

EFEMÉRIDES

150 AÑOS DEL NACIMIENTO DE MARIE SKŁODOWSKA-CURIE

En dos trabajos publicados en [100cias@uned](#) ya se ha tratado parte de la vida y de la obra científica de Marie Curie y de su hija Irène [1, 2]. En esta efeméride vamos a tratar de acercar al lector a los aspectos más humanos de la personalidad de Mme. Curie, muy bien descritos en el texto *Marie Skłodowska-Curie. Ella misma*, de Belén Yuste y Sonia L. Rivas-Caballero¹ [3].

Marie Skłodowska Curie es una de las científicas más importantes de la Historia tanto por sus aportaciones al conocimiento científico como por su sentido de la responsabilidad y del compromiso social, que practicó durante toda su vida, desde su Polonia natal hasta el final de sus días en Francia, su patria de adopción.

Marie nació hace 150 años en Varsovia el 7 de noviembre de 1867, cuando esta ciudad se encontraba en el territorio ocupado por la Rusia zarista, que prohibía cualquier manifestación cultural o religiosa del pueblo polaco. Murió el 4 de julio de 1934 en Passy, a los pies del Mont Blanc.

Marie era la quinta hija del matrimonio formado por Wladislaw Sklodowski, profesor de Física y Química en un liceo, y Bronisława Boguska, directora de la más prestigiosa escuela de niñas de Varsovia, aunque tras su nacimiento renunció a su profesión y se dedicó al cuidado de sus 5 hijos: Sofía, Bronia, Hela, Józef y María.

En casa, su padre tenía guardados aparatos de física como auténticos tesoros, lo que despertó en Marie sus ansias de saber. Su pasión por la naturaleza surgió en los periodos de vacaciones en las casas solariegas que tenían sus tíos en regiones polacas bajo dominación austriaca, que era menos opresiva que la zarista.

Cuando Marie tenía 6 años, su padre fue despedido de su trabajo en el liceo y expulsado de su domicilio, debido a la opresión zarista. Para sobrevivir daba clases

particulares y estableció una pensión para estudiantes en su propia casa.

Su madre padecía tuberculosis, lo que la mantenía voluntariamente sin contacto físico con sus hijos para no contagiarlos. Pero uno de los estudiantes pensionistas contagió el tifus que él padecía a dos de sus hermanas. La mayor, Sofía, no superó la enfermedad y falleció cuando Marie tenía 9 años.

Como su madre era muy religiosa, Marie imploraba a su Dios para que la curara. Sin embargo, dos años más tarde, su madre murió, lo que marcó un antes y un después en su vida: Sintió que si Dios se había olvidado de su familia, ella también se olvidaría de él. Esta posición la mantuvo durante toda su vida.

Para animar a su padre, los cuatro hermanos se centraron en los estudios y acabaron la enseñanza secundaria con medallas de oro. Józef se matriculó en la Universidad de Varsovia para estudiar medicina, pero Bronia, que también quería estudiar medicina, no pudo hacerlo por el veto ruso a las mujeres, que las condenaba a ser o amas de casa, o maestras o institutrices. Decidida a estudiar medicina en el extranjero, propuso a su padre encargarse ella de las labores domésticas para, con el dinero que se ahorraría por la realización de este trabajo, poder marchar a estudiar a París.

Cuando Marie acabó la secundaria, se encontró con que no tenía ninguna meta ante sí y entró en un estado depresivo, que ella misma definió como “fatiga del crecimiento y del estudio”. Su padre, como buen pedagogo, captó la situación de Marie y la envió con su familia a pasar un año en el campo, un año maravilloso que toda su vida recordó. Cuando regresó a Varsovia, su padre, obligado a jubilarse, se había trasladado a una vivienda más acogedora y sin pensionistas, lo que hizo que la intimidad familiar volviera a reinar en su casa. Pero un nuevo problema le angustiaba: la reducción de su salario por su jubilación no permitiría costear los estudios de sus hijas Bronia y Marie, que soñaban con ir a París a estudiar en la Universidad de La Sorbona. Józef estaba estudiando Medicina en la Universidad de Varsovia y Hela se dedicaba a la música. Bronia y Marie decidieron dar clases particulares de aritmética, geometría y francés

¹ Ver reseña en Revista Española de Física, Vol. 31, Nº 1, pág. 69, enero-marzo 2017.

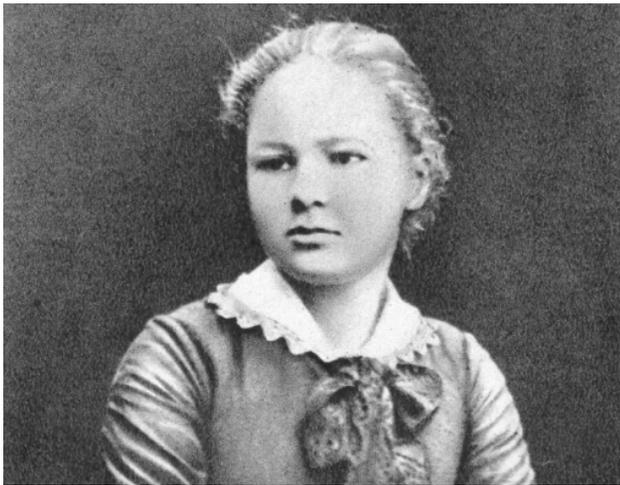


Figura 1. María Skłodowska, a los 16 años.

para ahorrar y poder formarse en el extranjero, Bronia en Medicina y Marie en Física y Matemáticas.

