



**M**arie Curie ocupa un lugar destacado en la historia de la ciencia. Como científica tuvo logros de enormes implicaciones, epistemológicas y prácticas, que trascendieron al revolucionar la ciencia física y permitir la lucha médica contra la muerte anunciada por el cáncer. Fue la primera mujer que dirigió una cátedra de física en la Sorbona y que obtuvo dos veces el reconocimiento de la Real Academia de Ciencias de Estocolmo, gracias a sus hallazgos sobre radiactividad y el aislamiento del radio. Vivió la guerra, la discriminación racial y de género, la pobreza, el amor, la maternidad, el éxito y la admiración. Dedicada a destacar el valor humano de los descubrimientos científicos, el mito de esta admirable mujer fue surgiendo mientras ella fue creciendo como persona. Las circunstancias históricas que vivió permitieron que se perfilara como la primicia emblemática de la mujer científica.

Cuando Marya Sklodowska llegó a París, en un pórtico de la calle Saint Jaques un cartel le anunciaba su futuro: Universidad de París. Escuela de Ciencias. Inauguración de cursos en la Sorbona el 3 de noviembre de 1891.

Parada ahí, la muchacha polaca de 22 años jamás hubiera imaginado que llegaría a ser dos veces Premio Nobel. Tenía cuarenta rublos en la bolsa, era idealista, generosa, de ideas avanzadas, amante de la física y las matemáticas. La desesperación, por los tiempos difíciles que viviera en Polonia, casi había hecho que perdiera el deseo de estudiar una carrera. Esperó ocho años después que concluyó el bachillerato para ingresar a la universidad, un trato entre hermanas postergó ese momento. Fue institutriz para pagar los estudios de Bronia —su hermana mayor— en la Sorbona, ahora ella le retribuía el favor.

Llevaba una cartera de cuero negro, la misma que años antes le acompañaba en sus reuniones clandestinas con los más ardientes positivistas y a la “Universidad Volante” de Varsovia. La opresión rusa sobre Polonia intentaba aniquilar el alma del pueblo, cualquier manifestación de libertad de pensamiento era sospechosa y las teorías nuevas se desarrollaban en subterránea comunicación. El estudio de las ciencias se fomentaba furtivamente en el Museo de la Industria y la Agricultura, por ser un lugar poco sospechoso. Allí fue donde, por primera vez, Marya tuvo la oportunidad de entrar a un laboratorio y recordar los momentos en que su padre le mostraba todos aquellos aparatos que, de puntitas, candorosamente observaba

*“Madame Curie es,  
de todos los seres célebres,  
el único que la gloria no corrompió,  
siguiendo como una extraña  
el curso de su propia vida,  
intacta, natural, casi insensible  
a su propio destino”.*

ALBERT EINSTEIN

Para Kasia, mi amiga polaca

# Madame Radiactivité

**Paula González Rubio Garrido**



emocionada en el interior de la vitrina y que él llamaba simplemente aparatos de física.

Su padre la acercó al mundo de las ciencias naturales y le transmitió el amor que les profesaba. Su madre había muerto cuando ella era muy pequeña. La situación económica de los Sklodowski era precaria, por las noches su casa servía de hospedaje a estudiantes y durante el día de salón de clases. El señor Sklodowski también inculcó en sus hijos el amor por el arte. Les leía a los poetas polacos de protesta, Slowacki, Krasinski, los antiguos volúmenes prohibidos por el Zar. Devoraban Dostoievsky mientras escuchaban Liszt, Chopin y Shumann.

La polaca llevó en París una existencia asceta, espartana. Suprimió relaciones humanas, reuniones amistosas. Lo mundano no tenía sentido para ella. Sólo estudiaba y por mucho tiempo olvidaba comer. Así, terminó con honores su licenciatura en física y, con ayuda económica de la Fundación Alexandrowitch, también la de matemáticas con el mismo reconocimiento. La Sociedad de

Fomento para la Industria Nacional le solicitó un trabajo sobre las propiedades magnéticas del acero templado, fue su primera investigación remunerada. Necesitaba un lugar dónde aplicar sus experiencias, por lo que el físico Pierre Curie, que empezó a apoyarla, la invitó a trabajar en su laboratorio. Cuando terminó el trabajo obtuvo el suficiente dinero para devolverlo a la Fundación “ya que alguien más podría necesitarlo”.

