

Recuperando la memoria de la química

Dorotea Barnés González

MARÍA ASUNCIÓN PASTOR SAAVEDRA

Las cuatro hermanas Barnés son un ejemplo excepcional de vocación científica: Dorotea y Adela fueron químicas; Petra, farmacéutica y Ángela especialista en Estudios Árabes. Fueron hijas de Dorotea González y Francisco Barnés, un catedrático de Historia de instituto que llegó a ser diputado (1931) y ministro de Educación en la Segunda República. Las hermanas Barnés crecieron en un entorno próximo a la Institución Libre de Enseñanza en el que se exigía el mismo tipo de rendimiento académico a las niñas que a los niños. En palabras de la pequeña de las hermanas, Ángela, "Mi padre siempre decía, mis hijos que se casen y mis hijas que estudien".

Dorotea, la mayor, nació el 21 de diciembre de 1904 en Pamplona. Estudió el bachillerato en el Instituto General y Técnico de Ávila y al trasladarse en 1918 la familia a Madrid, al serle ofrecido al padre un puesto de profesor de Historia, entró en el Instituto Escuela. Mientras era estudiante, Dorotea completaba su formación asistiendo a los cursos organizados por la profesora norteamericana Mary Louise Foster en la Residencia de Señoritas, fundada en 1915 y dirigida por María de Maeztu. Desde 1928, antes incluso de acabar sus estudios, era socia de la Sociedad Española de Física y Química. En 1929, gracias al apoyo de Mary Louise Foster, obtuvo una beca del Smith College y una pensión de la Junta para la Ampliación de Estudios, viajando a Estados Unidos para iniciarse en las técnicas del análisis espectral. Gladys Amelia Anslow, doctora en Física por Yale y profesora del departamento de Química, y posteriormente asesora en el Proyecto Manhattan, fue la directora de su investigación. Dorotea Barnés se especializó en el uso de la espectroscopía para el análisis químico, una técnica que en esa época exigía una sólida formación en el campo de la Óptica. Fruto de la colaboración de Foster, Anslow y Barnés, fue la publicación de un artículo en *The Journal of Biological Chemistry* titulado *A study of some of the chemical characteristics and the absorption spectrum of cystine*, donde

las tres científicas describían el espectro de absorción de la cistina -un compuesto de dos aminoácidos de cisteína- y concluían que su estructura era lineal y no en forma de anillo como se pensaba hasta entonces. Gracias al artículo, Dorotea Barnes obtuvo el Master Degree of Science por el Smith College en junio de 1930.

Como la beca sólo cubría los gastos de matrícula y laboratorio, para poder financiar las demás necesidades económicas solicitó y obtuvo una prórroga de la pensión concedida por la Junta para la Ampliación de Estudios. En septiembre de ese mismo año, le fue concedida una beca Marion Le Roy Burton para trabajar en el Sterling Chemistry Laboratory de la Universidad de Yale (New Haven, Connecticut). Distinción que en esos años suponía un alto honor, "por ser Yale University una de las universidades mejor conceptuadas y en las que las mujeres, en este país tan feminista, tenemos muy difícil entrada", según se recoge en una carta de la propia Dorotea Barnés. En Yale, la investigadora realizó un estudio comparativo de los ácidos nucleicos en ciertas bacterias patógenas, trabajando con el profesor Coghill. Durante sus dos años de permanencia en Estados Unidos visitó, además, las universidades de Harvard y Columbia.

De vuelta a España, en 1931, obtuvo

la licenciatura en Ciencias Químicas con premio extraordinario y el grado de doctora en Ciencias Químicas por la Universidad Central de Madrid. El trabajo sobre la estructura de la cistina que realizó en el Smith College le valió también para doctorarse en la misma universidad madrileña, obteniendo el premio extraordinario.

Tras doctorarse, trabajó un par de años como becaria de Miguel Antonio Catalán (descubridor de los dobletes en los espectros electrónicos) en la sección de espectroscopía del Instituto Rockefeller, que era como se conocía por aquel entonces al Instituto Nacional de Física y Química (INFQ). Catalán, consciente del potencial de su alumna, le propuso viajar al laboratorio del Dr. Kohlrausch en Graz (Austria) para aprender la novedosa técnica de la espectroscopía Raman. En 1933, consiguió la cátedra de Física y Química del Instituto de Enseñanza Media Lope de Vega de Madrid; instituto creado ese mismo año, dentro del impulso que el gobierno de la Segunda República quiso dar a la extensión de la enseñanza secundaria al conjunto de la población. El Ministerio de Instrucción Pública alquiló y adaptó el edificio de la calle Manuel Silvela núm. 4 para la puesta en funcionamiento del Lope de Vega; nombrando, asimismo, el equipo de profesorado constituido por



Dorotea Barnés en el *Physicalisches Institut der Technischen Hochschule de Graz* (Austria), abril de 1932. Fuente: Residencia de Estudiantes, Madrid.

Primera sede del Instituto de Enseñanza Media Lope de Vega en la calle Manuel Silvela de Madrid.

los catedráticos responsables de las materias que se impartían en los institutos de segunda enseñanza: Matemáticas, Física y Química, Historia Natural, Agricultura, Filosofía, Lengua y Literatura, Latín, Geografía e Historia, Francés y Dibujo. Por otra parte, en ese año de 1933, en el IX Congreso Internacional de Química Pura y Aplicada celebrado en Madrid, se la reconoció como la mayor especialista española en espectroscopía.