Mientras tanto, Bronia y Marie participaron en la llamada Universidad Flotante o Volante, movimiento clandestino para mantener vivas las raíces polacas. Profesores de universidad daban clases a grupos reducidos de estudiantes en casas particulares, y éstos se convertían en profesores de otros estudiantes, creando una cadena de aprendizaje y colaboración. Todos eran conscientes de que en cada reunión corrían el riesgo de ser descubiertos por la policía zarista y de ir a la cárcel. En esto consistió la *lucha intelectual* contra la opresión rusa que mantuvo el pueblo polaco durante décadas. En sus relatos autobiográficos Marie resaltó el alto valor del compromiso que les movía:

Tengo un recuerdo muy vivo de aquella simpática atmósfera de camaradería intelectual y social. Los medios de acción eran pobres; los resultados no podían ser considerables, pero, no obstante, sigo creyendo que las ideas que nos guiaban entonces eran las únicas que podían conducirnos a un verdadero progreso social.

No podemos confiar en construir un mundo mejor sin mejorar los individuos. Con este propósito, cada uno de nosotros debe trabajar su propio perfeccionamiento, aceptando, en la vida general de la humanidad, su parte de responsabilidad, ya que nuestro deber particular es el de ayudar a aquellos a quienes podemos ser útiles.

(Notas autobiográficas)

Como los recursos económicos no eran suficientes, Marie propuso a su hermana Bronia un plan: Ella trabajaría como institutriz, tendría un sueldo mayor y todos sus gastos cubiertos. Bronia se iría a París a estudiar medicina y cuando acabase y trabajase como médico, podría financiar sus estudios de Física en La Sorbona. Así lo hicieron y ambas comenzaron su nueva vida, Bronia en París y Marie trabajando como institutriz en Szczuki, a 7 horas de viaje de Varsovia, alejada de los suyos.

Aunque emprendió el viaje a Szczuki pensando que estaría cerca de la naturaleza, cuando llegó se encontró con campos de remolacha y una fábrica azucarera, donde los campesinos no sabían ni leer ni escribir y lo poco que aprendían los niños era en ruso. Enseguida dedicó su tiempo libre a dar clases a los campesinos y a sus hijos en la clandestinidad de su habitación. Allí transcurrieron tres años de su vida, en los que, aunque fue respetada como institutriz, sufrió la humillación de un desengaño amoroso por su condición humilde: había surgido un romance entre Marie y Kasimierz Zorawski, el hijo mayor de la familia en la que trabajaba. Cuando él solicitó el beneplácito de su padre, éste le dijo que una cosa era tratar bien a una institutriz y otra casarse con ella, por muy buena persona que fuese. Él estaba destinado a un matrimonio mucho más ventajoso económicamente y si se casaba con ella, lo desheredaría. Marie sintió dolor y humillación, pero se mantuvo en la casa como si nada hubiera pasado, porque los estudios de su hermana Bronia dependían de ella.

Al finalizar los tres años, regresó a Varsovia con su familia. Su padre había aceptado un ingrato trabajo bien remunerado, director de un correccional de niños, que permitía que Bronia terminara sus estudios y que ella pudiera trabajar en Varsovia, cerca de los suyos, y ahorrar para ir a estudiar a París. Pero Marie, después de las duras experiencias vividas, pensó que ya no era tiempo de ir a París y que debía quedarse para atender a su padre y a sus otros dos hermanos. Disfrutó de la intimidad familiar, contactó de nuevo con la Universidad Volante, y gracias a un primo que dirigía el Museo de la Industria y de la Agricultura, en el cual, sin levantar sospechas de las autoridades rusas, enseñaban ciencia a los jóvenes polacos, Marie experimentó el profundo placer de ensayar las reacciones químicas descritas en los libros de Física y Química que tanto había estudiado. Fue allí donde desarrolló su gusto por la investigación experimental.

Ante la permanente insistencia de su hermana Bronia, después de un año de indecisiones, Marie aceptó su invitación a París. Bronia se había casado con un médico polaco exiliado y pasaban consulta en su casa, donde había hueco para Marie. Siguiendo los consejos de su hermana, facturó lo que podía necesitar (su colchón, sábanas, toallas,...), y viajó en vagones de 4ª clase, de mercancías, sin asientos, llevando consigo comida, bebida, una manta, un paquete de caramelos, un libro y una silla plegable.

En su despedida prometió a su padre que su ausencia sería sólo por dos o a lo sumo tres años, hasta conseguir su licenciatura en Física, y luego regresaría para acompañarle en su vejez y ejercer como profesora en su país. Finalmente, en noviembre de 1891 cruzó el umbral de La Sorbona, convirtiéndose en una de las 23 mujeres que estudiaban entre los 2.000 estudiantes de la Facultad de Ciencias.

Para estar más cerca de la universidad y concentrarse en sus estudios se trasladó de la casa de Bronia al Barrio Latino, viviendo en diferentes buhardillas en condiciones muy precarias. En 1893 se licenció en Física con el número uno de su promoción. Regresó orgullosa a su Varsovia querida con los suyos, con la idea de volver a París un año más para estudiar Matemáticas. Disfrutó de su familia durante las vacaciones, y a la hora de regresar, el dinero no alcanzaba para costear su viaje. Resignada a renunciar a su segunda licenciatura, recibió una magnífica sorpresa: por gestiones de una compatriota le concedieron la Beca Alexandrowitch de 600 rublos, lo que le permitió regresar a París. En 1894 se licenció en Matemáticas con el número dos de su promoción.

