



Felisa Martín Bravo, 1928. Archivo de la Agencia Estatal de Meteorología.

**DEL LABORATORIO DE INVESTIGACIONES FÍSICAS
A LA METEOROLOGÍA: LA PRIMERA ESPAÑOLA
DOCTORA EN FÍSICA, FELISA MARTÍN BRAVO**

CARMEN MAGALLÓN PORTOLÉS

Seminario Interdisciplinar de Estudios de la Mujer (SIEM),
Universidad de Zaragoza

La situación de la educación y la ciencia españolas del primer tercio del siglo XX estuvo marcada por el impulso y la impronta de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (JAE), que ha sido estudiada desde múltiples y distintas perspectivas, reactivadas con motivo de la celebración de su centenario. Un aspecto paulatinamente integrado en el conjunto de los estudios sobre la JAE es el lento proceso de incorporación de las mujeres a las instituciones educativas y a los espacios de producción científica que se iban creando.¹ Fue un proceso lento porque la sociedad española de la época era fundamentalmente rural y con un alto grado de analfabetismo; pero a la vez un proceso constante porque la práctica del ideal iguali-

¹ Véanse al respecto: Rosa María Capel y Carmen Magallón, «Un sueño posible: la JAE y la incorporación de las españolas al mundo educativo y científico», en José Manuel Sánchez Ron y otros (eds.), *El laboratorio de España. La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. 1907-1939*, Madrid, Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales/Publicaciones de la Residencia de Estudiantes, 2007, págs. 222-249; Carmen Magallón, «El Laboratorio Foster de la Residencia de Señoritas. Las relaciones de la JAE con el International Institute for Girls in Spain, y la formación de las jóvenes científicas españolas», *Asclepio*, vol. LIX, núm. 2, julio-diciembre de 2007, págs. 37-62; Rosa María Capel Martínez, «Estudiar e investigar: la enseñanza de la mujer en la política educativa de la Junta para Ampliación de Estudios», *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, II época, núm. 63-64 (monográfico dedicado al centenario de la JAE), diciembre de 2006, págs. 127-152; y Consuelo Flecha García, «Profesoras y alumnas en los Institutos de Segunda Enseñanza (1910-1940)», *Revista de Educación*, número extraordinario, 2000, págs. 269-294.

tario de la Institución Libre de Enseñanza, que impregnó las políticas y el quehacer de la JAE —y que se plasmó, entre otras, en la creación de centros educativos y de investigación, propuestas legislativas y promoción de pensiones para viajar al extranjero—, alcanzó a ambos sexos, abrió cauces que ampliaron los horizontes profesionales femeninos e hizo posible que algunas mujeres, en particular las más cercanas a los núcleos ilustrados, se integraran en los foros, laboratorios y corrientes científicas del momento.

INTELECTUALES DE LA EDAD DE PLATA

La importancia de resaltar las trayectorias vitales de las primeras mujeres que llegaron a un campo disciplinar o a un grado antes vedado para ellas reside en el hecho mismo de constituir un logro y una novedad, una conquista que abría espacios de libertad a las que vinieron más tarde. Al enfocar su existencia con un marco especial, subrayándolas, no simplemente mencionándolas de un modo plano, lo hacemos desde el conocimiento contextual de la dificultad que supuso para tantas mujeres el acceso al estudio y a la práctica de las ciencias experimentales, así como ser aceptadas en las instituciones científicas de su tiempo.

Toda nueva perspectiva conlleva enfocar y dar sentido a aspectos, hechos, datos, que antes, bien por razones, bien por prejuicios, habían sido dejados de lado. Cuando, por ejemplo, sobre el fondo de la ciencia española del primer tercio del siglo XX, resaltamos la figura de Martina Casiano Mayor,² primera socia de la Sociedad Española de Física y Química, en 1912, lo hacemos desde un paradigma que concede sen-

² Véase Carmen Magallón, «Mujeres en las sociedades científicas. Martina Casiano Mayor: la primera socia de la Sociedad Española de Física y Química», *Revista Española de Física*, vol. 20, núm. 2, 2006, págs. 62-69.

tido y significado a su presencia, que se daba en un contexto en el que entrañaba la distorsión de una norma, escrita o no; en el que representaba la superación de las prácticas de exclusión que todavía regían en muchas sociedades científicas de la época. Esta perspectiva plantea nuevos interrogantes, pero tiene, por supuesto, vocación de confluencia con otras visiones, junto a las que conforma un saber más objetivo y completo.³

En las *Jornadas sobre las intelectuales de la Edad de Plata*, que tuvieron lugar en la Residencia de Estudiantes, en Madrid, del 2 al 4 de octubre de 2007, se puso de manifiesto la altura de las reflexiones teóricas, literarias y artísticas de escritoras como María Lejárraga —también conocida como María Martínez Sierra— o Carmen de Burgos, nacidas unas décadas antes que Felisa Martín Bravo; o de Concha Méndez, que nació el mismo año que ella, en 1898, entre otras que se podrían mencionar y de las que se habló en esos días. Además se disertó sobre los espacios culturales femeninos que fueron creándose, como el Lyceum Club, fundado en Madrid en 1925, año en el que Felisa Martín estaba preparando su tesis; sobre las preocupaciones relativas al estatus de la mujer en la sociedad española de entonces que llenaban el discurso y la vida de Clara Campoamor; sobre la libertad y el compromiso político-social de Margarita Nelken; o sobre el creciente papel de las educadoras y el impulso dado a las jóvenes hacia la universidad por María de Maeztu y las profesoras del Instituto Internacional.

En comparación con las escritoras y educadoras, las primeras jóvenes que se acercaron a las ciencias experimentales no escribieron sobre sus

³ Sobre la ampliación del saber desde este paradigma, véanse: Consuelo Miqueo, María José Barral y Carmen Magallón (eds.), *Estudios iberoamericanos de género en ciencia, tecnología y salud. Genciber*, Zaragoza, Prensas Universitarias de Zaragoza, 2008; Teresa Ortiz Gómez, «Los Estudios de las Mujeres en las universidades españolas a comienzos del siglo XXI», en Virginia Maquieira y otros (eds.), *Democracia, feminismo y universidad en el siglo XXI*, Madrid, Universidad Autónoma de Madrid, 2005, págs. 41-62; y María José Barral, Carmen Magallón, Consuelo Miqueo y María Dolores Sánchez (eds.), *Interacciones ciencia y género. Discursos y prácticas científicas de mujeres*, Barcelona, Icaria, 1999.

motivos, dejándonos en la ignorancia de saber si tenían o no una actitud crítica ante el papel que la sociedad les asignaba y que ellas estaban cambiando. La experiencia de las pioneras en las ciencias experimentales apenas aporta reflexiones teóricas críticas, como sucede con otras intelectuales, salvo brillantes excepciones. Una de las excepciones será Amparo Poch Gascón, médica, anarquista, divulgadora y formadora de la mujer obrera en temas sanitarios (higiene, puericultura, educación sexual), fundadora de la revista *Mujeres Libres* (1934) y presidenta de la Sociedad de Objetores contra la Guerra, en cuya experiencia vital ha profundizado Antonina Rodrigo.⁴ En 1923, mientras estudia Medicina en la Universidad de Zaragoza, hace una reivindicación del estudio y la ciencia para las mujeres:

Nosotras, las mujeres estudiantes, las que aspiramos a más doctorados, las que ambicionamos placeres más espirituales y más limpios por tanto, las que hemos hallado en los libros una exaltación nueva a la gloria que significa ser mujer, conservamos el tesoro excelso de nuestra femineidad, que no está precisamente en las miradas tiernas, en las palabras rebuscadas, en el traje o en la manera de andar, sino en el sentimiento, en el corazón, en el alma [...], pues nuestro fin ya no es únicamente la caricia del hombre, sino el goce supremo del saber, de poseer un poco de la ciencia purificadora [...].⁵

En las jornadas mencionadas, Amparo Hurtado, al hablar sobre las que llamó primeras modernas —Carmen de Burgos, María Lejárraga o Maruja Mallo—, subrayaba el hecho de que no se plegaron a un destino de mujer que ya estaba escrito, y que para ellas el descubrimiento de modelos sería crucial. Así, según Hurtado, cuando Carmen Baroja, que quiere ser orfebre, conoce a María Goyri y Carmen Gallardo, ve

⁴ Amparo Poch (1902-1968) nació en Zaragoza y murió en el exilio en Toulouse (Francia). Para obtener más información sobre ella, pueden consultarse dos obras de Antonina Rodrigo: *Una mujer libre: Amparo Poch y Gascón, médica anarquista*, Barcelona, Flor del Viento, 2002; y *Amparo Poch y Gascón: textos de una médica libertaria*, Zaragoza, Alcaraván, 2002.

