

Santiago Bonilla Mirat: retrato de un químico olvidado

Fernando Villafañe González

Resumen: Todas las referencias señalan que la primera mención en español a la Tabla Periódica de Mendeleiev aparece en el texto “Tratado Elemental de Química General y Descriptiva”, de Santiago Bonilla Mirat (1844-1899) en su primera edición de 1880. A pesar de este dato, Bonilla es un gran desconocido para el público y para la comunidad científica española e hispanohablante. Este artículo contiene el primer retrato publicado desde el siglo XIX y datos biográficos a partir de las fuentes originales. De este modo se pretende reparar el olvido al que se ha visto relegado este personaje fascinante y su obra.

Palabras clave: Bonilla, Tabla Periódica, siglo XIX.

Abstract: All the references indicate that the first mention in Spanish to the Mendeleiev’s Periodic Table was published in the textbook “Tratado Elemental de Química General y Descriptiva” (Basic Treatise on General and Descriptive Chemistry), by Santiago Bonilla Mirat (1844-1899), in its first edition of 1880. However, Bonilla is largely unknown by the public and by the Spanish speaking scientific community. This article includes his first portrait published since the XIX century, as well as biographic data from the original sources. The aim of this work is to raise awareness of this fascinating person and his work.

Keywords: Bonilla, Periodic Table, XIX century.

INTRODUCCIÓN

La primera edición del libro *Osnovy khimii (Principios de Química)*, escrito por Dmitri Mendeleiev, se publicó en Rusia en 1869.^[1] Como es bien sabido, el libro recogía una novedosa propuesta de clasificación de los 63 elementos químicos conocidos en ese momento, ordenados según su “capacidad de combinación” (o valencia) y su peso atómico. No era la primera vez que se publicaba una clasificación de los elementos conocidos y, como los demás intentos, fue acogida con cierto escepticismo. Lo que diferenció la propuesta de Mendeleiev de las demás fue su atrevimiento, ya que predecía la existencia y propiedades de elementos que aún no habían sido descubiertos. Sólo unos años más tarde, en 1874, 1879 y 1884 se descubrieron tres elementos (galio, escandio y germanio, respectivamente), cuyas propiedades coincidían con las que había predicho Mendeleiev. Estos descubrimientos contribuyeron a que la comunidad científ-

fica mundial aceptara rápidamente esa clasificación. Como sabemos, la clasificación inicial de Mendeleiev ha sido capaz de ir admitiendo posteriores ampliaciones a medida que se han ido descubriendo más elementos, resultando en lo que hoy conocemos como Tabla Periódica.

En 1880 la “Imprenta y Librería Nacional y Extranjera (sic) de Hijos de Rodríguez” editó en Valladolid el libro *Tratado Elemental de Química General y Descriptiva*, escrito por Santiago Bonilla Mirat, “Catedrático numerario por oposición de la asignatura en la Universidad de Valladolid”.^[2] En la página 76 aparece un epígrafe titulado “Fundamentos de la clasificación de Mendéleeff” (sic), en el que se describen los “principios de la ley periódica” y se recogen ya los descubrimientos del galio y del escandio. Se trata de la primera mención en un libro de texto escrito en español a la Tabla Periódica de Mendeleiev. Es importante resaltar que ésta empezó a ser aceptada a partir del descubrimiento del galio en 1874, y que la mayoría de los textos de Química publicados por otros autores españoles e incluso del sur de Europa no recogieron ni la Tabla Periódica ni estos descubrimientos hasta años más tarde.^[3] En total se editaron nueve ediciones del *Tratado Elemental de Química General y Descriptiva*, las últimas tras la muerte de su autor, en este caso reformadas y ampliadas por Ángel del Campo Cerdán y Jaime Ferrer Hernández. Fue un texto ampliamente utilizado durante casi medio siglo en muchos centros de enseñanza superior, pero también en secundaria o en escuelas militares, tanto en España como en otros países de habla



F. Villafañe

Universidad de Valladolid. Química Inorgánica, Facultad de Ciencias 47011 Valladolid, España.
Presidente de la Asociación de Químicos de Castilla y León.
C-e: fernando.villafane@uva.es

Recibido: 02/09/2019. Aceptado: 05/09/2019.