Uno de sus profesores, Gabriel J. Lippmann, le ofreció su primer trabajo científico remunerado: estudiar las propiedades magnéticas de diversos aceros. En cuanto cobró el trabajo, envió 600 rublos a la Bolsa de Becas Alexandrowitch para que pudieran ser utilizados por otro estudiante. En el transcurso del trabajo necesitó de espacio para realizar sus experimentos. Otro profesor polaco, que daba clases en la Universidad de Friburgo, llegó a París y Marie le contó su problema. Él le indicó que conocía a un investigador francés que trabajaba en l'École Supérieure de Physique et Chimie Industrielles, que quizá podría ayudarla. Así fue como conoció a Pierre Curie, quien desde el primer momento quedó prendado de la personalidad de Marie. Pierre era ya un científico notable en el campo del magnetismo. Había descubierto, junto con su hermano, la *piezoelectricidad*

y diseñaron un aparato, el *electrómetro piezoeléctrico de cuarzo*, para medir corrientes eléctricas muy débiles, que fue de gran utilidad en los trabajos posteriores de Marie. Aunque Pierre no pudo resolver los problemas de espacio de Marie, le ofreció su gran experiencia y su mucho saber. Así empezó una amistad que acabó en una colaboración científica del más alto nivel.

Pierre encontró en Marie a la única mujer con la que compartir su vida, con la misma afición por la ciencia y por la naturaleza y con los mismos valores sociales. No quería perderla. Pero Marie, aunque se sentía muy a gusto con Pierre, estaba convencida de que debía regresar a su casa y dar a su país todo lo que había aprendido. Y así lo hizo. Pierre siguió insistiendo e incluso llegó a proponerle compartir la vida como simples compañeros de trabajo en un apartamento dividido en dos zonas independientes, lo que Marie rechazó categóricamente.

En su último intento para no perderla, le propuso trasladarse él a Varsovia para trabajar juntos. A Marie esto le conmovió mucho: por un lado valoraba lo que suponía para un científico de su talla cambiar Francia por Polonia, y por otro, después de las humillaciones sufridas tenía el honor de que un científico, cuyos trabajos eran ya reconocidos en la comunidad internacional, estuviese dispuesto a dejar todo por ella. Abrumada por tal proposición, finalmente accedió a volver a París y convertirse en Mme. Curie y el 25 de julio de 1895 se casaron.

Ella obtuvo una plaza de profesora de enseñanza secundaria y él daba clases en l'École Supérieure de Physique et Chimie Industrielles de la Ville de Paris. El resto del tiempo lo dedicaban a la investigación.



Figura 2. Fotografía de la boda de Pierre y Marie Curie.

En julio de 1897 muere la madre de Pierre y nace su primera hija, Irène. El padre de Pierre se traslada a vivir con ellos y cuida de la niña, lo que les proporcionó una inestimable ayuda para realizar sus trabajos científicos. En estas condiciones se planteó buscar un tema para su tesis doctoral.

Dos años antes Roentgen había descubierto los Rayos X [4], que tuvieron una inmediata aplicación en medicina. Muchos científicos se dedicaron a estudiarlos. Entre ellos, Henri Becquerel, que descubrió que las sales de uranio emitían espontáneamente una radiación que, como los rayos X, ionizaban el aire e impresionaban las placas fotográficas. Marie decidió dedicar su trabajo de tesis al estudio de la naturaleza de esta radiación.

Comenzó midiendo la capacidad de la nueva radiación para ionizar el aire. Para ello utilizó el electrómetro ideado por Pierre y su hermano. Pierre se unió al trabajo, perfeccionando el aparato, para conseguir medidas más sensibles para corrientes de baja intensidad, dificultad que había hecho que Becquerel abandonase el estudio de la radiación que él mismo había descubierto. Marie se hizo experta en la utilización de este aparato.

Continuó midiendo la radiación emitida por los diversos minerales que le habían proporcionado los colegas de Pierre y encontró que la intensidad de la radiación era directamente proporcional a la cantidad de uranio que contenían las muestras e independiente del estado sólido o líquido de las mismas, por lo que pensó que se trataba de una propiedad intrínseca de los átomos.

Estudió todos los cuerpos químicos conocidos para ver si poseían la misma propiedad del uranio y comprobó que el torio también emitía esa misteriosa radiación. Este resultado había sido publicado por un colega alemán apenas un mes antes, pero fue ella quien llamó a este fenómeno “radiactividad” y denominó “radioelementos” a aquellas elementos químicos que manifestaban esta propiedad.

Amplió el estudio a todos los minerales de que disponía la Escuela y gracias a ello llegó a trabajar con la “pechblenda” y comprobó que emitía una radiación de intensidad muy superior a la que le correspondía por su contenido en uranio. Marie tuvo la intuición de que ese mineral debería tener en su composición otra sustancia más radiactiva que el uranio y pensó en un nuevo elemento químico. Como habían estudiado todos los cuerpos conocidos y sólo el uranio y el torio eran radiacti-



Figura 3. Marie Skłodowska-Curie.

vos, pensaron que la hipótesis de un nuevo elemento tenía todos los visos de ser cierta. El antiguo profesor de Marie, el profesor Lippmann, que era académico, fue quien presentó su hipótesis el 12 de abril de 1898 en la Academia de Ciencias. Pierre abandonó sus trabajos y aunó fuerzas con Marie para encontrar ese nuevo material. Una vez formulada la hipótesis, tenían que separar los elementos que contenía y medir su radiactividad y quedarse con la parte más radiactiva, que es donde debería estar ese hipotético elemento. Los profesores de la Escuela les ayudaban con la esperanza de que ningún otro científico se adelantase en el descubrimiento, como había ocurrido con el torio.