⁵ Amparo Poch, «¿Y yo?», *Revista del Ateneo Científico Escolar*, vol. 7, núm. 27, Universidad de Zaragoza, 1923, págs. 3-4.

en ellas la prueba viva de que sus propios sueños eran factibles.⁶ Esta idea, que resalta la adopción de nuevos modelos de mujer que subvierten los papeles y lugares sociales asignados a uno y otro sexo, constituye el nexo que, a mi entender, une a las que escriben y expresan en sus discursos su pensamiento y postura ante la vida, con las que no lo hacen de este modo, como es el caso de las científicas. Entre el destino que las aboca a ser mujeres tradicionales y el deseo de ser otra cosa, unas y otras eligieron ser mujer de otra manera. En esta opción se sitúan las que entran en los campos de ciencias experimentales, quienes, tal vez no de un modo declarativo, pero sí por las vías de estudio que emprenden y por la elección de nuevos espacios profesionales, encarnaban las nuevas formas de ser mujer. De estas pioneras españolas en las ciencias experimentales hay estudios contextuales, prosopográficos, de significado generacional y grupal, en los que se dan a conocer sus nombres y contribuciones⁷, pero falta la profundización en su experiencia individual, el conocer más sobre sus trayectorias y circunstancias vitales, en relación con su incorporación a la ciencia.

**FELISA MARTÍN BRAVO,
PRIMERA DOCTORA EN FÍSICAS**

Felisa Martín Bravo será la primera española que se doctorará en Ciencias Físicas, lo que sucede en 1926. Aunque en el catálogo de tesis antiguas de la Universidad Complutense de Madrid el registro de la suya

⁶ Carmen Baroja y Nessi, *Recuerdos de una mujer de la generación del 98*, con prólogo, edición y notas de Amparo Hurtado, Barcelona, Tusquets Editores, 1998.

⁷ Para las contribuciones de las españolas a la biología, la física y la química, en el primer tercio del siglo XX, véanse: Isabel Delgado, *El descubrimiento de los cromosomas sexuales. Un hito en la historia de la biología*, Madrid, CSIC, 2007; y Carmen Magallón, *Pioneras españolas en las ciencias. Las mujeres del Instituto Nacional de Física y Química*, Madrid, CSIC, 1998 (1.^a reimp. en 2004).

tenga un interrogante en la fecha, el año viene acotado por diversos documentos: en febrero de 1925 solicita una pensión a la JAE y se presenta como «licenciada en Físicas y alumna oficial del doctorado de las mismas»⁸, mientras que en septiembre de 1926, al pedir de nuevo ayuda a la Junta para viajar a Estados Unidos,⁹ lo hace ya como doctora en Ciencias Físicas.

La tesis que le otorgó el grado de doctora tenía por título «Determinación de la estructura cristalina del óxido de níquel, del óxido de cobalto y del sulfuro de plomo», y fue resultado de un trabajo de investigación que realizó bajo la dirección de Julio Palacios, en la Sección de Rayos X del Laboratorio de Investigaciones Físicas (LIF). Así lo recoge también la JAE en su *Memoria correspondiente a los cursos 1924-5 y 1925-6*, cuando al dar cuenta del trabajo sobre los rayos X y la estructura de los cristales que se lleva a cabo en el LIF explicita:

La primera parte del curso se ocupó en el montaje de una instalación de rayos Roentgen, destinada al estudio de estructuras cristalinas, ejercitándose en su manejo el padre E. de Rafael, S. J. y la señorita Felisa Martín Bravo. Con dicho aparato han sido estudiadas las estructuras de los óxidos de níquel y de cobalto y del sulfuro de plomo, tanto por el método de Bragg como por el de Debye-Scherrer, llegando a establecer de modo completo la estructura de estos cuerpos. Los resultados obtenidos constituyen la base de la tesis de doctor en Ciencias Físicas presentada por la señorita Martín y que mereció la censura de Sobresaliente.¹⁰

⁸ Felisa Martín Bravo, instancia al presidente de la JAE, 25 de febrero de 1925, Archivo de la JAE, carpeta 93-199, Residencia de Estudiantes, Madrid.

⁹ Felisa Martín Bravo, instancia al presidente de la JAE, 15 de septiembre de 1926, Archivo de la JAE, carpeta 93-199, Residencia de Estudiantes, Madrid.

¹⁰ Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, *Memoria correspondiente a los cursos 1924-5 y 1925-6*, Madrid, s. n., 1927, pág. 242. Conviene dar todas estas referencias porque el expediente de Felisa Martín Bravo consultado en el Archivo del MEC (Archivo General de la Administración, Alcalá de Henares, Madrid) no incluye el acta de grado correspondiente al doctorado.

Tras el conjunto de búsquedas y comprobaciones comparativas, queda establecido de manera nítida que fue ella la primera doctora en Físicas en este país.¹¹ Su compañera en la Sección de Rayos X del LIF, Pilar Álvarez-Ude Aguirre, no alcanzó este grado, y otras que participaron en trabajos del LIF, en concreto en la Sección de Química Física, como Francisca Lorente y Carmen García Amo, no son mencionadas como doctoras en ningún documento o memoria de esos años. Del resto de investigadoras que estaban en el LIF, Carmen Pradel se doctoró en Farmacia ese mismo año de 1926,¹² mientras que Teresa Salazar alcanzó en 1931 el grado de doctora en Química.

EN EL INSTITUTO-ESCUELA Y LA RESIDENCIA DE SEÑORITAS

Felisa Martín Bravo nace en San Sebastián el 11 de junio de 1898, hija de Enrique Martín y Rosalía Bravo. Estudia bachillerato en el Instituto General y Técnico de Guipúzcoa, de lo que da fe su título, emitido por el Rectorado de Valladolid el 1 de mayo de 1919.¹³ Posteriormente cursa la carrera de Físicas en Madrid, desde 1918 hasta 1922, como corresponde a los cuatro cursos reglamentarios de que se componían entonces las licenciaturas universitarias. Tiene la residencia familiar en la calle Urbietta del barrio de Amara de San Sebastián, y en Madrid es una de las residentes de la Residencia de Señoritas, de la que llega a recibir una beca mientras realiza el doctorado, los cursos 1924-1925 y

¹¹ Enfatizo este extremo porque en mi libro *Pioneras españolas en las ciencias...*, cit., pág. 135, escribí con cierta precaución: «Felisa Martín Bravo, una de nuestras primeras doctoras en Física».