Surgió la física nuclear como campo de estudio. Los albores del siglo xx veían la reivindicación de la hipótesis atómica gracias a los trabajos de Boltzman, la teoría especial de la relatividad de Einstein y la cuántica de Planck. Los estudios con los rayos catódicos impulsaban importantes descubrimientos, como el del electrón por Thomson, quien comenzaba la búsqueda de su contraparte positiva. Röntgen descubre los rayos X y Becquerel, intrigado por su naturaleza, intenta explicar la fluorescencia de algunas sustancias como las sales de uranio, y preguntándose si se trata de rayos X descubre que producen radiación sin estar expuestos a la luz del Sol.

Marie y Pierre se conocieron a través de Becquerel, amigo de ambos. Pierre ya era un físico con trayectoria, en su bagaje científico figuraban la pizeoelectricidad, el cuarzo pizeoeléctrico, la balanza Curie, el electrómetro —fundamental para sus posteriores investigaciones con Marie sobre la radiactividad—, así como una ley que revolucionó la ciencia moderna, la Ley Curie sobre magnetismo.

Ella era una mujer de inteligencia y tenacidad extraordinarias, con profundo interés en los problemas sociales. Desde el primer momento nació entre Marie y Pierre un gran aprecio que se convirtió en amor. Se casaron. Formaron una pareja compenetrada, con creciente admiración mutua. Dos cerebros cuya fusión se inició por el interés común en la adquisición de conocimientos y en el amor a la ciencia, y continuó colmándose con una gran pasión. Él era jefe de trabajos en la École de Physique et Chimie de París; ella, profesora de la École Normal. La gloria empezó para los dos cuando Marie, buscando un tema de doctorado, se interesó por el descubrimiento de Becquerel sobre ciertas radiaciones “anómalas” producidas por las sales de uranio. Un fenómeno al que más tarde llamaría radiactividad. “Mi atención había sido atraída por los interesantes experimentos de Henri Becquerel con las sales del raro metal de uranio [...] mi marido y yo estábamos muy excitados por este nuevo fenómeno, y yo decidí emprender un estudio especial de él”.

Le atraía por ser un campo aún no explorado, que ante sus ojos era prometedor. Empezó a trabajar, logrando hallazgos importantes que llamaron el interés de Pierre. Estudió la conductibilidad del aire bajo la influencia de la radiación emitida por el uranio y buscó si existían otras sustancias que provocaran ese fenómeno. Con medios austeros y muchísimo trabajo, ambos científicos fueron descubriendo, en distintos minerales, varios elementos radioactivos: torio, polonio —que llamaron así en honor a la tierra natal de Marie— y el radio, el más radiactivo.

El material se estudiaba con un electrómetro; se colocaba en una placa metálica frente a otra que hacía de condensador, se utilizaba entonces un cuarzo piezoeléctrico para comprobar si pasaba corriente eléctrica por el aire contenido entre las placas. Cuanta mayor fuese la intensidad de esa corriente, mayor la actividad radiactiva de la sustancia.

La Universidad les facilitó como laboratorio un hangar que antes servía de bodega para la Facultad de Medicina. Era un lugar frío y húmedo, al que Pierre le debió su reumatismo. “Un pabellón de madera. Por fuera parece la barraca de una feria; por dentro el taller de unos obreros pobres: unas mesas y unos bancos de tablas y unos pocos aparatos mezquinos”. Ahí empezaron a trabajar en las características del radio, el tipo de radiaciones que emitía y sus efectos fisiológicos. “Su radiación se divide en tres clases distintas de rayos que cruzan y modifican la materia y que sólo el plomo detiene [...] radiactividad, desprendimiento de calor, producción de gas helio, autodestrucción espontánea [...] ¡Qué lejos se está ya de las teorías sobre el átomo inmutable!”

Pierre expone su brazo a la acción del radio buscando formar una lesión. “La piel ha tomado un color rojo [...] la apariencia es la de una quemadura [...] apenas dolorosa [...] a los veinte días hay costras y la llaga se ha curado [...] la señora Curie al trasladar algunos centígramos de radio ha sufrido quemaduras análogas, a pesar de que se encontraba en un pequeño tubo cerrado y en una caja metálica”.