Por fin lograron aislar una sustancia, mucho más radiactiva que el uranio puro. Pierre le preguntó a Marie cómo quería llamarlo, puesto que lo habían encontrado gracias a su intuición y su pertinaz trabajo. Marie eligió como nombre “polonio” en honor a su patria. Y el 18 de julio del mismo año resonó en la Academia el nombre con el que una mujer, una científica polaca, quería rendir homenaje a su olvidada patria. La comunicación, firmada por el matrimonio Curie, decía así:

Creemos que la sustancia que hemos extraído de la pechblenda contiene un metal no conocido aún, vecino del bismuto por sus propiedades analíticas. Si la existencia de este nuevo metal se confirma, nos proponemos denominarle polonio, del nombre del país de origen de uno de nosotros.

(Sur une substance nouvelle radio-active, contenue dans la pecheblende, Comptes Rendues, Academie de Sciences, 18 de julio de 1898)

Pronto se dieron cuenta de que el polonio, aunque más radiactivo que el uranio, no justificaba la gran radiactividad que emitía la pechblenda. Una vez eliminado el polonio analizaron el líquido residual y seguía siendo enormemente radiactivo, por lo que dedujeron que debía contener otro elemento químico nuevo, todavía más radiactivo que el polonio. Lo llamaron “radio” y la comunicación oficial en la Academia tuvo lugar el 26 de diciembre.

Desde que había elegido el tema de tesis, apenas 12 meses antes, habían demostrado la existencia de dos elementos nuevos, el polonio y el radio, habían logrado un método nuevo para descubrir elementos midiendo su radiactividad y habían iniciado en la Academia una secuencia de comunicaciones de interés internacional. Fue el año más fructífero de sus vidas.

Para demostrar a la comunidad científica que el polonio y el radio existían, tenían que aislarlos y determinar sus pesos atómicos. Era más fácil aislar el radio, pero como se encontraba en una proporción mínima en la pechblenda, necesitaban toneladas de la misma. Para conseguirla se pusieron en contacto con el gobierno austriaco para solicitarle los restos de unas minas en los bosques de Bohemia, donde extraían el uranio para la elaboración del famoso cristal de Bohemia. Se trasladaron a un lugar más amplio para poder trabajar, un cobertizo acristalado de la Facultad de Medicina que se consideraba inservible incluso para estudiar cadáveres.

Cuando en julio de 1899 llegaron los sacos con los restos de la pechblenda, mezclados con hojas y piñas de los árboles, Marie comprobó que esos residuos eran muy radiactivos. Pierre y Marie se dividieron el trabajo, ella se ocupaba de la parte química y él de la física.

No teníamos dinero, laboratorio, ni ayuda para llevar a cabo esta labor importante y difícil. Era como crear una cosa de la nada. [...] puedo decir sin exageración que este periodo fue, para mi marido y para mí, la época heroica de nuestra existencia común... No obstante, fue en ese miserable y viejo hangar donde transcurrieron los mejores y más felices años de nuestra vida, enteramente dedicada al trabajo...

A veces pasaba el día entero removiendo una masa en ebullición con una barra de hierro casi tan grande como yo. Por la noche estaba rendida de fatiga... [...] Era un trabajo extenuante...

(Notas autobiográficas)

No sabían que los elementos que extraían minaban día a día su salud. Su situación económica no era muy buena, así que cuando les llegó de Ginebra la propuesta de una cátedra para Pierre y un laboratorio con un puesto para Marie, aceptaron. Ante la noticia de su marcha, los colegas se movilizaron para que Francia no perdiese dos científicos de su talla. A Pierre le ofrecieron una plaza de profesor de Física en la Facultad de Ciencias y a Marie, otra en la Escuela Superior de Sévres, donde se formaban las mejores maestras de Francia. Estas propuestas les convencieron para rechazar la oferta suiza y quedarse en París buscando el radio, aunque sus respectivas tareas docentes les quitaban mucho tiempo. Su rutina se vio muy alterada pues después de un denso día de trabajo, regresaban a casa, cenaban, acostaban a la niña, y ambos se ponían a preparar sus clases del día siguiente. Marie logró aislar 0,1 g de cloruro de radio puro y determinó su peso atómico: 223,3. Colocaron el radio en el lugar 88 de la tabla periódica de Mendeleiev.

A continuación, se lo comunicó rápidamente a su padre, quien había estimulado su amor por la Ciencia, y él le contestó a vuelta de correo:

¡Ya estás en posesión de sales de radio puro! Si se considera la suma de trabajo que ha sido realizado para obtenerlo, en verdad te digo que es el más costoso de los elementos químicos. Sólo hay que lamentar que, al parecer, este trabajo no tenga más que un interés teórico [...]

No vivió para ver las importantes aplicaciones prácticas que tendría ese elemento, que tantas horas había robado a la vida de su hija. Seis días después de esta carta Marie recibió un telegrama anunciándole que su padre había sido sometido a una repentina operación de vesícula y se encontraba muy grave. Inició el largo viaje a Varsovia con la esperanza de poder despedirse de él, pero no llegó a tiempo. Enlutada de cuerpo y alma volvió a París y se dedicó con ahínco a redactar su tesis.



Figura 4. Marie midiendo con el electrómetro piezoeléctrico de cuarzo diseñado por Pierre y su hermano.