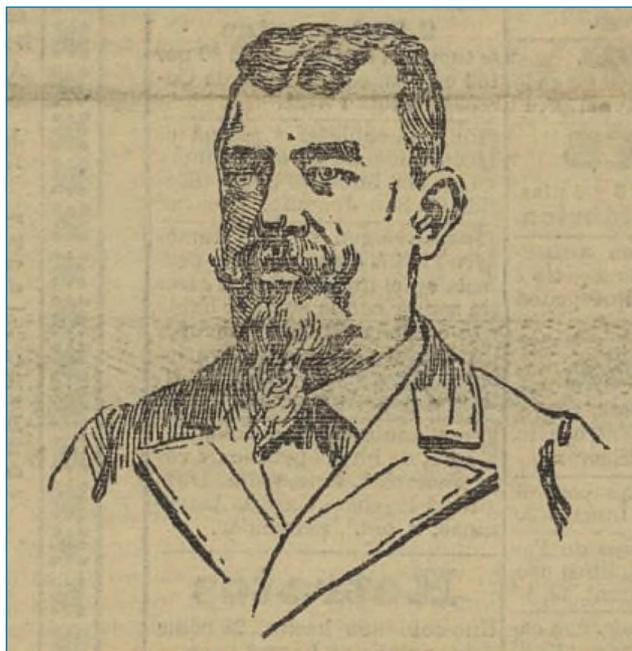


Figura 1. Retrato a plumilla de Santiago Bonilla Mirat publicado en el Heraldo de Madrid el 12/6/1898

hispana, hasta la última edición que se publicó en 1922. Estos datos hablan por sí solos de la importancia del libro y de su autor, que sin embargo es un gran desconocido tanto para el público, como para la comunidad científica española e hispanohablante. La pregunta surge inmediatamente: ¿quién fue Santiago Bonilla Mirat? Los datos que se pueden encontrar sobre su vida y sus obras son bastante limitados, pero la verdad es que cuando nos adentrarnos en ellos nos encontramos con un personaje fascinante. Para comenzar, no existe en la bibliografía moderna ningún retrato del autor. El retrato a plumilla que aquí se presenta (Figura 1)^[4] corresponde a la última etapa de su vida y fue publicado en el Heraldo de Madrid el 12 de junio de 1898, con motivo de su toma de posesión como académico de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. En este artículo se recopilan sus datos biográficos, académicos y personales, citando en la medida de lo posible las fuentes originales.

ETAPAS DE FORMACIÓN Y PRIMEROS TRABAJOS

Santiago Bonilla Mirat nació en Salamanca el 27 de marzo de 1844, hijo de José Bonilla Ruiz, natural de Alcañices (Zamora), y de Casilda Mirat Tejedor, natural de Salamanca.^[5] Sabemos que en la década de los 1850 el niño Santiago vivía con sus padres y sus hermanas Antonia y María en la calle Caldereros de Salamanca, junto a la fábrica familiar dirigida por su abuelo materno Juan Sahagún Mirat Herro. En ella se producía el conocido “almidón de Salamanca” y hoy en día la fábrica sigue funcionando bajo la marca S.A. Mirat. Era una familia acomodada, que vivía del próspero negocio familiar, aunque varios parientes ocupaban

puestos de responsabilidad en la sociedad civil y religiosa, como su padre, abogado de profesión, o sus tíos Juan y Adrián Mirat, médico titular en el pueblo salmantino de San Felices de los Gallegos y administrador económico de la diócesis de Salamanca, respectivamente.^[4]

Santiago finaliza en 1853 su primer ciclo de formación y en su expediente figuran las “muestras inequívocas de aplicación y buena conducta” y que “a las buenas cualidades de este niño han contribuido el celo infatigable de los profesores y el esmero de su entendido padre en secundar las miras de aquellos”.^[4] Las muestras del afán por aprender y formarse del joven Santiago no habían hecho más que comenzar, como demuestra la sucesión de estudios que emprendió y finalizó. En junio de 1860 obtiene el Grado de Bachiller en Artes^[6] con la calificación de sobresaliente.^[7] El último curso 1859-1860 se matricula de tres asignaturas de Ciencias en la Universidad de Salamanca, pero no puede examinarse debido a la supresión de la Escuela de la Facultad de Ciencias.^[8] Durante el curso 1861-1862 desempeña su primer trabajo como encargado del Observatorio Meteorológico del Instituto de Segunda Enseñanza de Salamanca.^[7] En Valladolid obtiene los títulos de Bachiller en Ciencias y en Derecho Administrativo,^[6] que debió simultanear ya que finaliza ambos en 1863. A continuación se traslada a Madrid, donde en sólo dos años obtiene las Licenciaturas en Ciencias, en la sección de Físicas, y en Derecho, sección de Administrativo.^[7]