¹² Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, *Memoria correspondiente a los cursos 1924-5 y 1925-6*, cit., pág. 249. También puede comprobarse en el registro de tesis antiguas de la Universidad Complutense de Madrid; el título de su tesis es «Contribución al estudio de las sales alcalino y alcalino-térreas de los ácidos tartrobismúticos».

¹³ Archivo General de la Administración, 32/14041, legajo 7073-66, Alcalá de Henares, Madrid.

1925-1926. Estas becas las «concede la Junta, a propuesta de la directora, a aquellas señoritas que no pudiendo costear sus estudios se distinguen por su actitud y aprovechamiento. Cubren aproximadamente la mitad del coste de la vida en la Residencia y sólo se conceden a aquellas alumnas que hayan estado por lo menos un año en la casa»¹⁴. La beca sólo podía disfrutarse durante dos cursos completos y se otorgaba a cambio de algún servicio que la becaria prestaba a la Residencia; en el caso de Felisa Martín, por su formación, ella se encargará de los cursos de Física y Matemáticas.¹⁵ En la Residencia de Estudiantes puede disfrutar de la biblioteca y los constantes eventos culturales que se llevan a cabo. En esos años coincidirá en la casa con figuras importantes, como la poeta Gabriela Mistral en el curso 1924-1925 o la artista americana Berta Singerman en el curso 1925-1926.¹⁶

Las primeras doctoras españolas, Dolores Aleu y Martina Castells, lo son en Medicina, en 1882. De estas primeras universitarias, que llegan a la universidad a finales del XIX, Consuelo Flecha dice que «estudiaron no sólo movidas por un interés puramente intelectual, sino con la finalidad de insertarse en una profesión remunerada que introduciría cambios importantes en el discurrir de sus vidas»¹⁷. Años más tarde, Felisa Martín sigue mostrando este empeño. Desde el primer momento busca salidas de trabajo, como profesora, como investigadora y más tarde como meteoróloga. De octubre de 1919 a junio de 1923 será una de las que encarna la nueva figura de «aspirante al magiste-

¹⁴ Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, *Memoria correspondiente a los cursos 1924-5 y 1925-6*, cit., pág. 435.

¹⁵ *Ibídem*, pág. 436.

¹⁶ *Ibídem*, págs. 438-439. Sobre la Residencia de Señoritas, véanse: Raquel Vázquez Ramil, *La Institución Libre de Enseñanza y la educación de la mujer en España: la Residencia de Señoritas (1915-1936)*, A Coruña, s. n., 2001 (disponible en webs.uvigo.es/pmayobre/colaboraciones.htm#raquel_vazquez_ramil); Carmen de Zulueta y Alicia Moreno, *Ni convento ni college. La Residencia de Señoritas*, Madrid, CSIC, 1993; y Carmen Magallón, «La Residencia de Estudiantes para Señoritas y el Laboratorio Foster. Mujeres de ciencia en España, a principios del siglo XX», *ÉNDOXA. Series Filosóficas*, núm. 14, Madrid, Facultad de Filosofía de la UNED, 2001, págs. 157-181.

¹⁷ Consuelo Flecha García, *Las primeras universitarias en España*, Madrid, Narcea, 1996, pág. 209.

rio secundario» en el Instituto-Escuela, un proyecto pedagógico que trata de convertirse en un ejemplo educativo para todo el país. Creado por la JAE el 10 de mayo de 1918, el Instituto-Escuela cuida especialmente la formación del profesorado, «que debía ser seleccionado, orientado y controlado por representantes de la Junta para que se adaptara a los nuevos métodos y al nuevo estilo de la escuela»¹⁸. Felisa Martín se incorpora a la Sección de Ciencias del Instituto-Escuela y percibe por su trabajo una beca de entre 124 y 175 pesetas mensuales, según el número de horas diarias dedicadas a las clases.¹⁹

EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACIONES FÍSICAS

A principios de la década de 1920, Felisa Martín Bravo forma parte del núcleo inicial del equipo de Julio Palacios, cuando éste se hace cargo de las investigaciones sobre la estructura de los cristales mediante rayos X en el Laboratorio de Investigaciones Físicas²⁰. La JAE había fundado el LIF en 1910, bajo la dirección de Blas Cabrera, con cuatro secciones: Metrología, Electricidad, Espectrometría-Espectrografía y Química-Física. En los primeros años, allí se llevan a cabo trabajos de

¹⁸ Elvira Ontañón, «El Instituto-Escuela, una experiencia educativa ejemplar», *Circunstancia. Revista de Ciencias Sociales del Instituto Universitario de Investigación Ortega y Gasset*, año V, núm. 14, Madrid, septiembre de 2007 (revista electrónica cuatrimestral).

¹⁹ Archivo de la JAE, carpeta 93-199, Residencia de Estudiantes, Madrid.

²⁰ Sobre el Laboratorio de Investigaciones Físicas, véanse: Antoni Roca Rosell y José Manuel Sánchez Ron, «Spain's First School of Physics: Blas Cabrera's Laboratorio de Investigaciones Físicas», *Osiris*, 2.^a serie, vol. 8, 1993, págs. 127-155; y José Manuel Sánchez Ron, *Miguel Catalán. Su obra y su mundo*, Madrid, Fundación Ramón Menéndez Pidal/CSIC, 1994, págs. 69-84. Sobre su producción científica, véase Manuel Valera, «La física en España durante el primer tercio del siglo XX: un estudio sobre los artículos de física publicados en los *Anales de la Sociedad Española de Física y Química* durante el periodo 1903-1937», *Llull*, vol. 5, núm. 3-9, 1982, págs. 149-174. Y sobre el desarrollo de la física en nuestro país, véase Antonio Moreno González, *Una ciencia en cuarentena. La física académica en España (1750-1900)*, Madrid, CSIC, 1988.

física y prácticas de física, dirigidos por Blas Cabrera; de química-física, por Enrique Moles y Julio Guzmán; de magnetoquímica, por Blas Cabrera y Enrique Moles; de electroquímica y electroanálisis, por Julio Guzmán; y de espectrografía, por Ángel del Campo. A finales de la década se iniciarán trabajos de óptica, dirigidos por Manuel Martínez Risco; de termología, por Julio Palacios; y de química de los complejos minerales, por Ángel del Campo.²¹

Felisa Martín Bravo asiste primero a las prácticas de física con las que se iniciaba a los alumnos recién llegados al LIF, prácticas que imparte Blas Cabrera con la colaboración de J. Torroja. Allí se encuentra junto a A. Duperier, G. Salazar, M. Velasco, J. M. Ríos, Antonio F. Bolaños, Patricio de Azcárate e I. Calvo, siendo en esos momentos la única mujer en el grupo.²² A lo largo de los años, las contadas jóvenes investigadoras que hay en el conjunto de secciones permiten que puedan ser reseñadas de forma individualizada: en los trabajos de química-física, electroquímica y electroanálisis, bajo la dirección de Enrique Moles, están Francisca Lorente (1920-1922), Carmen Pradel (1922-1926), Teresa Salazar (1926-1930) y Carmen García Amo (1928-1930); y en la Sección de Rayos X y Estructura de los Cristales, con Julio Palacios, se encuentran Felisa Martín Bravo (1922-1926) y Pilar Álvarez-Ude (1928-1930). A lo largo de los años de vida del LIF no hubo ninguna mujer en las otras secciones.

En 1922 se vio la necesidad de crear en el LIF una Sección de Rayos X que pudiera colaborar, a través del análisis de la estructura cristalina, con los trabajos de Cabrera sobre magnetismo en las tierras raras. La instalación de espectrometría de rayos X posibilitaría la aplicación de los métodos de Laue, Bragg y Debye-Scherrer a la resolución de algunos problemas que se planteaba el equipo de Cabrera. En un primer

²¹ Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, *Memoria correspondiente a los años 1914 y 1915*, Madrid, Imprenta de Fortanet, 1916; *Memoria correspondiente a los años 1916 y 1917*, Madrid, Imprenta de Fortanet, 1918; y *Memoria correspondiente a los años 1918 y 1919*, Madrid, 1920.

²² Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, *Memoria correspondiente a los cursos 1922-3 y 1923-4*, Madrid, 1925, pág. 176.

momento, a la espera de los nuevos aparatos, se construyó una instalación provisional, bastante precaria, que utilizaba una gran bobina con interruptor Rotaz y un primitivo espectrómetro de Bragg, al que se le añadió un chasis que permitía fotografiar los espectros de rayos X por el método del cristal giratorio, o bien emplear la cámara de ionización. Pese a los medios escasos, se alcanzan medidas de gran precisión, que no se publican porque ya existen otras realizadas con aparatos más exactos, análogos a los que se están esperando.

A estos trabajos preliminares asisten la señorita Felisa Martín Bravo y el señor Candel, habiéndose obtenido excelentes fotografías de la serie L del tungsteno, con cristales de sal común de Cardona, proporcionados amablemente por el Museo de Ciencias Naturales. De este modo se han podido efectuar una serie de prácticas, tales como la medición de la distancia del eje de rotación del cristal a la placa fotográfica, identificación de rayas y medida de su longitud de onda, cálculo de la tensión eléctrica a que se halla sometida el tubo, etc.²³

Al hablar de los trabajos encaminados a su tesis, se ha mencionado ya la dedicación de Felisa Martín Bravo, en los años que van desde 1922 hasta 1926, a ejercitarse en el manejo de los nuevos aparatos: el equipo de rayos Roentgen montado para el estudio de las estructuras cristalinas. Y en esta tarea, que marca el comienzo de una nueva línea de investigación en el LIF, la acompaña E. de Rafael. Pese a que los medios siguen siendo escasos, en estos años consigue llegar a establecer, por el método de Bragg y por el de Debye-Scherrer, la estructura de los óxidos de níquel y de cobalto, y del sulfuro de plomo, resultados que constituirán el material de su tesis de doctorado.²⁴

En el curso 1925-1926, Felisa Martín simultanea sus investigaciones con las clases: además de becaria en el LIF, es profesora ayudante de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid. El 25 de

²³ Ibídem, pág. 178.

²⁴ Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, *Memoria correspondiente a los cursos 1924-5 y 1925-6*, cit., pág. 242.

febrero de 1925, año anterior al que será finalmente el de lectura de su tesis doctoral, solicita una pensión a la JAE para ampliar sus conocimientos sobre espectrografía de rayos X. En la instancia dice que conoce el inglés, francés, italiano y alemán, y que es estudiante de doctorado en la Universidad Central. En ese momento está proyectando ampliar sus estudios y terminar la tesis en el extranjero; de hecho, señala como posibles destinos los centros y profesores más relevantes y destacados en el tema en ese tiempo: Debye y Scherrer en Zúrich, Sommerfeld y Wagner en Múnich, W. H. Bragg en Londres, W. L. Bragg en Mánchester, Wyckoff en Nueva York, N. Bohr en Copenhague, y De Broglie en París. Sin embargo, ese mismo año, 1925, decide presentarse a cátedras de instituto y aplaza el proyecto de ampliación de estudios. Así se lo comunica al secretario de la Junta, José Castillejo, en una carta de julio.

Finalmente, en esos momentos se quedará en España, terminará la tesis y la leerá en 1926. Ese mismo año, Felisa Martín Bravo publicará los primeros resultados del trabajo de la Sección de Rayos X del LIF,²⁵ una sección con escasa producción ya que en los seis primeros años de funcionamiento sólo publicó dos artículos. Según Xavier Mañes, la falta de medios y el hecho de ser una nueva línea de investigación explicarían estos cortos resultados.²⁶ En medio de la precariedad, es de destacar que fuera precisamente el artículo de Felisa Martín el primero de los dos publicados, un detalle que revalida su carácter de pionera, siendo el segundo de Julio Palacios²⁷.

²⁵ Felisa Martín Bravo, «Determinación de la estructura cristalina del óxido de níquel, del de cobalto y del sulfuro de plomo», *Anales de la SEFQ*, núm. 24, 1926, págs. 611-646.

²⁶ Xavier Mañes Beltrán, «Determinación de estructuras cristalinas en España: inicios, desarrollo y consolidación (1912-1915)», trabajo de investigación (tesina), dirigido por Xavier Roqué i Rodríquez, realizado en el Centre d'Estudis d'Història de les Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona, 2005, pág. 42 (disponible en <http://hdl.handle.net/2072/4404>).

²⁷ Julio Palacios, «Sobre la estructura cristalina de la tetraedrita», *Anales de la SEFQ*, núm. 25, 1927, págs. 246-251.

Más tarde, la asignación de la Cátedra Cajal²⁸ a esta sección del LIF permitirá disponer de una instalación de rayos X más moderna y posibilitará la estancia en la cátedra de Paul Scherrer, director del Instituto Politécnico de Zúrich y uno de los expertos más destacados sobre el tema en ese momento. La trayectoria de Felisa Martín Bravo seguiría sus propios derroteros.

SOCIA DE VARIAS SOCIEDADES CIENTÍFICAS

El acceso de las mujeres a las sociedades científicas constituye un apartado que hay que mencionar para la delimitación del contexto de la inserción de las mujeres en la ciencia, por las múltiples barreras que se levantaron ante ellas, los encendidos debates que suscitó su empeño, y las alianzas y estrategias que desplegaron las interesadas para conseguir su objetivo.

El caso de la Chemical Society en Gran Bretaña²⁹ es, sin duda, uno de los más paradigmáticos de negación persistente a admitir mujeres y, al mismo tiempo, de tenacidad en la lucha de ellas por conseguirlo. Se libró a lo largo de cuarenta años, que son los que van desde la primera solicitud femenina, en 1880, hasta la admisión de las mujeres como miembros de pleno derecho, en 1920. En 1888 y 1892 fueron rechazadas nuevas solicitudes. En 1904, en respuesta a una memoria presentada por diecinueve químicas, profesoras de varios Women's Colleges o activamente comprometidas en tareas de investigación, todas con currículum suficiente para ser miembros, la junta directiva de la Chemical Society planteó una modifi-

²⁸ La Cátedra Cajal fue creada en honor a Santiago Ramón y Cajal, mediante una donación de la Asociación Española de Buenos Aires.

²⁹ Véase Mary R. S. Greese, «British Women of the Nineteenth and Early Twentieth Centuries who Contributed to Research in the Chemical Sciences», *British Journal for the History of Science*, núm. 24, 1991, págs. 275-305.