A principios de 1903, el matrimonio Curie recibió una carta desde EE.UU. que les planteaba la siguiente cuestión: ¿debían o no patentar el mecanismo de aislamiento del radio que Marie había desarrollado y que sólo ellos conocían? La patente aseguraría económicamente sus vidas y la de sus herederos. Pierre delegó en Marie, verdadera artífice del procedimiento de aislamiento del radio, y ella consideró que los científicos debían publicar siempre íntegramente sus investigaciones y que era contrario al espíritu científico obtener beneficio de ello. Renunciaron a la patente. De nuevo, la conciencia solidaria se manifiesta por encima de los intereses económicos personales.

De acuerdo conmigo, Pierre Curie renunció a sacar provecho material del descubrimiento. No patentamos nada a nuestro favor, y publicamos sin reserva alguna los resultados de nuestras investigaciones, así como los procedimientos de preparación del radio. Además, hemos dado a los interesados toda clase de noticias solicitadas.

(Notas autobiográficas)

En junio del mismo año, 1903, viajaron a Londres para dar una conferencia sobre la radiactividad en la Royal Institution. Mientras Pierre hablaba, Marie tuvo que conformarse con escuchar a su esposo defender el trabajo en común. Fue la primera mujer que asistía a esas sesiones, y Lord Kelvin, expresidente de la Royal Institution, la sentó a su lado. Pierre planteó la posible acción terapéutica del nuevo elemento en el tratamiento de lesiones cancerígenas si se incidía selectivamente en el tejido afectado. Era el principio de un nuevo camino: la *curieterapia*, conocida hoy como *radioterapia*. Desconocían los efectos de la exposición a estas radiaciones, que estaban repercutiendo seriamente en su salud. En Marie se manifestaban como brotes de cansancio y en Pierre, como crisis agudas de reumatismo.

Como fruto de todo este trabajo, el 25 de junio de 1903 se doctoró en Ciencias con mención “três honorable”, equivalente al “sobresaliente cum laude” de las tesis españolas. Se convirtió así en la primera mujer doctora de la Universidad de París [5].

Se fueron por fin de vacaciones. Marie estaba en avanzado estado de gestación y no renunció a pedalear en su querida bicicleta. Bien por los esfuerzos, bien por los efectos de las radiaciones, tuvo un parto prematuro y la bebé murió. La alegría de su doctorado se evaporó.

Además, su hermana Bronia, que se había trasladado a Polonia para instalar un hospital para tuberculosos a los pies de los Cárpatos, acababa de perder a su segundo hijo, víctima de una meningitis tuberculosa. Abrumada por la sucesión de muertes y viendo la debilidad de su marido, se apoderó de ella la angustia de perderlo, del sinsentido de la vida si uno de ellos faltaba. Estaba convencida de que en una relación como la suya, la falta de uno supondría el hundimiento del otro. Pero Pierre rebatía su tesis y le repetía que aunque fuesen un cuerpo sin alma, habría que seguir, continuar la vida propia. Y vino una sucesión de buenas noticias cargadas de alegría:

1. En noviembre de 1903, la Royal Institution les concedió la medalla Davy por sus investigaciones sobre el radio.
2. En diciembre del mismo año, Henri Becquerel y Pierre Curie recibieron una carta del Comité Nobel anunciándoles que habían sido galardonados con el Premio Nobel de Física, sin hacer mención de Marie. Pierre contestó inmediatamente renunciando al galardón si no se incluía a Marie y adjuntó la tesis que ella acababa de presentar. Superadas las reticencias, el Comité Nobel incluyó a Marie y finalmente, la Real Academia Sueca de las Ciencias describió la razón del Premio separadamente para Becquerel y para los Curie. Becquerel recibió el Nobel “por su descubrimiento de la radioactividad espontánea”, y en el caso de Pierre y Marie Curie, “por sus investigaciones conjuntas sobre los fenómenos de la radiación descubiertos por el Profesor Henri Becquerel”. Se convirtió en la primera mujer que recibió un Premio Nobel.
3. Su éxito conllevó la creación de una cátedra de Física en la Universidad de París para Pierre, un laboratorio, unos cuantos ayudantes y un jefe de laboratorio, puesto que fue asignado a Marie, que aunque no era el puesto que ella merecía se trataba, al menos, de un puesto remunerado en un laboratorio de investigación de prestigio internacional.
4. Unos días después, el Instituto de Francia concedió a Marie el Premio Osiris, compartido con el físico e inventor de la telegrafía sin hilos, Édouard Branly.

Todos estos premios cambiaron el panorama económico de los Curie y ellos, con la generosidad que les caracterizaba, disfrutaban repartiendo el dinero a muchas personas: en primer lugar a sus hermanos, especialmente a Bronia para que pudiera acabar la construcción del sanatorio a los pies de los Cárpatos, a los ayudantes

del laboratorio, a las alumnas de Sévres, a estudiantes polacos en París, y un largo etcétera.

Y una nueva alegría llegó a su casa, el 6 de diciembre de 1904 nace su segunda hija, Ève, que el tiempo mostraría bien distinta de su madre y de su hermana: No estaba interesada por los temas científicos, tenía un carácter mucho más extrovertido y gustos más mundanos. Fue una excepcional pianista y autora de la primera gran biografía de su madre [6].



Figura 5. Irène y Ève, hijas de Pierre y Marie Curie.

El matrimonio Curie continuó con su proyecto de caracterizar los dos nuevos elementos químicos que habían descubierto. Marie se permitió algún respiro para poder disfrutar de sus niñas y de sus amigos. Se les vio algunas veces en el teatro, en conciertos o en reuniones de intelectuales. Sin embargo, el 19 de abril de 1906, un desgraciado accidente mortal deja a Marie sola con sus proyectos, su familia,.. sola ante la vida. Pierre muere atropellado por un carro tirado por dos caballos percherones cargado con 6 toneladas de uniformes militares en la calle Dauphine. Él tenía 49 años y ella 38. Para adaptarse a la nueva vida, Marie se refugió en el trabajo y comenzó un diario dedicado a Pierre, relatándole el dolor de su ausencia, haciéndole partícipe de su vida sin él.