En Madrid, a los 19 años de edad, comienza su carrera docente como “Profesor de las asignaturas de Física y Química, y de Matemáticas, de varios colegios de 2.^a enseñanza, incorporados a los Institutos del Noviciado y de San Isidro de Madrid, desde 1863 a 1873, con autorización de la Dirección de Instrucción Pública, fecha 24 de octubre de 1864, dispensándole la edad que entonces se exigía para desempeñar dicho Cargo”.^[7] Con la Licenciatura en la mano, en 1865, obtiene una plaza como Ayudante de las Cátedras de Física y Química, impartiendo asignaturas de Química General, Análisis Químico, Química Orgánica y Química Inorgánica entre 1865 y 1874.^[7] El 18 de abril de 1869 presenta su Tesis Doctoral^[9] titulada *La nomenclatura química*.^[10] Su determinación por seguir formándose no finaliza tras obtener el doctorado y entre 1869 y 1872 se matricula de algunas asignaturas de la Licenciatura en Farmacia.^[8]

En 1872 se publica la tercera edición del libro *Lecciones elementales de Química General...*, de Ramón Torres Muñoz de Luna, en la que Bonilla colabora en su redacción, como le agradece en el prólogo por “...completarnos una lección de principios elementales de filosofía química, poniendo en relieve las ideas modernas que tienden á invadir tarde ó temprano el campo de la química mineral desde la orgánica, en que hoy dominan sin obstáculo alguno, y para cuyo objeto ha extractado (sic) con el mayor tino y erudición, lo más conveniente al caso, de las obras de química modernas, tales como Debray, Naquet, Brélez, y sobre todo, la filosofía química de nuestro querido amigo y profesor A. Wurtz”.^[11] Esta colaboración con el profesor Torres Mu-

ño de Luna debió ser meramente profesional, ya que es al profesor Manuel Sáenz Díez a quien Bonilla expresará posteriormente su mayor admiración y agradecimiento: “a cuyo lado transcurrieron los mejores años de mi vida, primero como discípulo, después como ayudante”.^[12] La relación con el profesor Sáenz Díez llegó a ser de tipo personal: “En los años que tuve la fortuna de pasar a su lado muchas horas en el laboratorio y de tratarle en el seno de su familia...”^[12] También coincidió en esos años con José Ramón de Luanco, a quien expresa su cariño llamándole “mi inolvidable profesor”.^[2]

Son años de formación en todos los sentidos: “Aprendió de sus maestros la constancia, la formalidad más absoluta, la severidad en el cumplimiento de su deber, y continuó y continúa siendo un obrero diario de la labor científica, dotado de una fe y de una resistencia inagotables, verdadero soldado de la legión de los hombres útiles, el primero de los estudiantes de su cátedra siempre, que a un tiempo enseña con su saber y con el ejemplo”.^[13]

CÁTEDRA EN VALLADOLID

En 1874 obtiene la Cátedra de Química General en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valladolid, que ocupará durante 18 cursos consecutivos, hasta 1892. Se trata de la etapa más dilatada y fecunda de su vida académica y científica.^[5] Su *Tratado Elemental de Química General y Descriptiva* y otras publicaciones destacadas se tratan con detalle más abajo, por lo que este apartado se centra en otras actividades desarrolladas durante esa etapa.