Estudiantes en el Laboratorio de Química del Instituto Internacional de Señoritas, Madrid, hacia 1911.
Fotografía de Mariano Moreno. Archivo Moreno, IPCE, Ministerio de Cultura, Madrid.

cación de los estatutos que permitiera su admisión. Pero la modificación no prosperó. En 1908, la propuesta la encabezaron Ida Smedley y Martha Whiteley, en nombre de las ahora veintiocho solicitantes que, teniendo la cualificación necesaria, deseaban ser socias. Esta vez, la memoria que presentaron estaba apoyada por 312 firmas, entre las que figuraban las de 10 antiguos presidentes, 12 vicepresidentes y 27 miembros de la junta directiva —actuales y del pasado—, 33 miembros de la Royal Society, y los jefes de departamento de Química de casi todas las universidades más importantes británicas. Según un comentario del editor de *Nature*³⁰, aquella memoria había sido suscrita por las firmas más influyentes recopiladas hasta la fecha. La junta directiva hizo una consulta a los miembros, y el resultado de la encuesta fue de 1.094 votos a favor y 642 en contra. La resolución favorable no se tuvo en cuenta, y la misma junta volvió a desestimar la propuesta. Tan sólo se ofreció a las mujeres la posibilidad de tener un estatus de suscriptoras, sin derecho a voto, algo que pocas estaban dispuestas a aceptar. El hecho de que esa decisión tan poco democrática de la directiva no fuera cuestionada por los miembros de la Chemical Society da una idea del apoyo real a la medida, menor del que los números sugieren. En realidad, de los 2.896 miembros asociados, 1.758 devolvieron la encuesta sin contestar. Así pues, de la Sociedad como un todo, el 37,8% tenía una postura activa en favor de la admisión y el 22,1% estaba activamente en contra; el resto era neutral o no consideraba el asunto de suficiente interés como para votar.³¹ Lo que sí se les permitía a las féminas era publicar en las revistas de la Chemical Society, aunque, como suele suceder, sus magníficos trabajos nunca acababan de disolver las dudas acerca de sus aptitudes para la química, tan fuertes eran los pre-

³⁰ «Women and the Fellowship of the Chemical Society», *Nature*, núm. 78, 9 de julio de 1908, págs. 226-228.

³¹ Los datos están sacados por Mary R. S. Greese («British Women of the Nineteenth and Early Twentieth Centuries...», cit.) del informe anual del *Journal of the Chemical Society, Transactions*, 1909, núm. 95, 25 de marzo de 1909, págs. 611-623.

juicios en su contra. Las mujeres no serían admitidas como miembros de pleno derecho hasta 1920.

A diferencia de este caso, en la Sociedad Española de Física y Química (SEFQ) no se dio una oposición activa por parte de los varones a la entrada de las mujeres. Que no hicieron de ello un problema lo muestra el hecho de que las dos primeras socias —Martina Casiano Mayor, residente en Bilbao, inscrita en 1912, y la madrileña Elena Esparza, miembro en 1913— pasaron prácticamente desapercibidas. En la SEFQ, cada nuevo socio tenía que ser presentado por dos antiguos. Felisa Martín lo será en la sesión del 6 de marzo de 1922 por Blas Cabrera y Gil García. En esos años, según las actas de la Sociedad, las mujeres no sólo no son rechazadas, sino que gozan de cierta consideración, envuelta en una retórica algo paternalista desde una mirada actual.

Y hay que señalar una novedad, y de ella congratularnos grandemente, que es la colaboración, tanto más de estimar cuanto menos frecuente, de dos de las muy distinguidas señoritas que figuran como socios y trabajan en el laboratorio con asiduidad digna de ser imitada, y sumo acierto. Debe la Sociedad felicitarlas y felicitarse, al propio tiempo, de que la atracción que sobre las vocaciones de las señoritas Pradel y Martín Bravo ha ejercido la investigación científica haya impulsado su voluntad hacia inexplorados campos y de que hayan sido las primeras en traernos y ofrendar a nuestra Sociedad las primicias de sus bien encaminadas investigaciones.³²

En 1924, Felisa Martín se hace socia de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias (AEPPC), a la que también pertenecieron María de Maeztu y Clara Campoamor³³. Fundada en 1908, en el seno de la AEPPC confluían científicos y no científicos de todos los cam-

³² Memoria del año 1926 presentada en la primera junta de 1927, *Anales de la SEFQ*, núm. 25, 1927, pág. 7.

³³ Clara Campoamor aportó comunicaciones en los congresos que la AEPPC celebró en 1927 (Cádiz) y 1929 (Barcelona): «La nacionalidad de la mujer casada» y «La investigación de la paternidad como función social», en *Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Undécimo Congreso cele-*

pos, interesados en investigar y sobre todo divulgar los conocimientos de la época. Curiosamente, siendo la institución de carácter más amplio, en el sentido de menos especializada, no fue la que contó entre sus miembros con más mujeres: en 1912, sólo 8 de un total de 710 socios, número que en 1931 había subido a 18 de un total de 1.261. Una posible explicación es la inexistencia en España de una clase media suficientemente amplia para proveer de socias a una institución como ésta, de carácter más vasto, mientras que las féminas que sociológicamente saltaban las barreras y tenían estudios especializados preferían asociarse en su campo de especialidad.³⁴

Además de ser socia de la SEFQ y la AEPPC, desde 1925 a 1928, Felisa Martín Bravo aparece también en los listados de la Sociedad Matemática Española (SME).

PENSIONADA EN ESTADOS UNIDOS

En septiembre de 1926, ya doctora en Ciencias Físicas, solicitará de nuevo la pensión de la JAE que antes había pretendido, ahora para viajar a Estados Unidos. Ha sido invitada por el Connecticut College de New London para dar un curso de Física y otro de Lengua Castellana, haciéndose cargo el College de los honorarios que le permitirán la estancia, no así de los de los viajes. La respuesta afirmativa le llega el 6 de octubre. La JAE le comunica que se le concede una pensión por siete meses, con una asignación mensual de 300 pesetas, de modo que en

brado en la ciudad de Cádiz del 1 al 7 de mayo de 1927, t. VII, sección 5.^a, Ciencias Sociales, Madrid, Imprenta Martosa, 1928, págs. 33-34 y 103-112, respectivamente; y «Alteración de capitulaciones después del matrimonio», en *Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Duodécimo Congreso celebrado en la ciudad de Barcelona del 20 al 27 de mayo de 1929*, t. VII, sección 5.^a, Ciencias Sociales, Madrid, Establecimiento Tipográfico Huelves y Compañía, 1930, págs. 79-90.

³⁴ Carmen Magallón, *Pioneras españolas en las ciencias...*, cit., págs. 135-136.

diciembre de ese año se encuentra ya en el Connecticut College, un colegio relativamente moderno, en palabras de la propia Felisa. El College acoge a 650 alumnas, de entre las cuales 140 siguen cursos de español. Como le confesará a Castillejo, «las alumnas tienen un desconocimiento completo de Europa y en particular de España»³⁵.

De su correspondencia con Gonzalo de la Espada, encargado del servicio de pensiones, llama la atención el trato personalizado entre funcionarios y pensionados, así como otros detalles acerca de las burocracias de los distintos países, y de las situaciones en que vivían los pensionados en el extranjero. Las dificultades de comunicación y los excesivos requisitos burocráticos son una fuente de problemas, aunque gracias a ellos, y a las cartas que acompañan al certificado mensual que tenían que enviar quienes disfrutaban una pensión de la JAE en el extranjero, sabemos algo más de sus actividades y preocupaciones cotidianas. Las cartas de New London a Madrid tardaban casi un mes, y por estas dificultades Felisa Martín incumple algunos plazos.

Es una lástima que por mi tardanza involuntaria en enviar los documentos necesarios tenga que extenderse mi pensión hasta fines de julio, pues si no obtengo algún puesto para dar clases de verano tendré que volver a España en los primeros días de junio y perder el importe de junio y julio, pues el vivir aquí todo ese tiempo sin trabajar supone un gasto más que doble del importe de la pensión. Pero no pude hacerlo de otra manera, pues hasta el 17 de diciembre por la tarde no recibí la carta en que Palacios me daba las indicaciones necesarias para cobrar mi pensión y ya no daba tiempo a una carta que llegase a Madrid antes del 1 de enero.