Rechazó todo intento de cimentar su nueva vida sobre el fatídico accidente. No aceptó una pensión nacional como la que se le había otorgado a la viuda de Pasteur, argumentando que era joven y que podía ganarse la vida y la de sus hijas. Por la misma razón, tampoco aceptó que se iniciara una suscripción nacional para edificar un gran laboratorio. Sin embargo, sí aceptó ocupar la cátedra de Física creada para Pierre, convirtiéndose en la primera profesora de la Universidad de París. Así mismo, pasó a dirigir el Laboratorio que les concedieron con

Puse mi último beso sobre tu frío rostro. Luego algunas hierbas doncellas del jardín en el ataúd y un retratito mío, aquel que tú decías que era el de la “pequeña estudiante sensata” y que tanto querías. Es el retrato que te debía acompañar a la tumba, el retrato de aquella que tuvo la dicha de gustarte tanto, para que no dudaras en ofrecerle el compartir tu vida cuando apenas la habías visto algunas veces. Me has dicho muy a menudo que fue la única ocasión de tu vida en que actuaste sin dudar, con la convicción absoluta de que obrabas bien. Pierre mío, creo que no te equivocaste. Estábamos hechos para vivir juntos... Todo ha terminado. Pierre duerme su último sueño bajo tierra. Es el final de todo, todo, todo.

(Diario de Mme. Curie tras la muerte de Pierre)

motivo del Nobel, con lo que se convirtió también en la primera directora de un laboratorio en la Universidad de París.

Publicó las obras completas de Pierre, revisadas por ella, y retomó sus investigaciones sobre el radio y el polonio. En 1909 el Instituto Pasteur y la Universidad de París se unen para financiar la construcción del Instituto del Radio, que tuvo dos áreas de trabajo diferentes: el Pabellón Curie, dedicado al estudio de la radiactividad, dirigido por ella desde 1914 hasta su muerte en 1934, y el Pabellón Pasteur, dedicado a la aplicación terapéutica del radio, dirigido por el médico Claude Regaud.

En 1911 presentó su candidatura a una plaza vacante en la Academia de Ciencias (vetada a las mujeres), esperando que por un lado Francia reconociera sus méritos científicos y, por otro, el laboratorio se beneficiase al poder presentar ella misma en las sesiones de la Academia los trabajos realizados en el mismo. La Academia se dividió en dos bandos y, después de dos votaciones, fue rechazada por un voto. A partir de ese momento, no pidió nada para sí y sólo aceptó aquellos nombramientos que por sus méritos le fueron espontáneamente concedidos a lo largo y ancho del mundo.

En octubre de 1911 asiste al primer Congreso Solvay (Bruselas) [7], organizado por un mecenas belga que había invitado a los mejores físicos del mundo para que debatieran sobre los temas importantes. La primera reunión se dedicó a la radiactividad y Marie fue la única mujer participante [8].

Mientras tanto, en París el periódico francés “Le Journal” publicó una noticia titulada: “Una historia de amor: Mme. Curie y el Profesor Langevin”, basada en una denuncia de la esposa de Paul Langevin. Sus enemigos, xenófobos que no admitían a una polaca como la científica francesa de mayor relieve mundial, aprovecharon la ocasión para denigrarla hasta extremos insospechados. Tuvo el apoyo incondicional de sus hermanos, de su cuñado y del círculo científico, al que había pertenecido Pierre y al que pertenecían tanto ella como Langevin.

Sufrió una fuerte depresión, que la condujo al borde del suicidio. Acompañada de su hermana, y escudada en el anonimato de su apellido polaco, comenzó una peregrinación en busca de reposo y paz, mientras sus hijas eran atendidas por una institutriz polaca.

Entre las muchas cartas y muestras de apoyo que recibió, la de Albert Einstein decía:

Siento la necesidad de decirle lo mucho que admiro su espíritu, su energía y su honradez. Me considero afortunado por haber podido conocerla personalmente en Bruselas... Siempre agradeceré que tengamos entre nosotros gente como usted... Si la chusma sigue ocupándose de usted, deje sencillamente de leer estas tonterías. Que se queden para las víboras para quienes han sido fabricadas.

(Carta de apoyo de Albert Einstein a Mme. Curie)

Desde Polonia le ofrecieron dirigir un laboratorio. Ella les propuso hacerlo desde París porque no quería abandonar esta ciudad huyendo. Sus hijas eran francesas y ella había desarrollado su labor científica en Francia y estaba en construcción el Instituto del Radio, el sueño de Pierre y de ella misma.

En este mismo año había recibido un telegrama de la Academia sueca notificándole que le había sido concedido el Premio Nobel de Química “en reconocimiento a sus servicios al avance de la Química con el descubrimiento de los elementos radio y polonio, por el aislamiento del radio y el estudio de la naturaleza de los compuestos de este elemento notable”. Cuando el escándalo mediático llegó a Estocolmo, la Academia sueca le propuso que no aceptase el galardón, a lo que ella contestó:

La acción que usted me recomienda sería un grave error por mi parte. De hecho, el premio me ha sido concedido por el descubrimiento del radio y del polonio [...] No puedo aceptar, por principio, la idea de que la valoración del trabajo científico pueda estar influida por el libelo y la calumnia acerca de mi intimidad. Estoy convencida de que mucha gente comparte esta misma opinión; me entristece profundamente que no se encuentre usted entre ellos.