Quizá una de sus decisiones más sorprendentes es que entre 1877 y 1881 decida matricularse y finalizar la Licenciatura en Medicina. Como relata el académico Becerro de Bengoa: “...siendo profesor tan reputado, fue a sentarse en el anfiteatro del hospital del Campo Grande, entre los estudiantes, para alcanzar su título de Licenciado en Medicina, con la nota superior que logran los que trabajan con fe y perseverancia”.^[13] Sin duda, esta amplia formación multidisciplinar, con Licenciaturas en Derecho y Medicina, sin olvidar sus estudios en Farmacia, además del Doctorado en Ciencias, le permitió abordar las labores profesionales variadas que luego se detallan, relacionadas casi siempre con la salud pública.

Una comisión mixta de la Diputación y el Ayuntamiento de Valladolid le asigna la creación del primer “Laboratorio Químico y Micrográfico Municipal y de la Provincia”. Constituido en julio de 1886, es su Director, responsable de su instalación, puesta en funcionamiento, y de la elaboración de un reglamento.^[7] El laboratorio “practicó más de un millar de análisis y reconocimientos de alimentos, bebidas y sustancias sujetas al impuesto de consumos, redactando numerosos informes técnicos. A ciento treinta asciende la cifra de análisis químicos que ha realizado además por encargo de los tribunales”.^[13] Algunas de estas labores de inspección de alimentos fueron reconocimientos micrográficos de carne porcina, para detección de cisticercosis, o de bacalao. Además se encar-

gó del reconocimiento y fumigación de los ríos Pisuerga y Esgueva en la capital y en otras poblaciones durante la epidemia de cólera de 1885. Durante esta epidemia formó parte de la comisión permanente de salubridad, que elaboró numerosos informes.^[5,7] También fue nombrado inspector del alumbrado público de Valladolid y formó parte de diversos jurados, consejos y comisiones de la ciudad.^[5,7]

En cuanto a sus labores académicas, Bonilla se mostraba especialmente satisfecho de su labor en las “lecciones prácticas de Química, a los alumnos de dicha asignatura en laboratorio de la misma, habiendo reformado y aumentado considerablemente los medios de enseñanza en dicho laboratorio”.^[7] En 1887 fue designado para dar lectura al discurso inaugural en la Universidad de Valladolid en la solemne apertura de curso: “voy a presentar (...) sirviéndome de punto de partida y medio de demostración de la importancia que los conocimientos de la Química tienen para otros ramos del saber humano y más concretamente para la Medicina y para la administración de justicia, una de las conquistas más modernas de aquella ciencia, cual es el descubrimiento de que en el organismo animal se forman alcaloides, llamados ptomainas y leucomainas, algunos tan venenosos o más que los que se producen en el organismo vegetal; alcaloides de origen animal que son el principio tóxico que se desarrolla en la putrefacción cadavérica y en los alimentos cuando comienzan a alterarse, siendo la causa de los errores cometidos en las investigaciones químico-legales y de los graves trastornos que experimentan los que hacen uso de dichos alimentos”.^[14]

Obtuvo un pronto reconocimiento a su labor profesional formando parte en la Real Academia de Medicina y Cirugía de Castilla la Vieja, primero como corresponsal (1879), luego como miembro numerario (1883) y, posteriormente, como tesorero (1887-1888) y como vicepresidente (1889-1892). También fue nombrado Académico de la Sociedad de Farmacia de Turín en 1880.^[5]

CÁTEDRA EN LA UNIVERSIDAD CENTRAL

En 1892 es nombrado catedrático de la Universidad Central y ese verano se traslada a Madrid, donde pasará los últimos años de su vida. En el aspecto profesional son años en los que se sigue reconociendo su trayectoria académica, como demuestra que en 1893 fuera nombrado académico de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Tomó posesión el 12 de junio de 1898 con un discurso titulado “Anatomía y Fisiología de la Molécula Química”.^[12] Su discurso fue contestado por el Académico Ricardo Becerro de Bengoa.^[13] Ambos discursos reflejan con detalle el ambiente de trabajo y los escasos medios en los que los científicos de la época desarrollaban sus labores. El espíritu de la generación del 98 se reflejaba en el estado de la Ciencia, y Bonilla se lamentaba de no poder ofrecer a sus colegas académicos “...el descubrimiento de algún nuevo elemento, de algún ‘Hispanio’, digno de figurar al

