

# Recuperando la memoria de Lise Meitner, la científica que descubrió la fisión nuclear (Viena 1878 – Cambridge 1968)

MARÍA ASUNCIÓN PASTOR, CARMEN RUS

Considerada la madre de la bomba atómica y la única científica que no quiso colaborar en el proyecto Manhattan, luchó por el uso pacífico de la energía atómica. Aun siendo una de las figuras más importantes de la física moderna, le fue injustamente negado el premio Nobel de Química de 1944, otorgado exclusivamente a Otto Hahn. Fue nominada 19 veces al Premio Nobel de Química entre 1924 y 1948, y 29 veces al Premio Nobel de Física entre 1937 y 1965

Lise Meitner nació en Viena el 7 de noviembre de 1878 en el seno de una familia judía. Gracias a que en 1867, el emperador Francisco José I concedió a los judíos igualdad cívica, Philipp Meitner, el padre de Lise, cursó estudios jurídicos y ejerció como abogado. Motivó intelectualmente a sus ocho hijos y los animó a que siguieran sus pasos.

Como apunta Rita Levi-Montalcini en el libro *Las pioneras*, Lise Meitner fue educada en la fe protestante, como era habitual entonces en los ambientes de la alta burguesía. No fue una persona religiosa y no estudió historia judía. Como muchos judíos asimilados, solo se sentía leal a su país.

En 1897 el gobierno austriaco permitió que las mujeres pudieran cursar carreras de letras y ciencias. Se debió a que el gobierno cambió de parecer porque necesitaba prestar atención médica a las mujeres musulmanas de las zonas de Bosnia y Herzegovina.

Solo cuatro mujeres jóvenes aprobaron la "Prueba de Madurez" en 1901, entre ellas, Lise Meitner. Comenzó entonces sus estudios universitarios de física y matemáticas. Las clases del físico Ludwig Boltzmann le abrieron un mundo que la fascinó. Al no discriminar a las mujeres y aceptar su integración en sus clases, Boltzmann creó una comunidad científica a la que Lise se unió. Quedó entusiasmada e impactada por la pasión del profesor:

su deseo de interpretar los fenómenos naturales y de predecir fenómenos que nuestros sentidos no detectaban.

Lise sobresalió rápidamente. En 1905, en sus prácticas de la universidad explicó un experimento realizado por Lord

sostenía que, por norma general, las mujeres no debían acceder a la universidad, consideraba oportuno permitírselo a aquellas que tuvieran un talento extraordinario, y no tardó en reconocérselo a Lise. Le permitieron también trabajar en un laboratorio donde conoció a Otto Hahn cuando él solicitó colaborar con ella, comenzando así una amistad que duraría aproximadamente 30 años. Solamente había un problema: el laboratorio no podía aceptar más mujeres y Lise tuvo que trabajar en el sótano del antiguo carpintero y utilizar los servicios del restaurante que había enfrente del instituto. Es más, incluso le estaba vetado subir al laboratorio de Otto en el primer piso.

En 1908 Hahn y Meitner publicaron varios trabajos sobre el actinio. Eran una pareja en la que los conocimientos químicos de Hahn se complementaban con los físicos de Lise posibilitando

la preparación de muestras, su medición e interpretación de los resultados. Ya ese mismo año publicaron tres artículos importantes a los que siguieron otros seis en 1909.

Al no recibir ninguna compensación económica, su trabajo era financiado por su padre, lo que tenía como consecuencia que viviera en una habitación de una residencia de señoritas sin cuarto de baño. Aunque echaba de menos Viena, en Berlín sintió que avanzaba. Como



Retrato de juventud de Lise Meitner. Wikipedia

Rayleigh que el británico no conseguía entender, y predijo otros fenómenos. La ampliación de este trabajo le supuso el grado de doctora en 1906, siendo la segunda mujer en doctorarse en la universidad de Viena, tras Elise Rici. Puesto que, a pesar de sus éxitos, una científica no tenía mucho futuro en Viena, decidió mudarse a Berlín y seguir sus estudios de radioactividad.

