la ciencia española, las fronteras entre ciencia y política se hicieron cada vez más difusas. Ello fue debido, en parte, a la integración de los científicos en asociaciones, comités y órganos oficiales de regulación, así como por el nuevo protagonismo ocupado por expertos, como los estudiados en este trabajo, que fueron convirtiéndose en una especie de «autoridad delegada» que mediaba entre la ciencia y la sociedad<sup>2</sup>. La participación de estos actores diversos, con distinto grado de conocimiento o *expertise* en la cuestión discutida, no sólo genera una abundante documentación que ofrece más elementos para reconstruir la disputa, sino que también permite reflexionar sobre las fronteras entre saberes expertos y profanos y discutir las estrategias utilizadas por los expertos para exhibir sus conocimientos y para construir y reivindicar su autoridad científica<sup>3</sup>.

Los análisis de aguas han sido un tema de frecuentes disputas en la historia de la ciencia. Un debate clásico implicó la discusión sobre las características y propiedades de las aguas artificiales frente a las naturales<sup>4</sup>. A lo largo del siglo XIX surgieron nuevas polémicas relacionadas con la clasificación de las aguas minerales a partir de sus propiedades medicinales

---

(\*) Este trabajo ha sido posible gracias al SHAC New Scholars Award - 2015, y al proyecto de investigación del MINECO «Ciencia, medicina y ley en España (1845-1940)» (HAR2012-36204-C02-01/HIST).

1. Collins, Harry; Evans, Robert. The third wave of science studies. Studies of expertise and experience. *Social Studies of Science*. 2002; 32 (2): 235-296.
2. Jasanoff, Sheila. (No?) Accounting for expertise. *Science and public policy*. 2003; 30 (3): 157-162 (158).
3. Collins Harry. Are we all scientific experts now? Cambridge: Polity Press; 2014.
4. Bensaude-Vincent, Bernadette; Newman, William, eds. The artificial and the natural: an evolving polarity. Massachusetts: MIT Press; 2007.

o bien según su composición química<sup>5</sup>. También surgieron nuevos debates motivados por la utilización de instrumentos científicos como el aparato de Marsh, especialmente usado en la determinación de arsénico, o el espectroscopio, basado en los espectros de emisión de las sustancias<sup>6</sup>. Otras disputas de la época sobre las aguas minerales y potables estuvieron relacionadas con la posible contaminación de las aguas debido a la materia en descomposición, la conversión entre distintos métodos de determinación de la dureza de las aguas en función del grado hidrométrico o el impacto de la bacteriología y la inmunología en la balneoterapia<sup>7</sup>. En numerosas ocasiones se entremezclaban disputas científicas, políticas y económicas con rivalidades personales, polémicas entre balnearios de distintas regiones y conflictos entre médicos directores, propietarios y autoridades locales sobre el control de los balnearios, que retrasaron el crecimiento de los baños minerales como industria turística y económica hasta después la segunda mitad del siglo XIX español<sup>8</sup>.

En torno a los análisis de aguas existieron diversas tradiciones de estudio: el criterio clínico, según el cual las aguas debían ser clasificadas en función de sus efectos terapéuticos, y el criterio químico o farmacéutico, que defendía su clasificación teniendo en cuenta sus propiedades físico-químicas y su composición<sup>9</sup>. En la España de mediados del siglo XIX estas dos tradiciones se agrupaban, principalmente, en torno a la Junta Superior Gubernativa de Medicina y Cirugía —que impulsó trabajos como el *Tratado completo de*

- 
5. Coley, Noel G. Physicians and the chemical analysis of mineral waters in eighteenth-century England. *Medical History*. 1982; 26 (2): 123-144 (130).
  6. Bertomeu Sánchez, José Ramón. Espectroscopios. In: Bertomeu Sánchez, José Ramón; García Belmar, Antonio, eds. *Abriendo las cajas negras: Los instrumentos científicos de la Universidad de Valencia*. Valencia: Universitat de València; 2002, p. 293-303.
  7. Hamlin, Christopher. A science of impurity: Water analysis in nineteenth century Britain. Berkeley: University of California Press; 1990. Sobre la cuestión del grado hidrométrico: Carbonaro-Lestel, Laurence; Maybeck, Michel. La mesure de la qualité chimique de l'eau, 1850-1970. *La Houille Blanche*. 2009; 30, 25-30 (27). Sobre nomenclatura y controversias: Bertomeu Sánchez, José Ramón; Muñoz Bello, Rosa. Resistencias, novedades y negociaciones: la terminología química durante la primera mitad del siglo XIX en España. *Dynamis*. 2010; 30: 213-138. Sobre la crisis del paradigma higienista: Larrinaga, Carlos. Termalismo y turismo en la España del siglo XIX. In: Barciela, Carlos; Manera, Carles; Molina, Ramón; Di Vittorio, Antonio, eds. *La evolución de la industria turística en España e Italia*. Palma de Mallorca: Institut Balear d'Economia; 2011, p. 569-608.
  8. Alonso Álvarez, Luis. The value of water: the origins and expansion of thermal tourism in Spain, 1750-2010. *Journal of Tourism History*. 2012; 4 (1): 15-34.
  9. Hamlin, n. 7, p. 79.

*las aguas minerales de España* (Madrid, 1853) publicado por Pedro María Rubio (1801-1868)—, y al Real Colegio de Farmacia<sup>10</sup>. A estos actores tradicionales se sumó, en 1816, el cuerpo de médicos directores de baños, que fue establecido con el fin de regular y controlar el estado sanitario de los balnearios españoles<sup>11</sup>. En 1868 —el año que se produce la controversia estudiada— las tensiones existentes entre ambas tradiciones aumentaron debido a la aprobación de un nuevo reglamento de aguas y baños minerales. Dicho reglamento establecía que los balnearios que desearan contar con el reconocimiento oficial deberían obtener una declaración de «utilidad pública», la cual sólo podía lograrse después de un proceso administrativo que requería la realización de un análisis de agua<sup>12</sup>.