Además de esto y como el agente consular de New London no tenía papel sellado creí que el certificado no sería válido y en las vacaciones de Navidad me presenté en el consulado de New York. Mi trabajo aquí, el mismo de siempre. Sigo dando mis clases de español en este colegio y mis charlas en el Club Español [...]. Creo que el próximo mes podré dar cuenta de alguna visita; pro-

³⁵ Carta de Felisa Martín Bravo a José Castillejo, New London (Estados Unidos), 7 de enero de 1927.

yecto la de la Universidad de Yale, una de las más renombradas del Este, y he escrito pidiendo permiso para visitar los laboratorios.³⁶

Los americanos tenían un sentido un poco diferente de qué podía ser el seguimiento del trabajo de una becaria, y Felisa Martín se disculpa por la forma de los certificados que le expiden en Estados Unidos. Escribe a Gonzalo de la Espada:

Hasta hoy no he tenido los certificados que el presidente de este colegio me acaba de hacer. Como V. ve, tampoco tienen un aspecto muy *solemne*, pero dicen que es como ellos extienden siempre los certificados. La verdad es que no se preocupan tanto como nosotros de estos detalles. De todos modos están mucho mejor que los del agente consular; ya me parecía a mí que éstos no estaban muy bien, pero como en New York me dijeron que sí, los envié. Por cierto que me ha costado trabajo hacer comprender a la secretaria cómo había de redactar el certificado, pues no le cabía en la cabeza que tuviera que mandar uno solamente para decir que estoy aquí. Creía que tendría que decir algo respecto a mi comportamiento, etc. Y por fin, según veo, se ha salido un poco con la suya.³⁷

En el College están contentos con ella y le ofrecen un considerable aumento de sueldo si se queda al curso siguiente. Además de las clases, da algunas charlas en el Club Español. En abril de 1927, durante las vacaciones de Pascua, visita Harvard, Yale y Wellesley College, y queda impresionada por los medios de que disponen:

En Harvard vi algunos laboratorios en marcha; los nuevos son magníficos; tienen los últimos aparatos a medida que salen y nada les falta; la perfección en el material suple ventajosamente al no mucho tiempo que dedican al trabajo los alumnos. Fue una visita muy interesante y gracias a la amabilidad de los que

³⁶ Carta de Felisa Martín Bravo a Gonzalo de la Espada, New London (Estados Unidos), 19 de febrero de 1927.

³⁷ Carta de Felisa Martín Bravo a Gonzalo de la Espada, New London (Estados Unidos), 1 de marzo de 1927.

allí trabajan recorrí todas las instalaciones importantes y me enteré de mucho. Pienso volver. Visité también Wellesley College, con más de 1.000 alumnas.³⁸

Ese mismo verano de 1927 acepta un puesto en la Spanish School de Middlebury College, en Vermont, donde se encuentra con numerosas compañeras de la Residencia (Margarita de Mayo, Enriqueta Martín, Pilar Claver y otras muchas), de modo que aquello, dice, parece una sucursal del Instituto-Escuela y la Residencia. Allí está también el que más tarde será su marido, José Vallejo³⁹, al que ya conoce del Instituto-Escuela.

A finales de agosto de 1927 regresará a Madrid, y en algún momento entre 1928 y 1932 contraerá matrimonio con el profesor Vallejo, sin por ello abandonar sus trabajos junto a Julio Palacios.

EN LA SECCIÓN DE RAYOS X DEL INFQ

En septiembre de 1931, cuando se termina el edificio donado por la Institución Rockefeller —el Instituto Nacional de Física y Química (INFQ)—, los equipos antes ubicados en el Laboratorio de Investigaciones Físicas se trasladan al nuevo Instituto, así como el Laboratorio de Química Orgánica y Biológica de la Facultad de Farmacia.⁴⁰ El INFQ se organiza en seis secciones: Electricidad y Magnetismo, Rayos

³⁸ Carta de Felisa Martín Bravo a Gonzalo de la Espada, New London (Estados Unidos), 23 de abril de 1927.

³⁹ José Vallejo Sánchez (1896-1959), discípulo de Ramón Menéndez Pidal y catedrático de Latín de instituto, entra en 1919 en el Instituto-Escuela; más tarde, a finales de los años veinte, será catedrático de la Universidad de Sevilla, y tras la guerra civil, desde 1940, catedrático de Filología Latina en la Universidad Complutense de Madrid.

⁴⁰ Sobre la gestación del INFQ y su puesta en marcha, véanse: E. Vincent, «L'Institut National de Physique et de Chimie de Madrid», *Chimie et Industrie*, núm. 29, enero de 1933, págs. 1-3; Thomas F. Glick, «La Fundació Rockefeller i Espanya: la crisi dels laboratoris», en Luis Navarro (ed.), *Història de la física. Trobades científiques de la Mediterrània. Actas. Maó, 1987*, Barcelona, Generalitat de Catalunya, 1988, págs. 367-372; y José Manuel Sánchez Ron, *Miguel Catalán. Su obra y su mundo*, cit., págs. 213-242.

Roentgen, Espectroscopía, Química Orgánica, Química-Física y Electroquímica. Además se crea un taller que, bajo la dirección de J. M. Torroja, tendrá como misión colaborar con las secciones en la construcción y reparación de aparatos. Algunas de las secciones trabajan en el nuevo Instituto desde principios de 1931, aunque la apertura oficial tiene lugar más tarde, el 6 de febrero de 1932. Al acto de inauguración asistirán el ministro de Instrucción Pública, Fernando de los Ríos, y los profesores Weiss, Willstätter, Sommerfeld, Scherrer y Hönigschmidt, que son «invitados por el Gobierno de la República en atención a su influencia en la formación científica de los distintos miembros del Instituto»⁴¹.

En la Sección de Rayos X del INFQ se continuó con los trabajos que hacían uso de la difracción de rayos X para la determinación de estructuras cristalinas, iniciados en el Laboratorio de Investigaciones Físicas por el equipo de Julio Palacios⁴². Luis Brú Villaseca cuenta que cuando él se incorporó a esta sección «estaban ya Isidro Navarro, Felisa Martín Bravo, el inolvidable Rafael Salvia y Pilar Álvarez-Ude. Pronto se unieron Mariano Velasco y D. Juan Cabrera, que ya era desde hacía algunos años catedrático de la Universidad de Zaragoza»⁴³.

En esos años estudian la constitución química de algunos cuerpos, aplicando las teorías de Bergengren, Lindh, Fricke, Stelling y Cottrell, quienes afirmaban que el espectro de absorción de los rayos X dependía del enlace químico del cuerpo ensayado, de las diferentes valencias del átomo absorbente, y que, por tanto, variaba en función de si era un elemento libre o algunas de sus combinaciones.

⁴¹ Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, *Memoria correspondiente a los cursos 1931 y 1932*, Madrid, S. Aguirre Impresor, 1933, pág. 169.

⁴² Sobre Julio Palacios, véase Francisco González de Posada, *Julio Palacios. Físico español, aragonés ilustre*, Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 1994.

⁴³ Luis Brú Villaseca, «Determinación de estructuras cristalinas mediante la difracción de rayos X. Antecedentes, periodo 1932-1936 y derivaciones», en J. Miguel Gamboa (coord.), *50 años de investigación en Física y Química en el edificio Rockefeller de Madrid, 1932-1982*, Madrid, CSIC, 1982, págs. 89-94 (cita en pág. 90).