En Berlín, pidió permiso a Max Planck para asistir a sus clases. Si bien Planck

podemos comprobar, una vez más se demuestra que, a principios del siglo XX, el apoyo familiar resultaba fundamental para que una mujer diera sus primeros pasos en su desarrollo intelectual.

En 1912 se construyó el Kaiser Wilhelm Institut de física, precedente de los actuales Institutos Max Planck. Recibieron una oferta desigual: ofrecieron a Hahn un puesto de joven científico y a Lise concedieron una colaboración gratuita. El año 1913 fue un buen año para Lise: Max Planck la nombró la primera ayudante de científico en Prusia y consiguió su primer sueldo, eso sí, muy por debajo del de Otto. Consiguieron juntos también su primera sección de radioactividad, el laboratorio Hahn-Meitner.

El 28 de julio de 1914 se declaró la Primera Guerra Mundial. Lise Meitner simultaneó su trabajo en el hospital Lichtenfelde como técnica de rayos X y el mantenimiento del laboratorio en el que ya estaba sola porque no disponía de personal, prosiguiendo sus investigaciones sobre el uranio. En 1917 consiguió la creación del Laboratorio Meitner y perfeccionó la técnica de preparación de muestras de Otto Hahn. En 1918 enviaron conjuntamente un artículo sobre el descubrimiento de un nuevo radioelemento, el protactinio, de símbolo Pa y número atómico 91, que se desintegra en actinio; artículo en el que figuraba Hahn como investigador principal. Esta situación fue admitida por Meitner como agradecimiento hacia Hahn y como manera de compensar la pérdida de años de investigación por su estancia en el frente durante la guerra.

Gracias a una invitación de Planck en 1912, Einstein conoció a Meitner, a la que denominaba cariñosamente "nuestra Marie Curie". En 1919 fue la primera mujer que obtuvo la plaza de profesora de universidad, y la Asociación de Química alemana condecoró a Hahn con la medalla Emil Fischer. El tribunal le ofreció una copia de la medalla a Lise Meitner, pero sin un reconocimiento explícito de su contribución. La respuesta de Lise fue no acudir a la ceremonia.

1932 y 1933 fueron años muy importantes para la Física. El descubrimiento del neutrón por James Chadwick permitió comprender las partículas del interior del átomo. Por su parte, gracias al desarrollo



Séptimo Congreso Solvay (Bruselas, 1933), siendo el tema principal la *Estructura del núcleo químico*: Solo tres mujeres participaron, Marie Curie, Irène Joliot-Curie y Lise Meitner. Imagen: Wikimedia Commons

de nuevas técnicas, Meitner en esta época detectó por primera vez un positrón (la antipartícula del electrón, que posee la misma masa, pero carga opuesta) y avanzó en la comprensión del espectro beta y gamma y las partículas alpha de largo alcance.

Pero ese mismo año de 1933, el Nationalsozialistische Deutsche Arbeiterpartei, abreviado como NSDAP, alcanzó la mayoría parlamentaria y Hitler fue nombrado canciller del Reich. Los periódicos informaron de que Einstein, que se encontraba en California en ese momento, era considerado persona non grata por el Gobierno. Tras haber sido víctima de un brote antisemita en 1920, Einstein no subestimó el peligro y decidió no volver a Alemania. Lise, al contrario, regresó de Bruselas.

Comenzó la persecución de los judíos. A pesar de no ser aria, Lise pudo continuar su trabajo en el laboratorio, aunque se le privó del título de profesora debido a que era austriaca. Observaba como, poco a poco, se iba marginando a sus colegas científicos debido a su origen étnico (Fritz Haber – premio Nobel de Química de 1918 – fue expulsado de su laboratorio). Sus colegas arios se indignaban en privado, pero no reaccionaban públicamente. Tanto Planck, como Heisenberg y Hahn no estaban cómodos con la situación, pero confiaban en que los nazis pronto se volverían más responsables.