El estudio de las controversias científicas permite analizar tanto las ideas debatidas y los hechos experimentales discutidos como los mecanismos de presentación de resultados, los instrumentos utilizados para analizarlos y la compleja trama de intereses personales, disciplinares y económicos en torno a los protagonistas<sup>13</sup>. Frecuentemente los científicos planteaban sus reivindicaciones en la esfera pública, por ejemplo, a través de publicaciones dirigidas a sus colegas y también en la prensa diaria o en el seno de sociedades, con el fin de buscar legitimación y reconocimiento de su autoridad. Debido a esta pluralidad de espacios y medios, muchas polémicas no se clausuraron de modo definitivo. Algunas quedaron abandonadas por los científicos que las habían iniciado y otras fueron reactivadas, con nuevos significados, por otros expertos que buscaron la defensa de otros ámbitos disciplinares o su propia promoción como expertos. Las disputas entre científicos circulaban tanto en foros oficiales (revistas especializadas, círculos académicos, etc.) como officiosos (prensa general, opinión pública, etc.) y podían dirimirse con un rechazo implícito o explícito en función de la rotundidad con la que se daban

- 
10. Suay-Matallana, Ignacio. Análisis químico y expertos en la España contemporánea: Antonio Casares Rodríguez (1812-1888) y José Casares Gil (1866-1961). Valencia: Universidad de Valencia; 2014, p. 260.
  11. Maraver Eyzaguirre, Francisco; Álvarez-Sala, José Luis; Armijo de Castro, Francisco. Cien años de la Cátedra de hidrología médica. *Balnea*. 2012; 7: 1-361.
  12. Suay-Matallana, Ignacio. Between chemistry, medicine and leisure: Antonio Casares and the study of mineral waters and Spanish spas in the nineteenth century. *Annals of Science* [artículo en Internet]. 2015 [citado 15 Ene 2016]. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/00033790.2015.1107135>
  13. Beder, Sharon. Controversy and closure: Sydney's beaches in crisis. *Social Studies of Science*. 1991; 21: 223-256.

por concluidas<sup>14</sup>. En todo caso, las controversias generaban frecuentemente una gran cantidad de fuentes documentales que permiten realizar un esfuerzo por reconstruir, lo más simétricamente posible, las posturas e intereses de los distintos participantes en ellas.

En este trabajo se estudia la disputa que mantuvieron Antonio Casares Rodríguez (1812-1888), catedrático de química en la universidad de Santiago de Compostela, con José Salgado Guillermo (1811-1890), médico director del balneario de Carratraca (Málaga), en torno al análisis químico de las aguas de Carratraca. Un balneario que era, en la década de 1860 cuando se produjo la controversia, uno de los más concurridos de España con una asistencia media de 3.095 enfermos al año<sup>15</sup>. Esta disputa fue utilizada para reforzar la autoridad científica de ambos expertos, ya que en ella no sólo se discutieron cuestiones técnicas sino que también se dirimieron intereses económicos y personales.

En el próximo apartado se describen los principales puntos de vista de ambos personajes y su interés por las aguas minerales. Posteriormente, se estudia el desarrollo de la controversia. A continuación, se discuten los principales argumentos científicos y técnicos utilizados en la polémica. Finalmente, se estudia la finalización de la controversia y cómo fue aprovechada por ambos expertos para reivindicar su legitimidad científica.

## 2. Antonio Casares Rodríguez y José Salgado Guillermo: dos expertos en aguas minerales

Los dos protagonistas de la controversia estuvieron muy interesados en el estudio analítico de las aguas. José Salgado estudió medicina en el Real Colegio de San Carlos de Madrid, asistió a cursos de ciencias físicas y naturales y se doctoró en la facultad de medicina y cirugía de Madrid en 1845<sup>16</sup> (fig. 1).

- 
14. Latour, Bruno. Pasteur y Pouchet: heterogénesis de la historia de las ciencias. In: Serres, Michel, coord. Historia de las ciencias. Madrid: Cátedra; 1991, p. 477-502 (477).
  15. El balneario más frecuentado de España en esa época era el de Archena (Murcia) al que acudían unos 3.158 enfermos anuales. Sin embargo, como afirma Rodríguez Sánchez, estas cifras deben tomarse con cautela debido a las frecuentes confusiones entre el número de enfermos y el de visitantes, así como la escasa pulcritud en los datos incluidos por los médicos directores en sus memorias. Rodríguez Sánchez, Juan Antonio. Historia de los balnearios de la provincia de Málaga. Málaga: Diputación Provincial de Málaga; 1994, p. 117-133.
  16. Rodríguez Sánchez, Juan Antonio. José Salgado y Guillermo (1811-1890) y la madurez de la Hidrología Médica española. Medicina e Historia. 1993; 49: 5-28.



Figura 1. José Salgado y Guillermo.  
Fuente: Rodríguez Sánchez, n. 16, p. 4.

Poco después, en 1847, fue nombrado «regente de segunda clase de física y nociones de química» en la facultad de filosofía de Madrid<sup>17</sup>. En la ciudad de Madrid, Salgado desarrolló una conocida trayectoria como ginecólogo y también se interesó profundamente por el estudio de las aguas minerales. Desde 1841, ejerció como médico director de baños y aguas minerales en varios balnearios españoles, entre ellos el de Carratraca, y fue juez en varios tribunales de oposiciones a dicho cuerpo de médicos directores.

Salgado también formó parte de la Junta Municipal de Beneficencia de Madrid y de la redacción de un periódico denominado *El Occidente*, que se publicó entre 1855 y 1860<sup>18</sup>. Posteriormente Salgado fue presidente y fundador de la Sociedad Española de Hidrología Médica desde 1877 y, aunque no aceptó, fue propuesto como vocal para la redacción del *Anuario Oficial de Aguas Minerales* en 1876<sup>19</sup>.

Por su parte, Antonio Casares se licenció en farmacia en el Real Colegio de Farmacia de San Fernando de Madrid en 1836 (fig. 2). Después de

- 
17. El título de «regente de segunda clase» constituía el más bajo entre el profesorado universitario y era continuado por el de «regente de primera clase», el de «catedrático interino» y, finalmente catedrático de «entrada», de «ascenso» y de «término». Expediente de José Salgado Guillermo. Archivo Histórico Nacional, Madrid; universidades, legajo 1688, expediente 146.
  18. Martínez Reguera, Leopoldo. Bibliografía hidrológico-médica española, v. 2. Madrid: Sucesores de Rivadeneyra; 1897, p. 587-589. Salgado fue también miembro de la Sociedad Hidrológica de París (1866), capitán de la Milicia Nacional (1840), miembro de Instituto Médico Español (1841) y de la Sociedad Económica de Amigos del País de Granada (1844) y contaba con la Cruz de Epidemias (1857). Rodríguez Sánchez, n. 16. Además de la monografía de Carratraca, Salgado publicó otros trabajos relacionados con los balnearios que dirigía y con su profesión médica, como por ejemplo: Salgado, José. Monografía de las aguas termales ácido-alcalino-nitrogenadas de Caldas de Oviedo. Madrid: Est. Lit. Tip. de D. Saavedra y Compañía; 1850; Salgado, José. Datos de interés de las aguas e inhalaciones de Alhama de Aragón. Madrid: M. Minuesa; 1879.
  19. José Salgado fue director médico interino en el balneario de Cestona (1841) y, después de ganar la oposición en 1856, en los de Caldelas de Tuy (1846), Caldas de Oviedo (1847), Carratraca (1856) y Alhama de Aragón (1877). Martínez Reguera, n. 18, p. 587-589.

doctorarse en filosofía fue nombrado, en 1840, catedrático de química general en la universidad de Santiago, en la que también desempeñó los cargos de decano y rector entre 1872 y 1888. Casares publicó relevantes manuales como el *Tratado Elemental de Química General* (1848), el *Manual de química general con aplicaciones a la industria y con especialidad a la agricultura* (publicados en 1857, 1867, 1873 y 1880) o el *Tratado Práctico de Análisis Química de las aguas minerales y potables* (1866). Al igual que muchos otros químicos del siglo XIX, Casares complementó su actividad académica con otros trabajos como asesor en cuestiones relacionadas con procesos industriales o análisis de alimentos, aguas y otros productos<sup>20</sup>. Casares fue un conocido experto en análisis de aguas, no sólo por sus cargos académicos y publicaciones sino también por el gran número de manantiales y balnearios que analizó, tanto en Galicia como en el resto de España<sup>21</sup>.