(Carta de Marie Curie a la Academia Sueca)

El 10 de diciembre de 1911, acompañada de su hija Irène y de su hermana Bronia, recibió el galardón de manos del rey Gustavo V de Suecia.

En 1914, a punto de ser inaugurado el Pabellón Curie del Instituto del Radio, estalló la I Guerra Mundial. Ante la amenaza de la ocupación alemana, la población abandonó París. Aunque sus hijas la esperaban en Bretaña para pasar las vacaciones, ella decidió quedarse en París para poner sus conocimientos al servicio de su patria de adopción.

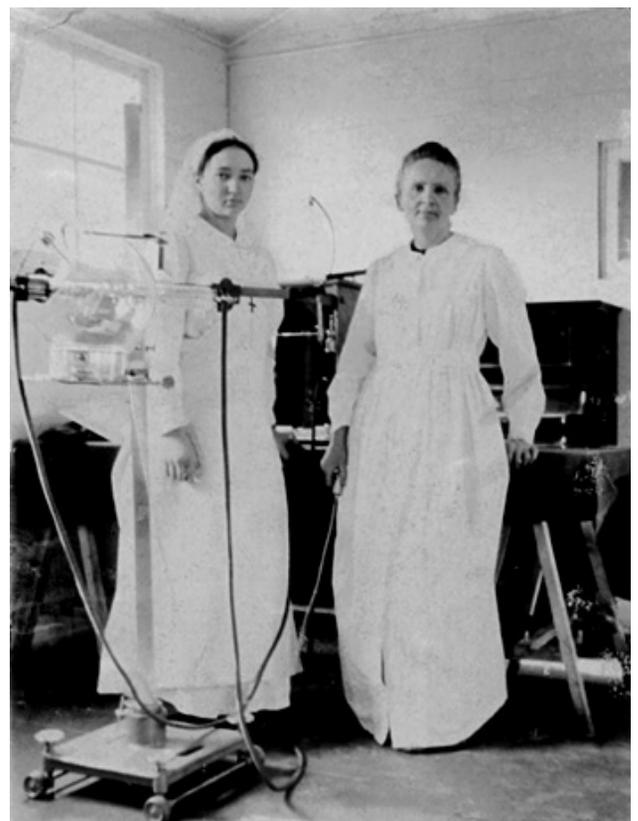


Figura 6. Marie e Irène, ejerciendo de radiólogas en el Hospital de Hoogstade (Bélgica), en 1915, durante la I Guerra Mundial.



Figura 7. Participantes en el V Congreso Solvay, 1927.

Creó para el ejército francés los *Petites Curie*, vehículos a los que incorporó una dinamo y un aparato de Rayos X accionado con el motor del coche. De esta manera podían hacerse placas radiográficas allá donde estaban los heridos. Creó 200 puestos fijos y 20 móviles que se acercaban a la línea del frente. Aprendió a conducir y la mecánica imprescindible para manejar un automóvil. Contó con el apoyo de su hija Irène, que tenía sólo 17 años. Ambas impartieron cursos teórico-prácticos para preparar a jóvenes que pudieran hacerse cargo de las unidades. Gracias a estas unidades radiológicas pudieron salvar la vida de muchos soldados y reducir su sufrimiento.

El 11 de noviembre de 1918 finaliza la guerra, la sorprende trabajando en su laboratorio y, montada en su *Petite Curie*, recorre los Campos Elíseos para festejar el fin de la guerra. Continúa con su actividad investigadora y es invitada a los sucesivos Congresos Solvay, donde sigue siendo la única mujer participante.

En 1921, por iniciativa de la periodista norteamericana Mary Meloney, se hizo una suscripción popular entre las mujeres americanas y se consiguió financiar 1 g de radio para el Instituto Curie de París. Ella, que había desarrollado el procedimiento de obtención del radio, no tenía los medios económicos necesarios para fabricarlo. Este viaje le hace cambiar su concepto de la fama, pasando ésta de ser un enemigo para su vida y su trabajo a una aliada para la difusión de la Ciencia. Se convierte en *embajadora de la Ciencia*.

En 1922 la nombran miembro de la Academia Francesa de Medicina, siendo la primera mujer académica, y Vicepresidenta del Comité de Cooperación Intelectual de la Sociedad de Naciones, precursora de la ONU.

En 1923 Francia le rinde un homenaje oficial por el 25º aniversario del descubrimiento del radio. Por votación unánime de las dos Cámaras (Asamblea Nacional y Senado), se le concede una pensión de 40.000 francos como recompensa nacional. Se realizó en La Sorbona y asistió una representación al más alto nivel de la sociedad francesa. Ella expresó su inmensa gratitud y con serenidad recordó al coprotagonista ausente, su esposo Pierre Curie. Pidió apoyo para que el Instituto del Radio y el legado de ambos sobreviviera a su muerte y a la de las generaciones venideras [9].

En 1925 asiste a la colocación de la primera piedra del Instituto del Radio de Varsovia, para el que el Presidente Hoover de EE.UU. le entrega 1 g de radio en la Casa Blanca en 1929.

En 1926 su hija Irène se casó con Frédéric Joliot, investigador del equipo del Instituto del Radio francés. Un año después nació su nieta Hélène.

En 1932 viajó a Varsovia para inaugurar el Instituto del Radio polaco que lleva su nombre, y nació su nieto Pierre.

En 1934, su hija y su yerno descubrieron la radiactividad artificial, por la que en 1935 recibieron el Premio Nobel de Química. El premio fue otorgado por sintetizar nuevos elementos radiactivos, es decir, por el descubri-

miento de la *radiactividad artificial* [2], pero Marie no llegó a saberlo.