lado de el del Galio de Mr. Lecoq de Boisbaudran, ó del Germanio de Winkler, fuese por lo menos un diminuto grano de arena que, aglomerado con otros, merced á la energía intelectual, puesta en acción por el cerebro de algún genio potente, viniera á formar parte del grandioso edificio de la Ciencia...”^[12] Este lamento estaba relacionado con la escasez de medios, que Bonilla denominaba “trabajar a lo pobre”: “Y en este sentido le debemos (al prof. Manuel Sáenz Díez) sus discípulos el inmenso favor de habernos enseñado á trabajar á lo pobre, porque sin ello habríamos tenido que permanecer inactivos, esperando que el Estado mejorase las condiciones del material de nuestros gabinetes de Química...”^[12] La contestación del académico Becerro de Bengoa incide en similares términos: “Ha vivido siempre la Química oficial en nuestros establecimientos como una pobre huérfana sin amparo, tan escasamente nutrida por dentro como mal arropada por fuera”.^[13] Y a continuación resalta: “Desde fuera veíamos moverse en él, como á seres superiores, que siempre nos impusieron inevitable temor, (...) al enhiesto é imperturbable Bonilla. Pobre era todo lo que nos rodeaba, el sitio, la casa, el ajuar, los estantes, el material que contenían, los productos químicos, la biblioteca y los utensilios de escritorio; pobre era todo menos el afecto, la vocación, la asiduidad, el saber, el buen ejemplo, la valía de aquellos profesores veteranos de la enseñanza, que tanto empeño pusieron siempre en instruirnos y en que practicáramos la ciencia en todo lo posible, á pesar de ‘trabajar á lo pobre’”.^[13]

Estos últimos años fueron duros en el plano personal. Antes (en 1888, en Valladolid) había fallecido su único hijo varón, José. En 1895 fallece su esposa Columba Elipse Bustinduy, con la que se había casado en 1867 en la Parroquia de San Sebastián de Madrid durante su primera etapa en la capital. En esa época “los primeros síntomas de una enfermedad cruel iban haciendo mella” en él,^[15] y finalmente falleció en Madrid el 21 de junio de 1899. Tres días más tarde fue enterrado en Valladolid (Figura 2). Le sobrevivieron sus hijas María Cruz, Casilda y Matilde.

Meses después de su muerte, el académico José Muñoz del Castillo hace una emocionada semblanza de Bonilla: “maestro forjado á machamartillo en las aulas de Salamanca, Valladolid y Madrid, escuelas que bien claras pruebas le dieron del afecto en que como hijo predilecto le tenían; del pedagogo, revelado en su admiradamente equilibrado libro de texto, preciosa herramienta con que esculpió en veinticinco generaciones los conocimientos y las aficiones químicas en la medida de lo legal, de lo necesario, y de lo discreto entre lo viejo y lo nuevo; del analista que heredó, por aclamación del público, aquella confianza que la Administración y los particulares tuvieron durante muchos años con razón y justicia en D. Magín Bonet y D. Manuel Sáenz Díez; del observador concienzudo, cuyos trabajos empezaban ya á ser conocidos, no por enviados, sino por pedidos, en el extranjero; del hombre cuya corrección de procedimientos era tal, que pocos de los amigos que perdió, por ser esclavo de ella, no le hacían justicia á pesar de la ruptura de los afectos”.^[16]