Casares y Salgado compartían su interés por el estudio de la composición química de las aguas y consideraban que las observaciones clínicas eran insuficientes para decidir una determinada acción terapéutica. En este sentido, Casares afirmaba que la clasificación de las aguas según su composición química estaba «más en consonancia con las reglas que se dan para la



Figura 2. Antonio Casares Rodríguez. Fotografía tomada por el autor en la exposición «O Dr. Antonio Casares (1812-1888). Investigador e Reitor da Modernidade. 200 Aniversario do seu Nacemento», Universidade de Santiago de Compostela, 2012.

- 
20. Watson, Katherine D. The chemist as expert: the consulting career of Sir William Ramsay. *Ambix*. 1995; 42 (3): 143-159 (143).
21. Antonio Casares fue el padre del químico José Casares Gil (1866-1961), que llegó a ser catedrático de análisis químico en las facultades de Barcelona y Madrid, director del laboratorio de aduanas, autor de conocidos manuales, senador y presidente de varias academias científicas. Suay-Matallana, Ignacio. La colaboración científica y los espacios de la química: un estudio de caso español en la primera mitad del siglo XX. *Revista Española de Documentación Científica* [artículo en Internet]. 2014 [citado 15 Ene 2016]; 37 (4): e063. Disponible en: <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/view/866/1167>

clasificación de los objetos naturales»<sup>22</sup>. Por su parte, durante la primera sesión de la Sociedad Española de Hidrología Médica que Salgado presidió en 1877, también se defendió el importante papel que tenía la química, la física y la historia natural para el estudio de las aguas minerales<sup>23</sup>. De esta forma los hidrólogos españoles señalaban la necesidad de analizar las aguas medicinales no sólo para comprender la composición, los mecanismos de acción y utilidades de estas aguas sino también para explicar y justificar la existencia del cuerpo de médicos directores de baños, reivindicando su pericia y defendiéndolos frente a otros científicos e incluso otros profesionales médicos<sup>24</sup>.

### 3. Monografías, tratados y diarios: los espacios de la controversia

La disputa científica mantenida entre Casares y Salgado sobre las aguas de Carratraca alcanzó una gran notoriedad y apareció reflejada en distintos espacios, tanto en tratados académicos y monografías médicas como en diarios científicos e incluso en la prensa local. Al igual que sucede con otras controversias científicas que tienen como escenario un tribunal de justicia, las confrontaciones científicas publicadas en la prensa generan un gran impacto público que permite estudiar el papel jugado por los expertos<sup>25</sup>.

La controversia entre Casares y Salgado tuvo su origen en la monografía que Salgado publicó en 1860, basada en las memorias médicas anuales que los médicos directores de aguas y baños minerales debían redactar y enviar anualmente a las autoridades. Salgado se incorporó al balneario de Carratraca como médico director en 1856 y, a finales de mayo de 1860,

- 
22. Casares Rodríguez, Antonio. Tratado práctico de análisis química de las aguas minerales y potables. Madrid: Ed. Librería de D. Ángel Calleja; 1866, p. 2. Sobre las publicaciones de Casares: Suay-Matallana, Ignacio. Los públicos del Tratado y el Manual de Química General de Antonio Casares (1812-1888). In: Blanco Abellán, Mónica, coord. Enseñanza e historia de las ciencias y de las técnicas. Orientación, metodologías y perspectivas. Barcelona: Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas; 2014, p. 135-142.
  23. Nota editorial. Anales de la Sociedad Española de Hidrología Médica. 1877; 1: 1-3 (1). Pickstone, John V.; Worboys, Michael, eds. Focus: between and beyond «Histories of Science» and «Histories of Medicine». Isis. 2011; 102 (1): 97-133.
  24. Rodríguez Sánchez, Juan Antonio. Los usos regeneracionistas de la simbología del agua: entre la decadencia balnearia y el moralismo kneippista. Dynamis. 1998; 18: 107-126 (125).
  25. Hamlin, Christopher. Scientific method and expert witnessing: Victorian perspectives on a modern problem. Social Studies of Science. 1986; 16: 485-513 (499).



publicó la *Monografía de las aguas sulfo, selénido hídricas, arseniadas bicarbonatadas, alcalino-térreo, metálicas de Carratraca*. Salgado estaba convencido de las peculiares propiedades médicas del manantial de Carratraca y afirmó que en él se podían encontrar «sustancias rarísimas, no halladas hasta hoy en las aguas minerales» que convertían las aguas de Carratraca en un magnífico «recurso medicinal»<sup>26</sup>. Tanto en esta monografía como en publicaciones posteriores, Salgado defendió la presencia en las aguas de ácido sulfhídrico libre, arsénico, selenio y otros metales como la itria, que había sido descubierto recientemente<sup>27</sup>. A principios de junio de 1861, Salgado publicó en *El Siglo Médico* tres artículos en los que explicó las obras de mejora realizadas en el balneario, las propiedades terapéuticas de dichas aguas y el controvertido análisis que contenía la monografía<sup>28</sup>.

El cuestionamiento de los análisis anteriores por parte de Casares se produjo cinco años después, en su *Tratado práctico de análisis química de las aguas minerales y potables* (Madrid, 1866). Esta obra constaba de una revisión de los métodos de análisis de aguas, seguida de una extensa descripción de muchas aguas minerales españolas. Entre ellas incluyó «algunas observaciones críticas» no sólo de los trabajos de Salgado sino también de los realizados por otros hidrólogos como Pedro María Rubio Martínez (1801-1868), destacado miembro del gobierno que había sido secretario de la Junta de Medicina y autor de un conocido tratado de fuentes minerales<sup>29</sup>. Casares cuestionó tanto los procedimientos como los resultados obtenidos por Salgado y calificó sus análisis de las aguas de Carratraca como «bastante extraños» debido a que los elementos encontrados disueltos en el agua no habían sido descritos previamente por «ningún químico de primer orden»<sup>30</sup>. Por ello recomendó su repetición y procedió a «discutir» técnicamente los procedimientos analíticos de Salgado, como se mostrará en el siguiente apartado.