Muchos estudiosos de diversas partes del mundo se interesaron en reconocer este tipo de elementos y así nacieron el mesotorio, radioplomo, protactinio, etcétera. Al mismo tiempo, otro grupo de científicos mantenía una postura escéptica ante el hallazgo, ya que de ser cierta la existencia del radio, se venían abajo todas las concepciones defendidas hasta ese momento, como la conservación de la materia y la energía. Fue precisamente así como



inició la revolución científica de principios del siglo xx. “La radiactividad nos dice que el átomo se puede descomponer y por lo tanto no hay tal partícula indivisible [...] que las fuerzas que mantienen unido al átomo son electromagnéticas ya que hay radiaciones con carga eléctrica. Y también que si hay átomos que se consumen espontáneamente, su número debe haber disminuido; por lo tanto, el Universo no ha existido siempre en su estado actual”.

Cuando Madame Curie por fin aisló sales de radio y pudo determinar su peso atómico, el éxito fue contundente. Jamás pudo olvidar la noche cuando la única esperanza de Pierre era que el radio tuviera buen color, y ella se lo mostró no sólo de buen color, sino espontáneamente refulgente. “Algunos de los minerales mostraban una actividad tres o cuatro veces mayor que la del uranio [...] debía de haber, pensé, alguna sustancia desconocida, muy activa en estos minerales. Mi marido coincidió con-



migo y me urgió a la búsqueda de dicha hipotética sustancia [...] Ninguno de nosotros podía prever que al comenzar este trabajo íbamos a entrar en el camino de una nueva ciencia, que seguiríamos durante todo nuestro futuro [...] Nadie puede decir si habríamos insistido, dada la pobreza de nuestros medios de investigación, si hubiésemos conocido la verdadera proporción de lo que estábamos buscando [...] sólo se puede decir que la constante progresión de nuestro trabajo nos mantuvo absortos en una apasionada investigación [...] después de varios años del más arduo trabajo tuvimos finalmente éxito en separar completamente la nueva sustancia, ahora conocida por todo el mundo como radio”.

Marie obtuvo su doctorado *honoris causa* en ciencias físicas. Por todo el mundo honraban a los Curie y buscaban su asesoría para crear instituciones dedicadas al desarrollo de la técnica sobre el estudio del radio. Por la necesidad de divulgar los avances sobre el tema, surgió la revista *Le Radium* en París. Madame Curie siempre se mostró preocupada por eliminar la anarquía en que había caído la ciencia. Intentaba establecer acuerdos entre sus compañeros sobre cuestiones como la unificación de símbolos y la publicación en revistas de los descubrimientos, de las cuales dependía el progreso de la ciencia. Participó, por muchos años, en congresos de intelectuales donde destacó siempre la importancia de un quehacer científico humanista como parte esencial en la sociedad. “La ciencia la hacen los hombres donde sea, en una buhardilla, cuando tienen el genio de investigar y no los laboratorios, por ricos que se construyan y se doten”.

Les otorgaron muchos premios y reconocimientos. Los atareaba la fama, mientras ellos lo único que querían era suficiente tiempo para trabajar en la ciencia y estar tranquilos. En la solemne reunión general del día 10 de diciembre de 1903 de la Real Academia Sueca de Ciencias, se anunció públicamente que “el Nobel de física para el año corriente queda atribuido por mitades iguales a los Curie y a Becquerel por sus descubrimientos sobre radiactividad”. No pudieron asistir a la ceremonia y el Ministro de Francia recogió el premio por ellos. Sin embargo, dos años después Pierre brindó la tan anhelada conferencia Nobel.

Marie y Pierre eran serenos, tiernos y soñadores. En sus tiempos libres disfrutaban de reuniones campestres con Rodin, y amaban ir de expedición en bicicleta al campo. Cuando Pierre murió, Marie hacía estas excursiones con Einstein, su gran amigo. En ellas discutían sobre las teorías que en esos momentos los tenían ocupados y se



daban consejos. “Usted comprende, ¿no? señora mía, que lo que tengo necesidad de saber exactamente es lo que sucede a los pasajeros de un ascensor, cuando éste cae en el vacío”.

Aunque existían momentos de alegría, ésa fue la época más sombría de su vida. La muerte de su padre le provocaba un vacío inmenso y la ausencia de Pierre la atormentaba. Nunca pudo hablar de él con sus hijas Irene y Eva, quienes sólo supieron de su padre gracias a su abuelo paterno.