Meitner recibió en esta época una oferta de trabajo de Niels Bohr en Copenhague, pero Planck la convenció para que no dejara Berlín ya que su laboratorio la necesitaba.

Toda esta incertidumbre no impidió que Lise siguiera con su trabajo. Con el descubrimiento del neutrón se empezó a especular en la comunidad científica acerca de la posibilidad de crear elementos más pesados que el uranio. Lise convenció a Otto para emprender esa línea de investigación. En aquellos momentos había cuatro grupos muy potentes trabajando en Europa: uno en Gran Bretaña, liderado por Ernest Rutherford; otro en Francia, liderado por Irène Joliot-Curie, otro en Italia, dirigido por Enrico Fermi y el de Berlín encabezado por Meitner y Hahn. La física nuclear acababa de iniciarse y se necesitaba mucha gente con talento para entender fenómenos tan sorprendentes como que al colisionar dos protones se desprendieran tres protones, un antineutrino y varios mesones pi (en otras palabras, de la colisión de dos partículas idénticas, el resultado es algo tan poco intuitivo e incomprensible como tres partículas idénticas a las originales y unas cuantas más).

En 1938 se produjo la anexión de Austria por Alemania (*Anschluss*) y Lise perdió su nacionalidad austriaca. Mentzel, nuevo jefe del consejo de investigación, exigió a Hahn, entonces director del ins-

# Recuperando la memoria de Lise Meitner, la científica que descubrió la fisión nuclear (Viena 1878 – Cambridge 1968)

tituto, que expulsara a Lise de su trabajo, requerimiento que ejecutó el mismo día. Durante semanas Lise no supo qué hacer. Sus amigos desde el extranjero entendieron que tenía problemas y tanto Paul Scherrer como Niels Bohr trataron de que saliera del país con una invitación formal a colaborar.

La alarma saltó cuando decidió aceptar la invitación y el Gobierno alemán le quitó el pasaporte y le prohibió viajar. Sus colegas de Berlín reaccionaron. Hahn, von Laue, Planck y Carl Bosch hicieron lo posible por sacarla del país. En 1939 salió clandestinamente en un tren hacia Holanda. Sin dinero, sola y asustada estuvo esperando meses a que alguna universidad le ofreciera trabajo. Finalmente, se trasladó al instituto de Manne Siegbahn ubicado en Suecia. Allí, lejos de encontrar hospitalidad se encontró con un profesor que le puso todos los obstáculos posibles a su investigación. Además de tener el sueldo más bajo del instituto, no se la permitía tener estudiantes (de hecho, se sugería a los estudiantes no hablar con ella) y por supuesto le proporcionaron muy pocos recursos para construir un nuevo laboratorio experimental. Pese a todo, como pudo Lise reemprendió sus investigaciones.

Hahn contrató a un nuevo ayudante, Fritz Strassmann, para continuar el trabajo iniciado por Lise. A pesar de la distancia, la correspondencia entre Lise y Hahn seguía siendo muy regular, reuniéndose varias veces fuera de Alemania para discutir sobre resultados y decidir nuevos experimentos. Strassmann valoró siempre a Lise como la líder intelectual del grupo y comprobó de primera mano que Otto sin ella se sentía perdido. Como curiosidad, recibió el título de Justo entre las Naciones en 1985.

En 1939 Hahn publicó los resultados de su experimento que consistía en el bombardeo de uranio (número atómico 92) con neutrones, y del que se obtenía

bario (número atómico 56). La explicación que justificaba que un isótopo radiactivo de bario se formara en el bombardeo de uranio con neutrones era que el núcleo del uranio se rompía en dos. Este descubrimiento allanó de manera extraordinaria el camino para lograr de forma práctica la liberación de la energía atómica. El descubrimiento de Otto Hahn sirvió de base para que posteriormente se construyera la bomba atómica, proyecto en el que Meitner se negó a participar, con la esperanza de que el proyecto resultara imposible. Meitner no volvió a trabajar sobre la fisión.