- 
26. Salgado, José. *Monografía de las aguas sulfo, selénido hídricas, arseniadas bicarbonatadas, alcalino-térreo, metálicas de Carratraca*. Madrid: Imprenta de Manuel Vinesa; 1860, p. X.
  27. Al mencionar el ácido sulfhídrico libre se refería al sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S) en estado natural, mientras que la itria era una mezcla de óxidos de metales de tierras raras, principalmente itrio (Y) junto con Cerio (Ce), Erblio (Er) y Terbio (Tb).
  28. Salgado, José. Baños de Carratraca. *El Siglo Médico*. 1861; 389: 380-381; Salgado, José. Baños de Carratraca II. *El Siglo Médico*. 1861; 390: 398-399; Salgado, José. Baños de Carratraca III. *El Siglo Médico*. 1861; 391: 411-412.
  29. Rubio, Pedro María. *Tratado Completo de las Fuentes Minerales de España*. Madrid: Establecimiento Tipográfico de Ribera; 1853.
  30. Casares Rodríguez, n. 22, p. 173-176.

El punto culminante de la controversia se alcanzó en el verano de 1868 cuando ambos mantuvieron un debate público en dos relevantes publicaciones científicas de la época, así como en la prensa local andaluza<sup>31</sup>. Salgado había intentado que Casares se retractara por carta del «ataque» dirigido contra su persona y contra las aguas de Carratraca pero, al no conseguirlo, publicó un artículo en julio de 1868 en *El Siglo Médico* reivindicando su trabajo<sup>32</sup>. En septiembre de ese mismo año, Casares publicó una contrarréplica a la carta de Salgado en *El Restaurador Farmacéutico*, el principal periódico farmacéutico decimonónico<sup>33</sup>. En ella, Casares volvió a afirmar que el análisis de Salgado «no era exacto y debía rectificarse» y argumentó su postura ampliando los datos que ya había expuesto en su tratado de 1866<sup>34</sup>.

La prensa local andaluza también se hizo eco de la controversia. El *Diario de Córdoba de comercio, industria, administración, noticias y avisos*, fundado en 1849, dedicó toda una portada a esta cuestión en agosto de 1868<sup>35</sup>. Este diario apoyó claramente a Salgado argumentando que su análisis salvaguardaba el «prodigioso manantial que constituye una de las más preciosas riquezas de la vecina provincia de Málaga», destacando que el manantial constituía «una riqueza y preciosidad de tanta monta» para los vecinos<sup>36</sup>. Esta noticia muestra el interés del diario por persuadir a sus

- 
31. En 1867 Salgado publicó otro artículo sobre las aguas de Carratraca. A pesar de su aparición un año después que el tratado de Casares, no incluyó ninguna referencia al químico gallego y tampoco fue mencionado en la controversia que mantuvieron en 1868. Salgado, José. Hidrología médica, análisis espectral de las aguas de Carratraca. *El Siglo Médico*. 1867; 701: 357-358.
  32. Salgado, José. Réplica a algunas dificultades acerca del análisis de las aguas de Carratraca. *El Siglo Médico*. 1868; 757: 421-423.
  33. *El Restaurador Farmacéutico*, fundado en 1844 por el doctor en farmacia y político liberal Pedro Calvo Asensio (1821-1863), era el órgano oficial de la Sociedad de Socorros Mutuos de los colegios farmacéuticos de Madrid y Valladolid. A partir de 1860 fue dirigido por el farmacéutico e historiador Quintín Chiarlone Gallego del Rey (1814-1874). Hartzenbusch, Eugenio. Apuntes para un catálogo de periódicos madrileños desde el año 1661 al 1870. Madrid: Establecimiento tipográfico Sucesores de Rivadeneyra; 1894, p. 92.
  34. Casares Rodríguez, Antonio. Comunicado del Sr. Casares. *El Restaurador Farmacéutico*. 1868; 39: 616-618.
  35. El *Diario de Córdoba* era un periódico matutino editado por el impresor Fausto García Tena (1804-1874) y se convirtió en el periódico decano de la prensa andaluza, hasta que dejó de publicarse en 1938. Entre sus primeros directores figura su hijo Rafael García Lovera (1825-1913), ayudado por el redactor Mariano Martínez Alguacil. Reig, Ramón, dir. *La comunicación en Andalucía: Historia, estructura y nuevas tecnologías*. Sevilla: Fundación Pública de Estudios Andaluces; 2011, p. 103.
  36. Sección editorial, Aguas de Carratraca. *Diario de Córdoba*. 4 Ago 1868; (5407): 1.

lectores más que por intentar convencer a sus oponentes, por lo que el debate local se centró en determinar cuál de los contrincantes tenía razón, en vez de en el estudio de la validez de los argumentos<sup>37</sup>. En la noticia del *Diario de Córdoba* parecen primar los intereses locales y, en lugar de argumentar cuestiones técnicas, abundan los recursos retóricos con la intención de ampliar el contenido de la discusión. Esta actitud era habitual en muchas controversias públicas en las que una de las partes trataba de centrar el tema mientras que el oponente intentaba ampliar la discusión para defender sus intereses<sup>38</sup>. Otro recurso retórico fue la discusión sobre la autoridad de los protagonistas, descalificando por «hipotéticas» las opiniones de Casares y subrayando los méritos y la reputación de Salgado, contribuyendo a reforzar la credibilidad de una de las partes en conflicto.

El momento en el que se produjo la disputa también tuvo una especial trascendencia. Los artículos de Salgado del año 1861 y el discutido en 1868 fueron publicados justo al inicio de la temporada balnearia y no añadían datos novedosos a los mencionados en su monografía de 1860, por lo que es probable que el autor buscara promoción en la prensa de la época. Además, como se ha indicado anteriormente, en 1868 se promulgó un nuevo reglamento de aguas minerales que no sólo reforzaba la importancia de los análisis sino que retiraba los emolumentos que el Estado pagaba a los médicos directores de baños, por lo que éstos aumentaron su interés por realizar análisis de aguas —frente a los realizados por químicos y farmacéuticos— y simultáneamente reivindicaron públicamente la figura de los médicos directores que quedaban desprovistos de algunas de sus prebendas<sup>39</sup>. Salgado siguió así el ejemplo de otros médicos directores que publicaban el mismo artículo en periódicos distintos a lo largo de diversos años, buscando notoriedad y publicidad<sup>40</sup>. Además, Salgado aprovechó para publicitar el balneario que dirigía, defendiendo no sólo las particularidades químicas y la importancia de realizar los análisis de aguas in situ, sino también

---

37. Bauer, Henry. *Science or pseudoscience: Magnetic healing, physic phenomena and other heterodoxies*. Chicago: University of Illinois Press; 2001, p. 45.

38. Altimore, Michael. The social construction of a scientific controversy: comments on press coverage of the recombinant DNA debate. *Technology & Human Values*. 1982; 7 (41): 24-31 (25).

39. Larrinaga Rodríguez, Carlos. Nacimiento y evolución del termalismo vasco durante el siglo XIX. El caso de Guipúzcoa. *Tst: Transportes, Servicios y telecomunicaciones*. 2013; 24: 58-84.

40. Rodríguez Sánchez, n. 16, p. 10.

la vinculación entre las propiedades terapéuticas y la acción curativa que se producía en el propio baño mineral.