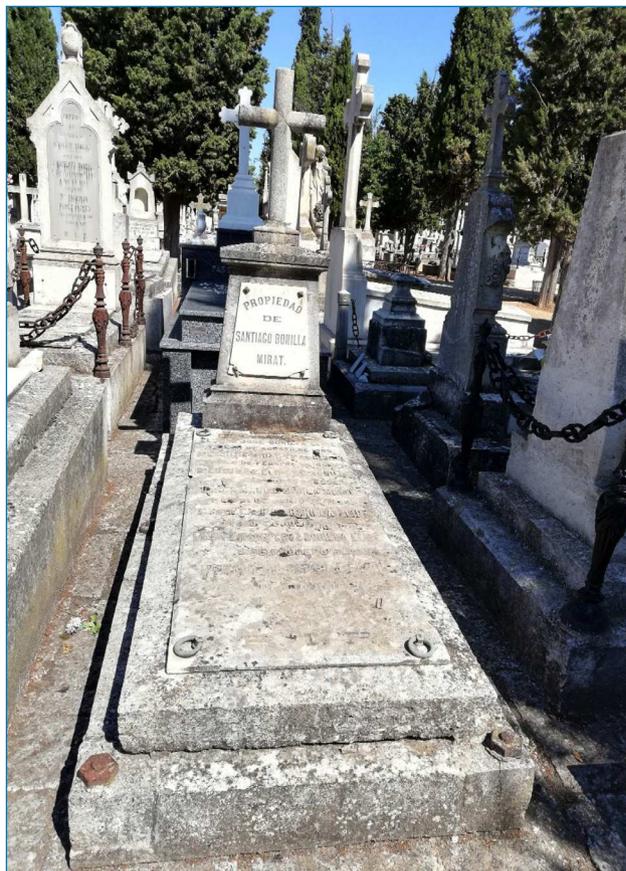


Figura 2. Tumba familiar de Santiago Bonilla Mirat en el Cementario del Carmen de Valladolid (fotografía del autor)

EL “TRATADO ELEMENTAL DE QUÍMICA” Y OTRAS PUBLICACIONES

Como ya se ha señalado, el “Tratado Elemental de Química General y Descriptiva” es sin duda su obra más importante. En el prólogo de la 1ª edición ya confiesa que la razón principal por la que se decidió a escribirlo fue comprobar cómo sus alumnos “...vienen sirviéndose la mayor parte de ellos de cuadernos manuscritos formados con las notas que toman por sí mismos en la cátedra durante la explicación, ó que se van transmitiendo de unos a otros; he tenido ocasión de revisar algunos de dichos cuadernos, bastante extensos á la verdad, y de los que mas fama han conseguido alcanzar entre mis alumnos, y he podido apreciar gran número de inexactitudes consignadas en ellos, debidas á la precipitación con que se toman las notas que sirven para formarles. El deseo de que desaparezcán aquellas y de evitar á mis discípulos el penosísimo trabajo de copiar toda la explicación, son las razones que he tenido para publicar este tratado”.^[2]

La primera mención a la Tabla Periódica en un texto español aparece en esa primera edición y es muy breve, apenas ocupa más de una página y no recoge ninguna figura. Es la tercera edición de 1884 la que recoge por primera vez una representación de la Tabla Periódica.^[2b] En cualquier caso, el texto no se organizaba a partir de la Tabla

Periódica, como ocurría con el resto de libros publicados hasta 1920, aproximadamente. Bonilla, como otros autores de la época, se limitaba a describir la ordenación de Mendeleiev enfatizando la predicción de las propiedades de los elementos que luego se descubrieron.^[17]

También publicó varios trabajos de investigación original. Es evidente que este tipo de publicaciones eran poco habituales en la época, en la que eran más comunes los libros de texto o las traducciones de autores extranjeros. Los trabajos que podríamos denominar de investigación cubrían campos muy amplios que excedían el propio de la química y generalmente se solapaban con ciencias hermanas, y eran siempre de aplicación práctica, como monografías industriales o agrarias, o trabajos sobre toxicología, farmacia o higiene.^[18]

Pero Bonilla era consciente de la trascendencia de la investigación: “para ser químico, en el genuino sentido de esta palabra, es necesario practicar investigaciones cuyo objetivo sea la comprobación de las realizadas por otros para demostrar su exactitud, ya siguiendo los procedimientos empleados por sus autores, ya modificándoles para perfeccionarlos ó ideando otros nuevos, ó bien lanzándose por caminos no seguidos aún por otros para contribuir á que aumenten los conocimientos científicos, llegando quizás á realizar descubrimientos de gran importancia: para todo lo cual naturalmente no basta adquirir la práctica rutinaria de preparar mejor ó peor los cuerpos que se acostumbra á preparar en nuestros laboratorios ó cátedras, haciendo caso omiso, casi por completo, de todo lo que se refiere á ideas especulativas. Ni basta tampoco limitarse á leer y comentar las publicaciones en que otros dan cuenta de sus investigaciones, porque sería lo mismo que aspirar á ser músico sin saber el solfeo, pintor sin saber dibujar, anatómico sin haber practicado ni la más pequeña disección, patólogo sin haber visitado una clínica”.^[12] Las aportaciones de Bonilla se encuadran en los campos señalados más arriba, aunque quizá cabe destacar la variedad de las áreas que cubre, más amplia que las estudiadas por sus contemporáneos.