El nombre de Lise Meitner brillaba por su ausencia, hecho que Hahn justificaba por razones de seguridad al ser una disidente judía. Ahora bien, fueron Meitner

en cadena. Posteriormente, Enrico Fermi demostró que algunos núcleos de uranio originaban la fisión, mientras que otros originaban determinados cambios que llevaban a la producción del elemento número 93 de la tabla periódica, el neptunio.

En consecuencia, Lise y su sobrino Otto Frisch (residente en Copenhague) fueron pues los primeros en articular y justificar la primera fisión nuclear (la ruptura de un átomo pesado en otros menos pesados y más estables) con la ley del incremento de la masa de Einstein. La publicación en *Naturwissenschaften* puso en el disparadero a todos los científicos americanos. A pesar de que a Lise le molestó su exclusión en la publicación experimental, mantuvo su relación con Otto y contestó muy amablemente a

todas sus dudas, que ya no eran meramente académicas porque en 1939 Hahn pasó, en secreto, a formar parte de una sección militar. Ese mismo año Alemania se lanzó a la conquista de Europa y en 1940 ya había ocupado Francia, Holanda, Dinamarca, Bélgica y Noruega.

En 1942 se le ofreció participar en un grupo internacional de investigación (Proyecto Manhattan) para conseguir una bomba atómica y terminar con el régimen nazi. A pesar de que le hubiera supuesto una oportunidad para trasladarse desde Suecia a EE. UU., abandonar ese laboratorio que no la quería y trabajar mano a mano con los grandes cerebros de la época, no aceptó. Sus razones eran bien claras: no quería que sus descubrimientos fueran utilizados con fines bélicos. Einstein también rehusó la oferta.

A finales de 1944 se le concedió el premio Nobel de química a Otto Hahn. Nadie comprendió por qué habiendo sido nominados los dos juntos en 1939 ahora se le concedía únicamente a él. La única explicación fue la afiliación al comité del Nobel de Siegbahn, el director de su laboratorio, que una vez más hizo científicamente la vida imposible a Lise,



Lise Meitner y Otto Hahn. Imagen: Wikimedia Commons

y su sobrino Otto Robert Frisch quienes explicaron el fenómeno. Se atribuye a Otto Frisch la introducción del término fisión nuclear, apareciendo por vez primera en un trabajo publicado en la revista *Naturwissenschaften*. El uranio-235 se divide en dos y emite dos o tres neutrones nuevos, estableciéndose así una reacción

## Solo cuatro mujeres jóvenes aprobaron la "Prueba de Madurez" en 1901, entre ellas, Lise Meitner. Comenzó entonces sus estudios universitarios de física y matemáticas. Las clases del físico Ludwig Boltzmann le abrieron un mundo que la fascinó

aunque nunca se supo si por celos profesionales o prejuicios machistas. Era una época complicada para que Hahn viajara a Suecia y se solicitó que se pospusiera la entrega del premio.

En 1945 los aliados entraron en Berlín y detuvieron a todos los miembros del proyecto Uranio. Se les trasladó a una granja en Godmanchester, cerca de Cambridge (Gran Bretaña) en la que los británicos trataron de conocer el punto en el que se encontraba el desarrollo de la bomba atómica en Alemania. En sus conversaciones se grabaron, por un lado, sus intentos de autojustificación al considerar que no les quedaba otra opción que trabajar para el Tercer Reich, y, por otro lado, el convencimiento de Hahn de que él era el único inventor de la fisión y que la hubiera descubierto antes si no llega a ser porque Meitner entorpecía sus experimentos: solo cuando ella se fue, consiguió realizar el experimento que produjo la primera fisión.