Existe amplio consenso entre todos los que la conocieron que Dorotea Barnés tenía una mente muy brillante. Con tan solo 25 años consiguió dos becas consecutivas para investigar en el extranjero, lo cual era particularmente difícil en aquella época ya que la mayoría de las gratificaciones las obtenían los hombres.

La labor científica de Dorotea Barnés estuvo orientada desde el principio a la espectroscopía, es decir, al conjunto de técnicas que permiten dilucidar la estructura molecular de un sistema a partir de la luz que emite bien espontáneamente o mediante una excitación previa. La espectroscopía Raman se basa en el efecto Raman que consiste en el análisis de la dispersión de los fotones de una radiación monocromática (por ejemplo un láser) empleada para irradiar una muestra. El efecto Raman fue descubierto en 1928 por el físico Chandrasekhara Venkata Raman, lo que le permitió obtener el premio Nobel de Física en 1931. Se trata de una técnica fotónica de alta resolución que proporciona información química y estructural de la materia analizada.

Los científicos españoles y, en particular, Dorotea Barnés tuvieron formación suficiente para poder utilizar la espectroscopía Raman de manera eficiente en fechas muy tempranas. En concreto, Dorotea Barnés la aplicó a sustancias de bastante complejidad molecular como eran los aminoácidos que son los constituyentes esenciales de las proteínas y a las bases púricas que constituyen las bases químicas de los ácidos nucleicos. Esta investigación sería relevante hoy en día pero Dorotea Barnés ya la realizaba hacia 1930 lo que da idea del carácter innovador de su investigación.

De igual manera, la espectroscopía Raman es no destructiva, la muestra no necesita preparación y se obtienen rápidamente los resultados. Estas caracterís-



ticas la convierten en ideal para el análisis *in situ* en misiones espaciales y, hoy en día, forma parte de la nueva generación de instrumentación embarcada en las nuevas misiones planetarias. A título de curiosidad, una de las dos misiones del programa ExoMars de la Agencia Espacial Europea (ESA) que se enviará a Marte, consiste en un *rover* cargado con multitud de instrumentos y sensores, entre ellos el Espectrómetro Láser Raman (RLS), que ha sido desarrollado por un equipo encabezado por miembros del Centro de Astrobiología (CAB, INTA-CSIC) en Madrid. El espectrómetro Raman analizará muestras de polvo marciano, identificando sus minerales y buscando también posibles trazas de compuestos orgánicos.

Por otra parte, su trabajo docente como catedrática de Enseñanza Media desde 1933 del Instituto Lope de Vega de Madrid le permitió difundir sus novedosas ideas entre gente muy joven. Sus resultados se publicaron en revistas nacionales e internacionales de primera línea.

Dorotea Barnés se casó en 1933. El estallido de la Guerra Civil la sorprendió en Carcasona (Francia) y, desde allí, emigró con su familia a México. De América volvió a España en 1940 pero desgraciadamente su carrera científica ya no se recuperó. El proceso de depuración le impuso una inhabilitación y jamás volvió a las aulas del Lope de Vega ni a los laboratorios, lo que resulta aún más llamativo: Dorotea era miembro de una familia en buena posición, casada con un miembro de otra familia de buena posición, con menos de 40 años y madre de dos hijos. Resulta difícil imaginar que sus enseñanzas pudieran tener un contenido sospechoso.

Siendo ya nonagenaria confesó en una entrevista que su marido le había obligado a renunciar a la investigación. Murió en Fuengirola en 2003 pero su funeral tuvo lugar en Madrid en la iglesia de San Fermín de los Navarros. Es decir, cerca de 60 años tras su abandono de la ciencia.

En 2018 fue incluida en la Tabla Periódica de las Científicas, junto a científicas de todo el mundo, al haber sido declarado el 2019 Año Internacional de la Tabla Periódica de los Elementos Químicos para conmemorar el 150 aniversario de la publicación de Mendeléyev.

Referencias

- <https://mujeresconciencia.com/2016/12/21/dorotea-barnes-gonzalez-quimica/>
- <https://www.upo.es/diario/11-febrero/2019/02/el-legado-de-dorotea-barnes-una-quimica-insigne-y-ejemplar/>
- <https://mujeresconciencia.com/2014/09/29/la-saga-de-las-barnes-dorotea-1904-2003-adel-1908-petra-1910-1992-y-angela-1912/>
- <http://cienciadeacogida.org/es/expo/protagonista/dorotea-barnes/>
- <https://dbe.rah.es/biografias/51689/dorotea-barnes-gonzalez>
- <https://www.csic.es/es/el-csic/mujeres-y-ciencia/mujeres-ilustres/dorotea-barnes-gonzalez>
- <https://www.astronavarra.org/index.php/contenidos-sin-categoria-o-sin-destacar/14-destacados/184-dorotea-barnes-raman-y-marte>
- IES Lope de Vega 1933-39. 45 páginas.
- Mujeres en vanguardia. La Residencia de Señoritas en su centenario [1915-1936]. Publicaciones de la Residencia de Estudiantes. ISBN: 978-84-939988-6-8.
- Wikipedia