Firmó diversos trabajos, a veces en colaboración con médicos o farmacéuticos, analizando aguas de distintos manantiales españoles.^[19] A finales de la década de los 1870 publicó dos trabajos junto a su amigo el farmacéutico vallisoletano Ángel Bellogín Aguasal, a quien conoció durante su primera etapa en Valladolid y le acompañó hasta los últimos días de su vida, como indica su presencia como testigo en el momento de hacer testamento.^[5] En 1877 publicaron juntos un trabajo sobre la presencia del aceite de semillas de algodón en el aceite de oliva, una adulteración que era frecuente.^[20] Dos años más tarde publican otro trabajo sobre las intoxicaciones con cloroformo,^[21] anestésico que comenzó a utilizarse regularmente a mediados del siglo XIX. El último trabajo de Bonilla es de 1896 y analiza la composición química de un meteorito que cayó en Madrid el 10 de Febrero de 1896.^[22]

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento a los historiadores María Ordóñez y Enrique Berzal, así como a Noemí Garcimartín, técnico especialista del Archivo de la UVa. Su desinteresada ayuda ha sido decisiva para elaborar este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] (a) P. Román, *Mendeléiev. El profeta del orden químico*, 2.ª ed. Nivola, 2008. (b) Una detallada descripción del descubrimiento de Mendeleiev y del proceso de creación de su libro: M. Kaji: “D. I. Mendeleev’s concept of chemical elements and the principles of Chemistry”, *Bull. Hist. Chem.* **2002**, *27*, 4-16.
- [2] (a) S. Bonilla, *Tratado Elemental de Química General y Descriptiva*, Imprenta y Librería Nacional y Extranjera (sic) de Hijos de Rodríguez, 1880. (b) *Ibíd.*, 3.ª edición, 1884.
- [3] (a) *Early Responses to the Periodic System*, editado por M. Kaji, H. Kragh, y G. Palló. Oxford University Press, 2015. (b) S. Alvarez, J. Sales, M. Seco: “On books and chemical elements”, *Found Chem.* **2008**, *10*, 79-100.
- [4] M. Ordóñez, comunicación personal.
- [5] J. Riera: Santiago Bonilla Mirat (1844-1899): Académico de Valladolid y químico del siglo XIX, *An. Real Acad. Med. Cir. Vall.* **2015**, *52*, 217-280.
- [6] El título de Bachiller en Artes era necesario para matricularse en las facultades. Los estudios de facultad se hacían en tres períodos, que habilitaban respectivamente para los tres grados académicos de Bachiller, Licenciado y Doctor. Los alumnos no podían pasar de un período a otro sin haber recibido el grado correspondiente. El Grado de Bachiller en Ciencias constaba de tres cursos, a partir del cual se podía optar a la Licenciatura, que constaba de cuatro cursos. “Ley de Instrucción pública, 9 de Setiembre de 1857, Claudio Moyano Samaniego, Madrid, Imprenta Nacional, 1857”.
- [7] Hoja de servicios de Santiago Bonilla Mirat, Archivo Universidad de Valladolid, leg. 345.
- [8] E. Niño, *Perfiles Universitarios Ciencias (1858 a 1923)*, Universidad de Valladolid, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial, 1991, 45-47.
- [9] Las tesis doctorales de los años 50 y 60 del siglo XIX no tenían originalidad científica, ni se exigía calidad investigadora: A. Miguel, *Los estudios de doctorado y el inicio de la tesis doctoral en España. 1847-1900*, Alicante: Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, 2005. Edición digital a partir de Archivos e Historia de las Universidades, Madrid, Instituto Antonio de Nebrija de Estudios sobre la Universidad, 2003.
- [10] Archivo Histórico Nacional, Sección Universidades 5345, expediente 9. Transcrita en ref. 5.
- [11] R. Torres, *Lecciones elementales de química general para uso de los alumnos de medicina, ciencias, farmacia, ingenieros industriales, agrónomos, de minas, etc., etc.* 3.ª edición, Librería de Sánchez, Madrid 1872. Advertencia, VI.