#### 4. Itria, selenio, azufre y arsénico: la controversia sobre los métodos de análisis

Casares y Salgado discreparon sobre los métodos de análisis y los instrumentos utilizados para detectar la itria, el selenio, el hidrógeno sulfurado libre y el arsénico en las aguas de Carratraca<sup>41</sup>. También discutieron sobre la contaminación de las muestras, el grado de acidez del agua, la autoridad de los grandes químicos de la época, la utilización de instrumentos como el aparato de Marsh o el espectrógrafo, y la complicada interpretación de olores y colores en los ensayos volumétricos. En la polémica también participaron, indirectamente, dos conocidos catedráticos con los que contactó Salgado con la intención de que avalaran sus hipótesis. En su artículo de 1868, Salgado incluyó la correspondencia mantenida con Magín Bonet Bonfill (1818-1894), catedrático de análisis químico, y con Manuel Sáenz Díez García Pinillos (1824-1893), catedrático de química orgánica, ambos de la universidad de Madrid<sup>42</sup>.

Una de las sustancias cuya presencia discutieron fue la itria, una mezcla de óxidos de itrio que había sido aislada en 1828 por el químico alemán Friedrich Wöhler (1800-1882) y cuya detección a principios del siglo XX seguía suponiendo un difícil problema. Casares recordó que era una sustancia rara y no encontrada hasta ese momento «en los muchos análisis de aguas minerales verificados por los químicos más eminentes» por lo que era necesario «repetir y variar los ensayos y, debido a su escasa concentración, ejecutarlos con cantidades grandes de agua» antes de que Salgado pudiera asegurar su presencia<sup>43</sup>. Salgado indicó que no entendía cómo Casares «se atrevía dudar» de la presencia de la itria en el agua de Carratraca, ya que era sabido que esta sustancia estaba «unida a las otras tierras raras», aunque eludió dar más detalles sobre su existencia al indicar

---

41. El hidrógeno sulfurado libre en disolución acuosa se denominaba también ácido sulfhídrico y actualmente corresponde al sulfuro de hidrógeno en disolución acuosa.

42. Salgado, n. 32.

43. Casares Rodríguez, n. 34, p. 617.

que no pudo llevar «más adelante su comprobación» al haber terminado estos ensayos la víspera de su salida de Madrid, lugar donde realizó el análisis<sup>44</sup>.

Otro de los elementos químicos cuestionados fue el selenio, cuyos procedimientos de análisis estaban más perfeccionados. Salgado defendió su existencia en las aguas de Carratraca en base a varios de los productos obtenidos durante la marcha analítica y a los colores y olores de los productos de reacción, pero Manuel Sáenz afirmó que la determinación analítica del selenio se veía afectada por «la presencia de la materia orgánica» y a «operar sobre poco líquido», por lo que recomendó a Salgado que utilizara una muestra de agua mayor para poderlo detectar<sup>45</sup>. Por su parte, Casares reconoció que nunca se había ocupado del estudio «práctico» de los compuestos del selenio pero repitió los ensayos realizados por Salgado en su laboratorio de Santiago. Después de detallar los resultados de su propia marcha analítica respondió que Salgado tuvo «algún error de observación» posiblemente relacionado con las dificultades asociadas a los análisis organolépticos<sup>46</sup>. Por ello, Casares rogó irónicamente a Salgado que repitiera los ensayos aunque fueran algo incómodos «no tanto por el olor, enteramente igual al del ácido sulfhídrico» sino «por la sensación incómoda que produce en la pituitaria», haciendo referencia a las sutiles diferencias que implicaba el análisis organoléptico, y que requerían una gran experiencia<sup>47</sup>.

En la discusión sobre el análisis del hidrógeno sulfurado libre se mencionó el uso del espectrógrafo, un instrumento especialmente útil para el análisis cualitativo y la detección de nuevos elementos<sup>48</sup>. Salgado solicitó al profesor Manuel Sáenz el uso de su laboratorio debido a que, seguramente, ni en el propio balneario ni en su consulta ginecológica disponía del equipo necesario, por lo que difícilmente podría manejar hábilmente este instrumento científico cuyo correcto uso requería una larga experiencia y habilidad práctica. Era difícil que los médicos directores pudieran realizar todos los ensayos que requería un análisis completo durante la corta temporada de baños mientras lo compaginaban con su actividad facultativa. A pesar de la necesidad de superar una oposición para ingresar en el cuerpo, en la que demostraban sus conocimientos de química y análisis de aguas,

---

44. Salgado, n. 32, p. 423.

45. Salgado, n. 32, p. 423.

46. Casares Rodríguez, n. 34, p. 618.

47. Casares Rodríguez, n. 34, p. 618.

48. Bertomeu Sánchez, n. 6.

la formación de los médicos directores era autodidacta. Los estudios de medicina apenas proporcionaban formación al respecto, limitándose a algunas nociones de materia médica y, sólo desde 1866, como parte de la asignatura «ampliación de la terapéutica y farmacología. Hidrología médica», no existiendo una cátedra independiente en «hidrología médica» hasta 1912<sup>49</sup>. Las «investigaciones espectrográficas» realizadas por Salgado en un laboratorio, que no era el suyo, le condujeron a resultados contradictorios con sus análisis organolépticos: el análisis espectral parecía indicar que el agua de Carratraca no contenía sulfuro ni ácido sulfhídrico libre, no obstante Salgado afirmaba que no dejaba de percibir «algún olor como a hidrógeno sulfurado»<sup>50</sup>. Casares se apoyó en el capítulo entero que había dedicado al análisis espectral en su tratado, así como en las reacciones propuestas por Heinrich Rose (1795-1864) y por Édouard Filhol (1814-1883) para afirmar que el sulfuro de hidrógeno disuelto en el agua de Carratraca procedía de la descomposición de sulfuros alcalinos, por lo que no quedaba probado que procediera del sulfuro libre o natural<sup>51</sup>.

La presencia del arsénico fue una cuestión a la que se le otorgó mucha importancia y fue discutida todavía con mayor detalle. El propio Casares afirmó que «notaba la mucha importancia» que atribuía el médico director de Carratraca a su detección<sup>52</sup>. De hecho, Salgado pensaba que la presencia de esta sustancia era lo que otorgaba algunas de las propiedades medicinales relevantes a las aguas del balneario. Destacó sus efectos sobre las úlceras «más antiguas y de mal carácter», su «admirable influjo» sobre las enfermedades del útero o la «sorprendente propiedad» de exfoliar tejidos alterados<sup>53</sup>. Salgado afirmó que había detectado arsénico en el residuo seco de las aguas de Carratraca después de evaporarlas en el laboratorio de Sáenz. Para cuestionar estas conclusiones, Casares mencionó las investigaciones de Mateu Orfila (1787-1853) sobre la detección del arsénico con el aparato de Marsh y, apelando a su propia experiencia como analista, recordó «los

---

49. Rodríguez Sánchez, Juan Antonio. La creación de la Cátedra de Hidrología Médica (1912). In: Castellanos Guerrero, Jesús et al., coord. La Medicina en el siglo XX. Málaga: Sociedad Española de Historia de la Medicina; 1998, p. 201-212.