En el curso 1931-1932, además de Julio Palacios, ocho personas constituyen el grupo de trabajo de esta sección: Rafael Salvia, Luis Brú, J. Garrido, J. A. Barasoain, Octavio Rafael Foz, Joaquín García de la Cueva, Felisa Martín Bravo y Pilar Álvarez-Ude Aguirre.⁴⁴ Sobre el problema que estaban abordando, Kronig, en Groningen, había expuesto nuevas teorías. Afirmaba que la posición de la serie de líneas que aparecen bordeando el límite de la banda de absorción (estructura fina del espectro) dependía en primer lugar de la ordenación geométrica de los elementos del retículo cristalino. El grupo de Palacios, ahora Cátedra Cajal, se centra en comprobar las propuestas de Kronig utilizando cristales mixtos de cobre y cinc. Según Felisa Martín, algunas dificultades técnicas en la preparación de los latones les impiden extraer conclusiones definitivas al respecto.

En 1931, Felisa Martín accederá al Servicio Meteorológico Nacional. El equipo de colaboradores de Palacios, en el curso 1933-1934, lo forman J. Losada, L. Rivoir, J. Doetsch, D. Espures, O. R. Foz, E. Galloni, J. G. de la Cueva, J. González Barredo, L. Pancorbo, José Perán, F. Raith, J. M.^a Ríos y A. Rubio. Como becarios están Luis Brú, J. Garrido, J. A. Barasoain y Piedad de la Cierva Viudes.

PENSIONADA EN CAMBRIDGE

El 27 de febrero de 1932, Felisa Martín, que es en esos momentos auxiliar del Servicio Meteorológico Nacional, ayudante de Física en la Universidad Central y becaria de la Cátedra Cajal en el INFQ, presenta una instancia para solicitar de nuevo una pensión a la JAE, que le es concedida en sesión de 24 de junio de 1932. Se le asignan 475 pesetas

⁴⁴ Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, *Memoria correspondiente a los cursos 1931 y 1932*, cit., pág. 170.

mensuales y 500 para gastos de viaje de ida y vuelta, para estudiar Espectrografía de Rayos X en Inglaterra; la pensión tiene una duración de diez meses, a partir del 1 de octubre. Al conocer la noticia, desde el Servicio Meteorológico Español del Observatorio de La Coruña escribe a Gonzalo de la Espada pidiéndole que no comunique todavía la concesión de su pensión a la Dirección General del Instituto Geográfico (Sección de Meteorología) porque prefiere que sea José Vallejo, ya su marido, el que hable con el director general.⁴⁵

Ese mes de agosto de 1932 lo pasarán Felisa Martín y José Vallejo en la Residencia que tiene la Universidad de Zaragoza en Jaca. A primeros de octubre parten para Inglaterra y se instalan en el número 42 de la calle Parkside de Cambridge, en cuya universidad José Vallejo dará clases durante el curso de 1932-1933.

Y de nuevo, a partir de la obligación de enviar certificados mensuales dando fe de su estancia en Cambridge, obtenemos algunos detalles de su quehacer: conocemos, por ejemplo, el apuro surgido por el hecho de que en Inglaterra ella tiene el nombre de su marido, y a quienes han de hacerle el certificado les cuesta comprender que ella mantenga el suyo, y que sea éste el que deba constar en el escrito que se remita a la JAE como justificante de su presencia allí.

Aquí no hay cónsul de España ni quien haga sus veces. La policía no está autorizada para extender esta clase de certificados y me indicó que podría hacerlo algún profesor de la universidad. He acudido al doctor Searle, jefe de uno de los laboratorios, que, según me ha manifestado, en otras ocasiones ha extendido también estos certificados. Por cierto que después de entregarme el mío veo que va con el nombre con el que tengo que figurar aquí en todas partes, que es el de mi marido, y que consta también así en el registro de entrada. Si esto es un inconveniente, haré que el próximo certificado vaya con mi nombre de pila. He empezado a asistir al Cavendish Lab. y a las clases teóricas de Lord

⁴⁵ Carta de Felisa Martín Bravo a Gonzalo de la Espada, La Coruña, 25 de junio de 1932.

Rutherford, profesor Wilson, profesor Aston y profesor Wormell, que espero han de serme de mucha utilidad y me interesan mucho.⁴⁶

El 7 de noviembre envía otra carta: «Le adjunto el certificado extendido en la forma debida. Trabajo le costó al Dr. Searle enterarse de lo que se trataba, pues aquí la mujer casada aparece para todo con el nombre de su marido»⁴⁷.

Durante el disfrute de su pensión, Felisa Martín acomete estudios en sus dos áreas de trabajo, los Rayos X y la Meteorología, aunque será su labor en el Servicio Meteorológico la que finalmente orientará la investigación que realice allí, ya que desde este Servicio le habían encargado que llevara a cabo algunos sondeos atmosféricos con aplicación a la protección de vuelos.⁴⁸

A lo largo de su estancia en Cambridge asiste a los siguientes cursos:

Constitución de la materia (Lord Rutherford), Condensación en núcleo (profesor Wilson), Isótopos (doctor Aston), Descarga eléctrica a través de gases (profesor J. J. Thomson).

Cursos y trabajos prácticos, a cargo del doctor Wooster y Mr. Bernal, sobre Física de Cristales, Química de Cristales y Estructuras (Rayos X).

Funcionamiento de las clases prácticas de Física en sus diferentes ramas y grados en la Universidad de Cambridge.

Cursillo del profesor Debye sobre últimos resultados en el estudio de la estructura cristalina por medio de rayos X.

Coloquios en Cavendish Laboratory sobre constitución de la materia y desintegración del núcleo y sobre radiación penetrante.⁴⁹

⁴⁶ Carta de Felisa Martín Bravo a Gonzalo de la Espada, Cambridge, 24 de octubre de 1932.

⁴⁷ Carta de Felisa Martín Bravo a Gonzalo de la Espada, Cambridge, 7 de noviembre de 1932.

⁴⁸ Carta de Felisa Martín Bravo a Gonzalo de la Espada, Cambridge, 22 de diciembre de 1932.

⁴⁹ Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, *Memoria correspondiente a los cursos 1933 y 1934*, Madrid, 1935, pág. 102.

En el ámbito más específico de la Meteorología, asiste a cursos de «Electricidad Atmosférica» (profesor C. T. R. Wilson) y de «Física de la Alta Atmósfera» (doctor Wormell); estudia la organización y el funcionamiento del Servicio Meteorológico para protección de vuelos en el Aeródromo de Croydon, y realiza sondeos atmosféricos en los Observatorios de Duxford y de Kew, donde lleva a cabo trabajos relativos a la electricidad atmosférica. Sobre este mismo tema y acerca de la radiación penetrante continúa su investigación en el Solar Physics Observatory de Cambridge,⁵⁰ bajo la dirección de Wilson, profesor de Electricidad Atmosférica, y del doctor Wormell, lector de la asignatura de Alta Atmósfera, ambos de la Universidad de Cambridge. Estas investigaciones son las que darán forma al trabajo que presenta a la JAE como resultado de su estancia: «Corrientes eléctricas verticales originadas por la acción de las puntas bajo nubes de tormenta, chaparrones, etc.»⁵¹. En la memoria final del mismo escribe:

La importancia del trabajo es muy grande teniendo en cuenta que son imprescindibles medidas (en gran número y en diferentes regiones) de la electricidad cogida, o dejada escapar, por las puntas, ya que es éste un factor esencialísimo para la totalización del intercambio eléctrico aire-tierra (tierra-aire), factor al cual se concede actualmente la máxima atención por meteorólogos y físicos de todo el mundo y sobre el cual se hacen experimentos en gran número de observatorios.

La presencia de las dos grandes figuras de Wilson y Simpson como autores de dos diametralmente opuestas teorías presta un máximo interés al problema, que, para ser resuelto, exige un gran número de concienzudas determinaciones.

En Cambridge el doctor Wormell ha trabajado en él los años 1927 a 1930 publicando dos trabajos. Actualmente el trabajo por él interrumpido ha sido continuado por mí.⁵²

⁵⁰ *Ibidem*, págs. 102-103.