Marie recorrió el mundo entero y vino a España en tres ocasiones:

- **Primera visita, abril de 1919:** Participó en el I Congreso Nacional de Medicina de lo que se hizo eco la prensa. Impartió una conferencia en el Anfiteatro de San Carlos: “El radium y sus aplicaciones”. La nombraron Presidenta de Honor de la Real Sociedad de Radiología y Directora Honoraria del Instituto de Radiactividad. Recibió la Cruz de la Orden de Alfonso XII.
- **Segunda visita, abril de 1931:** Recién instaurada la II República, viajó con su hija Éve. Impartió en la Residencia de Estudiantes la conferencia: “La radiactividad y la evolución de la Ciencia”. Al mismo tiempo, recibió una carta en París nombrándola Académica Correspondiente Extranjero de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (nombramiento que fue recogido ochenta y un años después, en 2012, por su nieto Pierre).
- **Tercera visita, mayo de 1933:** Invitada por el gobierno de la II República, presidió el debate internacional sobre “El porvenir de la Cultura” en la Residencia de Estudiantes como Vicepresidenta del Comité de Cooperación Intelectual de la Sociedad de Naciones. En él se dieron cita pensadores, escritores y artistas de todo el mundo: Miguel de Unamuno, Salvador de Madariaga, Gregorio Marañón, el compositor polaco Karol Szymanowski, el poeta francés Paul Valéry...

En mayo de 1934, trabajando en su laboratorio, se encuentra muy debilitada y, pensando que se trata de



Figura 8. Caricatura de Mme. Curie en el ABC, con motivo de su segundo viaje a España (1931).

tuberculosis, la llevan a un sanatorio francés en los Alpes, cerca de la frontera suiza. Allí se le diagnostica anemia perniciosa aplásica. No se puede hacer nada y muere el 4 de julio. Es enterrada en el cementerio de Sceaux, junto a su marido Pierre, en la más estricta intimidad. Sus hermanos echaron sobre el ataúd un puñado de tierra polaca.

Personalidades de todo el mundo dieron su adiós a esta mujer universal. Destacamos la carta de su amigo y colega Albert Einstein:

Cuando una personalidad tan destacada como Mme. Curie llega al fin de sus días, no debemos darnos por satisfechos sólo con recordar lo que ha dado a la Humanidad con los frutos de su trabajo. Las cualidades morales de una personalidad tan destacada como la suya quizá tengan un significado mayor para nuestra generación y para el curso de la historia que los triunfos puramente intelectuales. Hasta éstos últimos dependen, más de lo que suele creerse, de la talla del personaje.

[...] El mayor descubrimiento de su vida (demostrar la existencia de elementos radiactivos y aislarlos) no sólo se debe a su audaz intuición sino a su entrega y tenacidad en la tarea bajo unas condiciones que pocas veces se han dado en la historia de la ciencia experimental. Si la fuerza de carácter y la devoción de Mme. Curie estuviesen vivas en los intelectuales europeos, aunque sólo fuese en una pequeña proporción, Europa tendría ante sí un futuro más brillante.

(Carta de Albert Einstein a la memoria de Marie Curie)

Desde el 20 de abril de 1995 los restos mortales de Pierre y Marie Curie descansan en el Panteón de Hombres Ilustres de Francia, en París.

Nuevamente vuelve a protagonizar una primera vez: la primera en doctorarse en Física en la Universidad de la Sorbona, la primera titular de una cátedra universitaria, la primera en recibir el Premio Nobel de Física y el de Química, la primera que lo obtuvo 2 veces, la primera en ingresar en una Academia científica, la primera en ser Doctora Honoris Causa por multitud de universidades,... y en 1995, 61 años después de su muerte, la primera mujer cuyos restos descansan entre los de los hombres ilustres de Francia.



Figura 9. Féretros con los restos mortales de Pierre y Marie Curie en el Panteón de Hombres Ilustres de Francia.

LECTURAS INTERESANTES SOBRE MARIE SKŁODOWSKA-CURIE

- [1] Calvo Padilla ML (2001). En el centenario de los Premios Nobel de Física: Semblanzas de Marie Curie y Maria Göppert-Mayer. *100cias@uned* 4, 75–80.
- [2] Summers Gámez J (2003). Las mujeres Premio Nobel en Química: Irène Joliot-Curie y la radiactividad artificial. *100cias@uned* 6, 88–97.
- [3] Yuste B, Rivas-Caballero SL (2016). María Skłodowska-Curie. Ella misma. Ediciones Palabra, Madrid.
- [4] Yuste Llandres M (1997). El descubrimiento de los Rayos X. *100cias@uned* 0, 72–74.
- [5] Recherches sur les substances radioactives, par Mme. Skłodowska-Curie (tesis doctoral). Ed. Gauthier-Villars, París (1903).
- [6] La vida heroica de Marie Curie, descubridora del radio, contada por su hija Ève Curie. S.L.U. Espasa Libros (1986).
- [7] Sánchez Ron JM (2009). Marie Curie y su tiempo. Editorial Crítica, Barcelona.
- [8] García Sanz JJ (2011). 1911, la Primera Conferencia Solvay. *100cias@uned* 4, 114–119.
- [9] Pierre Curie: With Autobiographical Notes by Marie Curie. Ed. DOVER (2012), reedición de la publicada en 1923 por Macmillan Company, Nueva York.

Carmen Carreras Béjar
Manuel Yuste Llandres
Dpto. de Física Interdisciplinar