50. Salgado, n. 32, p. 422.

51. Casares Rodríguez, n. 34, p. 617.

52. Casares Rodríguez, n. 34, p. 618.

53. Salgado, n. 26, p. 195.

muchos ensayos» que había realizado<sup>54</sup>. El problema discutido en el análisis del agua de Carratraca se centraba en la presencia de sulfuros disueltos, que podían enmascarar los resultados obtenidos con el ensayo de Marsh. El uso de nuevos instrumentos científicos no siempre contribuía a eliminar las controversias o a obtener conclusiones más certeras, y el empleo de métodos de análisis muy sensibles, como el ensayo de Marsh, podía generar nuevas dudas<sup>55</sup>. El propio Casares alertó sobre las dificultades para manejar este aparato y mostró sus habilidades prácticas al explicar que existían inconvenientes para usarlo cuando la muestra de arsénico contuviera también sulfuros (como el sulfuro de hierro), ya que en tal caso el arsénico se combinaba con el azufre y el aparato ocultaba la presencia del arsénico, evitando así la producción de los anillos característicos<sup>56</sup>. El uso de instrumentos científicos exigía unas habilidades y unos conocimientos tácitos que requerían una gran experiencia por parte de los expertos. Como se estudiará a continuación su manejo cuidadoso debía ir acompañado por el dominio de muchas cuestiones prácticas que también se discutieron en la controversia y que contribuyeron a mostrar la autoridad científica de los expertos que participaron en la disputa.

## 5. Autoridad y *expertise*: el estudio de la controversia y su finalización

En la discusión sobre la presencia de indicios de selenio, itria y níquel en el análisis de las aguas de Carratraca, aparecieron los nombres de químicos prestigiosos como Carl Remigius Fresenius, Heinrich Rose o Mateu Orfila, junto con los de otros más locales como Magín Bonet y Manuel Sáenz. Salgado trató de utilizar el prestigio y la autoridad de los dos últimos como un argumento adicional que contribuyera a confirmar su análisis. En su artículo de 1868, Salgado apuntó que había enviado muestras de aguas a Bonet para conocer su opinión y que había realizado varios ensayos en el

---

54. Casares Rodríguez, n. 34, p. 618. El aparato de Marsh se basaba en un método introducido en 1836 por el químico británico James Marsh (1794-1846) y empleado para detectar cantidades muy pequeñas de arsénico en investigaciones toxicológicas. Bertomeu Sánchez, José Ramón. Sense and Sensitivity: Mateu Orfila, the Marsh Test and the Lafarge Affair. In: Bertomeu Sánchez, José Ramón; Nieto-Galán, Agustí, eds. Science, medicine and crime: Mateu Orfila (1787-1853) and his times. Canton: Watson Publishing Int; 2006, p. 207-242.

55. Bertomeu Sánchez, n. 6.

56. Casares Rodríguez, n. 34, p. 618.

laboratorio de Sáenz contando con su ayuda. Con la intención de reforzar su punto de vista, Salgado invitó al director de *El Siglo Médico* a presenciar los análisis<sup>57</sup>. Además, Salgado incluyó en su artículo una carta de Sáenz que, supuestamente validaría los análisis realizados. En ella, Sáenz indicaba que las operaciones analíticas habían sido «efectuadas en su presencia» pero no se refería específicamente a las aguas del balneario sino a las de la muestra que recibió en el laboratorio, dando a entender que podían existir diferencias entre el agua del manantial y el agua de la muestra<sup>58</sup>. Además Sáenz añadió que si Salgado pudiera «hacerse con mayor cantidad de agua concentrada» podría confirmar mejor sus argumentos ya que dispondría de mayor volumen de agua para realizar el análisis<sup>59</sup>.

Por su parte, Casares se cuidó de no poner en duda el «testimonio de los distinguidos y acreditados Sres. Bonet y Sáenz» e indicó que tenía la duda de «saber si la concentración de las aguas fue hecha por ellos mismos». Es decir, en vez de criticar a sus colegas de la universidad de Madrid, Casares alegó que fácilmente podría haberse producido una contaminación previa de la muestra al confiarla «a manos extrañas», o bien a «un descuido en la limpieza de la vasija»<sup>60</sup>. Esta cuestión incidía en las dificultades y problemas existentes durante el proceso de toma de muestras de las aguas, así como las precauciones que debían tomarse para asegurar la calidad de las muestras durante su transporte y custodia, debido a que las operaciones de recogida, envasado y envío del agua al laboratorio tenían que realizarse cuidadosamente para que las muestras no se contaminaran antes de su análisis. Las advertencias de Casares apuntaban a las frecuentes manipulaciones de las muestras de aguas por parte de muchas personas, no siempre expertas, antes de que llegaran al laboratorio. Es decir, además de las dudas planteadas por Casares sobre la posible contaminación de las muestras que recibieron los profesores madrileños, también existía la posibilidad de que no se hubiera realizado una correcta inspección del entorno de la fuente que permitiera observar problemas relacionados con el terreno y alteraran las aguas del balneario debido a posibles filtraciones. Aunque no se mencionó esta cuestión en la controversia, el propio Salgado había reconocido en su monografía de 1860 que existían problemas y «defectos de importancia» en los terrenos

---

57. Rodríguez Sánchez, n. 16, p. 15.

58. Salgado, n. 32, p. 423.

59. Salgado, n. 32, p. 423.

60. Casares Rodríguez, n. 34, p. 618.



donde se asentaba el manantial que podían alterar su caudal<sup>61</sup>. Al año siguiente, redactó una adición a la memoria médica en la que confesaba su preocupación por los «trastornos» debidos al «aumento de las filtraciones superficiales» en la fuente de Carratraca<sup>62</sup>. Esta cuestión también preocupó a los médicos directores que sucedieron a Salgado en Carratraca pues, en 1889, recomendaron verificar los análisis en una época del año en la que no hubiera probabilidad de lluvia<sup>63</sup>.

La mayoría de las cuestiones anteriores muestran las dificultades existentes para combinar los diferentes métodos de análisis físicos (propiedades organolépticas como el color, el olor o el sabor) con los cuantitativos (basados fundamentalmente en la pesada de los residuos de evaporación, como la gravimetría) y con los cualitativos (basados en el uso de reactivos, como la volumetría o tritimetría). Por otra parte, el análisis del residuo seco requería grandes cantidades de agua, que debía transportarse en condiciones adecuadas y vigilarse mientras se evaporaba. Finalmente, los problemas relacionados con enmascaramientos y confusiones de olores o con sutiles determinaciones de la viveza o palidez de un color hicieron que progresivamente decayera la importancia de los análisis organolépticos, aunque no desaparecieron<sup>64</sup>.