⁵¹ Felisa Martín Bravo, «Corrientes eléctricas verticales originadas por la acción de las puntas bajo nubes de tormenta, chaparrones, etc.», s. d. (según las cartas, el trabajo se entrega a finales del verano de 1933), Archivo de la JAE, carpeta 93-199, Residencia de Estudiantes, Madrid.

⁵² *Ibidem*.

Felisa Martín Bravo, en esa memoria explicativa, describe sucintamente la instalación experimental, consistente en un poste vertical abatible de 12,3 metros, un sistema de punta, un galvanómetro («The Cambridge Pot Galvanometer») y un aparato registrador de medidas; añade que realiza un control diario de las buenas condiciones y del aislamiento del montaje, y que revisa y calibra los aparatos de medida, iluminación y registro cada tres o cuatro días.⁵³ Sobre el sentido y condiciones de contorno de las mediciones da una breve explicación:

La inscripción gráfica de las desviaciones producidas por la corriente aire-tierra o tierra-aire que atraviesa el galvanómetro va acompañada de una observación directa de las condiciones meteorológicas y muy especialmente del movimiento, localización de las nubes con respecto a la punta y clase y espesor de las mismas; dirección y fuerza del viento; comienzo de la precipitación, intensidad en los diferentes momentos del paso de la nube, final de la precipitación y estado general del tiempo y en especial de las localidades más próximas a Cambridge. Todos estos datos son imprescindibles para la interpretación de los récords. Además, la correspondiente determinación del campo eléctrico.

Finalmente, informa de que ha impresionado noventa récords, de los cuales selecciona dieciséis para acompañar la memoria.

En el verano de 1933, concluido ya el curso, escribe de nuevo al secretario de la JAE solicitando una prórroga de su pensión. Desea continuar el trabajo iniciado, que ha sido interrumpido por el término de la pensión. Los resultados obtenidos hasta el momento, añade, han sido revisados por los profesores Wilson y Wormell, quienes han aprobado el trabajo para su publicación.⁵⁴

Tras distintas vicisitudes con los papeles, y retrasos del ponente encargado de informar sobre la posible prórroga de la pensión de Felisa Mar-

⁵³ En el Archivo de la JAE, carpeta 93-199, Residencia de Estudiantes, Madrid, se encuentra la memoria explicativa, pero no están los gráficos a los que se hace referencia en la correspondencia.

⁵⁴ Carta de Felisa Martín Bravo al secretario de la JAE, 27 de agosto de 1933.

tín Bravo, encargo que había correspondido al director del Instituto Nacional de Física y Química, Blas Cabrera, éste escribirá a José Castillejo:

Mi querido amigo y comp[añero]: he visto ya la memoria y las gráficas que envía doña Felisa Martín solicitando la prórroga de su pensión. Conozco a esta señora, a quien considero altamente estimable y por ello informé favorablemente [sobre] su instancia. Pero en el momento actual no me atrevo a prestar mi conformidad a dicha prórroga si ha de justificarse en dicho trabajo, pues ello me pondría en contradicción con mi proceder en casos análogos. Créame usted que experimento con ello una contrariedad que explica el mucho tiempo que he tardado en formular esta respuesta.⁵⁵

Como puede verse en esta carta, Blas Cabrera no encontrará suficientemente justificada la prórroga, y finalmente ésta se le deniega. A la interesada se le comunica (no se sabe si es Gonzalo de la Espada o Castillejo quien lo hace, pues la comunicación no está firmada) lo que ha dicho el ponente —al que no se cita— el 13 de diciembre de 1933.

EN EL SERVICIO METEOROLÓGICO

Felisa Martín Bravo, lo hemos visto en su trayectoria, fue pionera en muchos campos. Además de ser la primera española doctora en Física, también se convirtió en la primera mujer auxiliar en el Servicio Meteorológico, ya que ingresó allí en 1931. A ella le seguirían Mercedes Potau, Josefina Ricart, Cristina González Pintor y Antonia Roldán. Esta última aprobó las oposiciones en 1935. En ese año era jefe de la Sección de Investigación del Servicio Meteorológico Arturo Duperier, catedrático de Geofísica, quien compatibilizaba este cargo con su docencia en la Universi-

⁵⁵ Carta de Blas Cabrera a José Castillejo, s. f. (por el contexto, ha de ser de primeros de diciembre de 1933).

dad Central. Antonia Roldán es destinada al Observatorio del Retiro, donde se hacían experimentos sobre electricidad atmosférica y radiación cósmica, los temas de Felisa Martín Bravo. Ambas, Felisa y Antonia, ascendieron más tarde al cuerpo de meteorólogos.⁵⁶

En 1937, cuando el grueso del Servicio Meteorológico se reubica en Valencia, Antonia Roldán es trasladada forzosamente allí, y no se presenta. Felisa Martín Bravo probablemente hizo lo mismo, porque en ese momento ambas son separadas del Servicio.

La guerra civil supuso un punto de inflexión dramático en las trayectorias vitales y profesionales de las generaciones que la sufrieron. Para muchas de las jóvenes que en esos años estaban comenzando su trabajo en la ciencia, conllevaría el exilio y el final de su carrera. Hasta la década de 1960, «el sexo femenino sufre una ruptura en su proceso de avance y un retroceso que le costará más de veinte años recuperar»⁵⁷. Tras la guerra, el Servicio Meteorológico Nacional se adscribió al Ejército del Aire, y a partir de entonces se cerró a las mujeres el ingreso en él. Por este motivo, hasta bien entrados los años sesenta, las únicas féminas que continuaron trabajando en este Servicio fueron las que habían ingresado antes de la guerra. Esta continuidad en sus puestos sólo se dio en aquellas que eran cercanas al nuevo régimen o que fueron readmitidas tras superar con éxito el expediente de responsabilidades o de depuración —obligatorio para todos los funcionarios que estuvieron en la zona republicana—. Felisa Martín Bravo sería una de ellas.

En 1962 se funda la Asociación Meteorológica Española (AME). Su antecesora, la Sociedad Meteorológica Española, había nacido en 1927 «con el mismo espíritu científico de otras sociedades europeas. Tenía su

⁵⁶ Manuel Palomares Calderón, «Antonia Roldán, decana de los meteorólogos españoles», *AME. Boletín Informativo y Cultural de la Asociación Meteorológica Española*, núm. 4, abril de 2004, pág. 20.

⁵⁷ Paloma Alcalá y Carmen Magallón, «Avances, rupturas y retrocesos: mujeres en las ciencias experimentales en España (1907-2005)», en Ana Romero de Pablos y María Jesús Santesmases (eds.), *Cien años de política científica en España*, Bilbao, Fundación BBVA, 2008, págs. 141-169 (cita en pág. 165).

sede en el Servicio Meteorológico Español, nombre que recibía entonces el INM [Instituto Nacional de Meteorología], y su presidente era el propio director del Servicio. Su actividad se redujo prácticamente a la publicación de los *Anales de la Sociedad* entre 1927 y 1929»⁵⁸. Según el boletín de la AME, Felisa Martín Bravo hizo interesantes contribuciones a las primeras jornadas científicas de esta asociación, celebradas en Salamanca en torno al tema de «Meteorología y automatismo». En el campo de la meteorología revalidó doblemente su carácter de pionera cuando en el bienio 1973-1974 se convirtió en la primera presidenta que tuvo la Asociación Meteorológica Española.

⁵⁸ «La primera Sociedad Meteorológica», *AME. Boletín Informativo y Cultural de la Asociación Meteorológica Española*, núm. 0, abril de 2003, pág. 3.