- [12] S. Bonilla, Discurso en *Discursos leídos ante la Real Academia de Ciencias, Exactas, Físicas y Naturales*. Imprenta de L. Aguado 1898, Madrid, 7-110.
- [13] R. Becerro, Discurso en *Discursos leídos ante la Real Academia de Ciencias, Exactas, Físicas y Naturales*. Imprenta de L. Aguado 1898, Madrid, 113-166.
- [14] S. Bonilla, Discurso Inaugural, Universidad de Valladolid. Imprenta de L. N. de Gaviria, Valladolid, 1887.
- [15] L. Cortejoso, *Académicos que fueron*, Institución Cultural Simancas, Valladolid, 1986, 497-504.
- [16] J. Muñoz, Discurso en *Discursos leídos ante la Real Academia de Ciencias, Exactas, Físicas y Naturales*, Imprenta de L. Aguado 1901, Madrid, 8.
- [17] J. R. Bertomeu, "Pedagogía química y circulación de la ciencia: el sistema periódico de los elementos durante el siglo XIX". En *Química: Historia, Filosofía y Educación*, editado por J. R. Bertomeu, W. Jensen, J. Seeman, M. House, J. V. Talanquer, J. A. Chamizo. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, 2011.
- [18] E. Portela, A. Soler. "La Química Española del siglo XIX." *Ayer*, 1992, 7, 85-107.
- [19] (a) S. Bonilla, "Ligero ensayo cualitativo de dos aguas minerales, conocidas con los nombres de Agua de los Arenales y Agua de Hasuaje, respectivamente, procedentes de las Islas Canarias". *El Siglo Médico*, núm. 991, 22 de Diciembre de 1872, 804-807. (b) S. Bonilla. "Análisis de las aguas del manantial del establecimiento balneario de Puente-Viesgo". Hijos de J. Pastor, Valladolid, 1880. (c) S. Bonilla, F. López, "Análisis de las Aguas de Puente Viesgo". En *Anuario oficial estadístico de las aguas minerales de España*. Tomo II. Madrid, Establecimiento Fontanet. 1882, 216-217. (d) S. Bonilla, "Análisis químico cualitativo y cuantitativo del agua mineral de la fuente del Salugral (Hervás) provincia de Cáceres". Imprenta de "El Museo", Valladolid, 1886. (e) S. Bonilla, A. Lacort, "Investigación química en 1885 de las aguas de Fortuna, en la que encontraron algunos principios que no constan en el análisis practicado en 1870 por el Dr. Gargarza". En "*Anuario oficial estadístico de las aguas minerales de España*". Tomo III. Madrid, Establecimiento Fontanet. 1887, 200. (f) S. Bonilla, A. Lacort, "Análisis cualitativo de las aguas de Solares y cuantitativo de sus gases". En *Anuario oficial estadístico de las aguas minerales de España*. Tomo IV. Madrid, M. Minuesa de los Ríos impresor. 1888, 201. (g) S. Bonilla, "Análisis químico y cuantitativo de las aguas de Puente Nansa (Santander)". Imprenta de Eduardo Saenz, Valladolid, 1889.
- [20] S. Bonilla, A. Bellogín. *Investigación del aceite de semillas de algodón en los de olivas: exposición de algunos procedimientos prácticos para conseguirlo*. Imprenta y Librería Nacional y Extranjera de Hijos de Rodríguez, Valladolid, 1877.
- [21] S. Bonilla, A. Bellogín. *Toxicología del cloroformo: exposición de algunos datos prácticos que deben tenerse en cuenta en las investigaciones químico-legales de este anestésico*. Imprenta de Alejandro Gómez Fuentenebro, Madrid, 1879. Publicado también como "Toxicología del Cloroformo" en *La Gaceta de Sanidad Militar*. (99): 64-69; (100): 81-88.
- [22] S. Bonilla, *Análisis químico de una de las piedras meteóricas que cayeron en Madrid del bólido de 10 de Febrero de 1896*. Vda. e hijo de Tello, Madrid, 1896.



XVI Simposio Jóvenes Investigadores Químicos

XVI SIMPOSIO DE INVESTIGADORES Jóvenes de la Real Sociedad Española de Química RSEQ-SIGMA ALDRICH (MERCK)