La controversia de Carratraca permite estudiar la combinación de aspectos técnicos y habilidades prácticas con otros argumentos que apelaban a cuestiones como los cargos institucionales y académicos de los protagonistas. El resultado de la polémica permitió a algunos científicos adquirir la autoridad necesaria para ser reconocidos como expertos en la esfera pública.

Para resolver las grandes dificultades asociadas al análisis de las aguas (y a otros análisis químicos) resultaba fundamental la experiencia acumulada. Por ello, aquéllos que a sus conocimientos teóricos unieran la capacidad de aplicarlos podrían tener ventajas en el debate. También se esperaba que un experto dispusiera de habilidades prácticas y que fuera capaz de ofrecer soluciones variadas gracias a su creatividad y sus capacidades especiales

---

61. Salgado, n. 26, p. 44-45.

62. Salgado, José. Adición a la Memoria presentada acerca de los trastornos ocurridos en la fuente medicinal de Carratraca. 1861. Localizado en: Biblioteca de la Universidad Complutense de Madrid; ms. Ca 2805(9).

63. García López, Anastasio. Hidrología médica, vol. 1. Madrid: Pinto Impresor; 1889, p. 464.

64. Bertomeu Sánchez, José Ramón. Popularizing controversial science: a popular treatise on poisons by Mateu Orfila (1818). *Medical History*. 2009; 53: 351-378 (376).

sobre cuestiones diversas<sup>65</sup>. Como muchos otros químicos y médicos de la época, Salgado y Casares desarrollaron muchas actividades en distintos ámbitos que podían serles útiles en sus trabajos sobre aguas minerales<sup>66</sup>. Casares desempeñó variados trabajos tanto públicos como privados sobre temas diversos como la toxicología, la agricultura o los análisis químicos, mientras que Salgado compaginó su interés por la hidrología con la práctica ginecológica y la participación en organismos y sociedades médicas. Por otra parte, mientras que Casares contaba con la ayuda del variado instrumental existente en el laboratorio de su facultad, Salgado no disponía de laboratorio propio pero contaba a su favor con la familiaridad con el tema discutido, ya que se trataba del balneario donde era director. Además, su proximidad con los intereses locales le proporcionó gran popularidad en la prensa local que consideraba sus tesis un punto de encuentro entre los hallazgos de la ciencia y los intereses económicos de la zona.

Las disputas públicas —junto con otros elementos como las publicaciones científicas, los viajes de estudios o los cargos académicos e institucionales— constituían excelentes oportunidades para que los científicos pudieran aumentar su credibilidad, conseguir la confianza del público y, en definitiva, poner a prueba su autoridad. La controversia estudiada permite analizar de qué forma fueron presentados ambos protagonistas en la prensa de la época, y cómo esto contribuyó a la construcción de su autoridad. Por ejemplo, *El Restaurador Farmacéutico* comenzó su noticia sobre Carratraca citando a Casares como «nuestro apreciable comprofesor y distinguido catedrático de la universidad de Santiago» mientras que se refirió a la noticia insertada por «el médico director D. José Salgado» en «un periódico de la facultad» sin mencionar que era *El Siglo Médico*<sup>67</sup>. Por su parte, en el artículo publicado por *El Siglo Médico*, Salgado había agradecido irónicamente a Casares que dudara sobre su capacidad para manipular las muestras sin contaminarlas y añadía que la altura en la que se encontraba el «tan digno profesor cuya superioridad reconozco» (Casares) le había impedido conocer con exactitud los detalles de la disputa<sup>68</sup>. Finalmente, el *Diario de Córdoba* anunció a

---

65. Hamlin, Christopher. Third wave science studies: Toward a history and philosophy of expertise? In: Carrier, Martin; Howard, Don; Kourany, Janet, eds. The challenge of the social and the pressure of practice, science and values revisited. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press; 2008, p. 160-185 (167).

66. Watson, n. 20.

67. Polémica científica. *El Restaurador Farmacéutico*. 1868; 39: 616.

68. Salgado, n. 32, p. 421.

Salgado como el «médico director de nuestras aguas, consagrado muy desde el principio de su colocación al frente de nuestras aguas al estudio de sus raros elementos, auxiliado de luces especiales», mientras que presentó a Casares como «profesor reputadísimo de química y antiguo catedrático de universidad», afirmando a continuación que Casares «no había tenido el gusto de leer la monografía de las aguas del director» por lo que tenía menos detalles del caso estudiado que le obligaba a utilizar un lenguaje «del todo hipotético», restando así valor a su papel en la disputa<sup>69</sup>. El periódico local se esforzó en presentar los testimonios de Sáenz y de Bonet «químicos de la más alta nombradía de España» como totalmente favorables para las tesis de Salgado, sin considerar las dudas que estos habían expresado<sup>70</sup>. Probablemente el diario local trataba de defender los intereses económicos de la región y por eso apoyó la postura de Salgado y finalizó su largo editorial avalando los análisis del médico director:

«[...] los análisis confirman inequívocamente la presencia del arsénico, el selenio y demás cuerpos, ratificando la extraordinaria verdad que se debate, verdad que su último examen sólo proporciona motivos amplísimos para felicitarnos de que la ciencia disfrute de tan singular progreso y de que sea nuestro favorecido suelo, el que ostente una riqueza y preciosidad de tanta monta»<sup>71</sup>.

Al igual que muchas otras controversias, la polémica de Carratraca no finalizó de una forma rotunda con su clausura definitiva o con la imposición de un participante sobre el otro. Algunas de las taxonomías relativas a la finalización de disputas científicas distinguen entre resolución, clausura y abandono para diferenciar, respectivamente, si se ha llegado a un acuerdo, se ha impuesto una solución o ha habido una pérdida de interés por parte de los participantes<sup>72</sup>. En el caso estudiado, la controversia fue pública y tanto Casares (en su tratado de 1866 y en el artículo de 1868) como Salgado (en su artículo de 1868) se acusaron mutuamente de supuestos errores u omisiones, por lo que se hizo muy difícil que pudieran llegar a un acuerdo

---

69. Sección editorial, n. 36, p. 1.

70. Sección editorial, n. 36, p. 1.

71. Sección editorial, n. 36, p. 1.

72. McMullin, Ernan. Scientific controversy and its termination. In: Engelhardt, H.T.; Caplan, A.L, eds. Scientific controversies: case studies in the resolution and closure of disputes in science and technology. Cambridge: Cambridge University Press; 1987, p. 49-91 (77-81).

y que reconocieran los argumentos del contrario. Aunque los participantes apelaron inicialmente a la necesidad de realizar más investigaciones, repetir análisis y variar los ensayos, la exigencia por parte de Salgado de una carta de disculpa de Casares no favoreció ese acuerdo<sup>73</sup>.