Al mismo tiempo, al terminar la guerra en EE. UU., se produjo una corriente de reconocimiento a la labor de Lise en la fisión. Se la consideró "la madre de la bomba atómica", título que nunca fue de su agrado, y la prensa sensacionalista comenzó a inventar historias sobre ella. Esta valoración de la figura de Meitner irritó extraordinariamente a Otto Hahn y consolidó su convicción de que le correspondía la paternidad de la fisión, prescindiendo incluso de Fritz Strassmann.

En 1946 Meitner viajó a EE. UU. para visitar a su familia, siendo recibida con todos los honores. Nombrada la mujer del año, el premio se lo entregó el presidente Truman. Se desató tal entusiasmo que le llegó una propuesta desde Hollywood para aparecer en una película, propuesta que rechazó por "no tener sentido nada de lo que ahí se contaba".

En 1947 Otto Hahn recogió el Nobel y no mencionó en absoluto los treinta años de colaboración que pasó junto a Lise. Supuso un duro golpe para ella, y distanció a los dos científicos para siempre. Lise



Lise Meitner (1912)

fue entonces plenamente consciente de que jamás podría volver a Alemania, que se sentía incapaz de reconocer el país que una vez fue su hogar. Al terminar la guerra, tampoco sus antiguos compañeros trataron de hablar con ella o sugerirla que volviera, pese a conocer su precaria situación en Suecia.

Lise Meitner, a pesar de no recibir el Nobel, recibió otros muchos reconocimientos a su carrera: el premio de la ciudad de Viena a la ciencia en 1947, la medalla Max Planck en 1949, el premio Otto Hahn en 1955, la medalla Wilhelm Exner en 1960, la medalla Dorothea Schlözer de Gotinga en 1962 y muchos galardones más. Así como Einstein rechazó todos los premios que le concedió Alemania, ella los aceptó pensando que era importante para la reinserción del país en una rutina normalizada. En 1966 Hahn, Meitner y Strassmann recibieron el reputado premio Enrico Fermi. A pesar de que Otto Hahn intentó por todos los medios que Meitner no recibiera tal reconocimiento, Strassmann no lo permitió. En su honor también se llamó meitnerio ( $Mt$ ) al elemento químico 109.

En 1960 abandonó Estocolmo y se

trasladó a Cambridge (Reino Unido) para estar cerca de su familia, falleciendo allí el 27 de octubre de 1968. Conforme a sus deseos, fue enterrada en Bramley (Hampshire) junto a su hermano Walter, fallecido en 1964. Su sobrino Otto Frisch fue quien compuso la inscripción de su lápida, «Lise Meitner: una física que nunca perdió su humanidad».

## Referencias

- [https://es.wikipedia.org/wiki/Lise\\_Meitner](https://es.wikipedia.org/wiki/Lise_Meitner)
- <https://elpais.com/especiales/2018/mujeres-de-la-ciencia/lise-meitner.html>
- <https://mujeresconciencia.com/2015/03/04/lise-meitner-la-cientifica-que-descubrio-la-fision-nuclear/>
- [http://publicaciones.sne.es/Lise\\_Meitner/pdf/Meitner.pdf](http://publicaciones.sne.es/Lise_Meitner/pdf/Meitner.pdf)
- Ruth Lewin Sime: *Lise Meitner: A Life in Physics*, 1997. University of California Press.
- Frank Wilczek: *The lightness of being*, 2008. Penguin Book.
- Rita Levi-Montalcini, Giussepina Tripodi: *Las pioneras*, 2011. Editorial Cátedra, 114 páginas.
- José Manuel Lechado: *Científicas, Una historia muchas injusticias*, 2018. Editorial Síntesis
- Peter Watson: *Historia Secreta de la Bomba Atómica*. 2020. Editorial Crítica.