Hubiera sido más fácil alcanzar consensos si hubiera existido una publicación oficial que se ocupara sistemáticamente de los análisis de aguas y que pudiera ser utilizada para clausurar disputas científicas apelando a la autoridad de su validez oficial. Dicha publicación no fue realidad hasta 1877, cuando comenzó a editarse el *Anuario oficial de las aguas minerales de España*. Es decir, la ausencia de una publicación oficial que validara o determinara los resultados de los análisis de las aguas españolas contribuyó a generar disputas y controversias científicas sobre las propiedades de las aguas, o al menos, dificultó que los expertos se pusieran de acuerdo cuando existían dudas sobre su análisis. En el caso de Carratraca, la controversia se abandonó casi totalmente después de la réplica de Casares en septiembre de 1868 en la que manifestaba que la «enojosa cuestión» quedaba «terminada» y que no estuvo en su ánimo el «inferirle ofensa alguna»<sup>74</sup>. Por su parte, Salgado no volvió a discutir sobre las aguas de Carratraca hasta 1878, cuando siendo presidente de la Sociedad Española de Hidrología Médica organizó una sesión científica sobre dichas aguas. Poco antes, en el primer volumen del *Anuario Oficial de las Aguas Minerales de España*, se disintió de los resultados ofrecidos por Salgado<sup>75</sup>. El principal interés de Salgado al organizar dicha sesión no fue reabrir la polémica con Casares o convencer a potenciales visitantes y enfermos para que acudieran a Carratraca (donde ya no era director) sino, seguramente, vencer las nuevas dudas que los hidrólogos habían mostrado en la publicación oficial y buscar el apoyo de los miembros de la Sociedad Española de Hidrología Médica, de la que Casares había sido nombrado socio honorario<sup>76</sup>. La disputa no repercutió a largo plazo en la autoridad científica de ambos expertos. En 1869, Casares fue nombrado encargado de la asignatura de análisis químico y, en 1872, rector de la universidad de Santiago. Salgado fue nombrado en 1876 primer

---

73. Hamlin, Christopher. A virtue-free science for public policy. *Minerva*. 2005; 43: 397-418 (411).

74. Casares Rodríguez, n. 34, p. 618.

75. *Anuario Oficial de las Aguas Minerales de España*, tomo 1, 1876-1877. Madrid: Imprenta de Aribau; 1877, p. 400.

76. Rodríguez Sánchez, n. 16, p. 7; Sociedad Española de Hidrología Médica. *Anales de la Sociedad Española de Hidrología Médica*. 1877; 4: 109-112 (112).

presidente de la Sociedad Española de Hidrología Médica y en 1877 se trasladó como médico director al balneario de Alhama de Aragón, uno de los más concurridos de España<sup>77</sup>. La vinculación de ambos científicos con las aguas minerales se mantuvo después de su muerte, ya que Salgado instituyó un premio con su nombre en la Real Academia de Medicina, con el que pretendía impulsar la hidrología médica española y revalidar su reconocimiento como hidrólogo, mientras la tradición química de Casares fue mantenida por su hijo José Casares Gil, nombrado catedrático de análisis químico en la facultad de farmacia de Barcelona en 1888<sup>78</sup>.

## 6. Conclusión

La disputa existente entre Casares y Salgado no debe entenderse como una polémica mantenida únicamente en el plano técnico o científico sino que existen otros niveles en los que se dirimió la controversia, que fueron utilizados por los protagonistas para discutir su autoridad como expertos. Casares y Salgado compartían la importancia de los análisis químicos para conocer las propiedades del agua y determinar, posteriormente, sus propiedades terapéuticas. Más que una disputa sobre la redefinición de los límites disciplinares entre la química y la medicina, el caso estudiado muestra los intereses asociados al control de las aguas minerales de los balnearios, entremezclados en el debate con aspectos considerados más técnicos, como los métodos de detección de diversos elementos químicos. Otra cuestión latente fue el papel de los médicos directores de baños, cuyos privilegios se vieron amenazados por la aprobación de un nuevo reglamento justamente en 1868, el momento álgido de la disputa.

Esta multiplicidad de intereses movilizó a una gran variedad de expertos con distinto grado de conocimiento sobre la cuestión discutida. Cada protagonista hizo uso de los recursos retóricos o planteó los aspectos que les resultaban más interesantes o favorables en los distintos escenarios en los que se desarrolló la controversia (memorias médicas, monografías, tratados, prensa local y sesiones académicas). Para Casares supuso una

---

77. Se estima que al balneario zaragozano acudieron en 1865 unos 3.270 enfermos. Casares, n. 24, p. 204.

78. Rodríguez Sánchez, n. 16, p. 28; Suay-Matallana, n. 22.

oportunidad para demostrar sus habilidades prácticas y su dominio teórico de la cuestión, mientras que a Salgado le permitió presentarse como un experto con un nivel de autoridad similar a su rival y promocionarse como un destacado hidrólogo, reivindicando la importancia del balneario que dirigía. Estos desequilibrios de autoridad y poder académico fueron en parte mitigados por el apoyo que Salgado tuvo de la opinión pública local y de los propietarios del establecimiento. Aunque Casares no analizó directamente las aguas de Carratraca, tenía una gran autoridad por ser uno de los catedráticos de análisis químico que más aguas españolas había analizado en su época. Por su parte, Salgado contaba con la ventaja de ser el médico director del balneario por lo que tuvo una gran cercanía con las cuestiones discutidas. La esfera pública estaba interesada en las posibles repercusiones económicas de los análisis de las aguas de un balneario muy frecuentado, por lo que la percepción de la autoridad, credibilidad y confianza de los científicos estaba influenciada por los medios de comunicación y la línea de separación entre cuestiones técnicas e intereses económicos nunca estuvo del todo bien definida.

La gran influencia de ambos expertos y su decisión de finalizar temporalmente la controversia, implicó que no se clausurara con la imposición de un participante sobre otro sino que condujo a una paulatina pérdida de interés de ambos participantes, ya que, tanto Casares como Salgado, asumieron nuevas responsabilidades después de que ambos abandonaran la discusión. El estudio histórico de disputas o desacuerdos entre científicos como el analizado en este trabajo no resuelve el problema de las controversias científicas pero contribuye a aprender como convivir con ellas<sup>79</sup>. Este trabajo ha pretendido contribuir a ello ofreciendo nuevos protagonistas, escenarios y problemas para propiciar nuevas reflexiones sobre los expertos que integren más perspectivas históricas, presenten menos sesgos geográficos, amplíen el rango de protagonistas y presten mayor interés por las relaciones entre el saber experto y el poder político y económico.

---

79. Hamlin, n. 25, p. 488.

## Agradecimientos

Este artículo es fruto de los trabajos iniciados durante mi trabajo final de máster y mi tesis doctoral. Agradezco el apoyo ofrecido por el profesor José Ramón Bertomeu Sánchez (Universidad de Valencia), así como las valiosas sugerencias y comentarios brindados por los profesores Christopher Hamlin (University of Notre Dame) y Katherine D. Watson (Oxford Brookes University) durante mis estancias en ambas universidades. Agradezco también el apoyo de la Chemical Heritage Foundation que me permitió finalizar este trabajo. ■