La muerte de Pierre causó una gran conmoción. Su cátedra de física en la Universidad quedó vacía. La Sorbona consideró que la única persona capaz de seguir la obra

de Curie era su propia esposa, a quien el premio Nobel colocaba como una persona digna del respeto y la admiración de los directivos de la Universidad. Así, se convirtió en la primera mujer con un cargo semejante. Mucha gente osaba felicitarla cuando la agobiaba el más grande dolor. Los hechos que la condujeron a ser catedrática de la Universidad despertaron la curiosidad y el morbo de muchas personas. El día en que impartió por primera vez la cátedra de Pierre, el salón se llenó de incautos que esperaban palabras dedicadas al ausente y cierto nerviosismo. Nada de esto pasó, en cambio asombró a todos. Con extraordinaria entereza continuó la cátedra en el punto exacto donde su esposo la había dejado.



Marie creyó que llegado el momento no podría sobrevivir a Pierre; sin embargo, jamás dejó su misión científica recordando lo que él le decía: “a pesar de lo que nos ocurra y aunque fuéramos un cuerpo sin alma, sería necesario trabajar de todas maneras”. Ni la ausencia de Pierre, ni su frenesí por el trabajo le impidieron ser una excelente madre, amiga y mentora de sus hijas. Disfrutaba de compartir con ellas, en los paseos de las tardes dominicales, sus experiencias variadas de ciencia furtiva; y entre cuentos y consejos, transmitirles su fervor por la ciencia o hablarles sobre la libertad e igualdad entre los hombres.

“Querida Kasia: ¿Qué quieres que te diga? Mi vida está trastornada de tal suerte que no tiene remedio. Deseo educar a mis hijas lo mejor posible, pero ni ellas pueden despertar la vida en mí. Hago grandes esfuerzos para hacerlas fuertes y saludables, pero cuando pienso en la mayor y en que faltan veinte años para hacerla una mujer de bien, siento que no viviré tanto. La fatiga y el dolor

no actúan favorablemente sobre las fuerzas y la salud. Por el momento, hemos decidido, algunos amigos de la Universidad, brindar lecciones especiales para nuestros hijos. Perrin dará clases de química, Langevin de matemáticas y yo de física. Las señoras Perrin y Chavannes dan clases de literatura, historia, lenguas vivas, ciencias naturales, modelaje y dibujo”.

Sola, siguió trabajando con el radio intentando aislarlo, caracterizarlo. Así se hizo acreedora a su segundo premio Nobel. La Universidad de París decidió construir, con apoyo de algunos admiradores de la científica, el Instituto del Radio en la calle Pierre Curie, para promover la investigación sobre el elemento y su trascendencia médica. El Instituto se dedicó a capacitar jóvenes investigadores. Así, Irene, la hija mayor de los Curie, se doctoró en física. Colaboró muchos años con su madre y continuó su obra al descubrir la radiactividad artificial, por lo que después también ganaría un Premio Nobel junto con su esposo, Jacob Joliot, otro científico del Instituto.

Durante la primera guerra mundial, en el Instituto se instruía a médicos y enfermeras en el uso de los aparatos de rayos X para la curación de heridos. Fue parte de una firme labor que desarrolló Marie durante la guerra. Con la intención de auxiliar en los alrededores de París, primero instaló aparatos de rayos X en varios coches, creando los primeros coches radiológicos de los cuales fue la gran capitana y luego en los hospitales de la misma ciudad. Aprendió anatomía y en su libro *La radiología y la guerra*, destaca el valor humano de los descubrimientos científicos.

El dinero que guardó de su segundo premio Nobel —recibido en 1911 por aislar el radio puro— lo destinó a empréstitos de guerra en defensa de Francia. Esta acción no resultó sorprendente. Años antes, en los tiempos en que se desencadenó la Revolución rusa y Polonia intentaba recuperar su libertad, Marie envió a su patria parte del primer premio otorgado por la Academia de Ciencias de Estocolmo para sostener el levantamiento antizarista. Definitivamente sus Nobel tuvieron una función liberadora, salvadora y defensora de los derechos del hombre.

Al terminar la guerra, Marie jamás había dado una conferencia científica en polaco. Era la inauguración del

Instituto del Radio en Varsovia. La primera institución dedicada al tratamiento de pacientes con curieterapia en la Polonia libre y renaciente. Ella habló entusiasmada sobre la radiactividad. Entre la multitud le aplaudía Paderewski, el amigo pianista de sus años de estudiante en París. A pesar de que el gobierno polaco le propuso dirigir el Instituto y tener la posibilidad de volver a su patria, no pudo aceptarlo. La reclamaban sus obligaciones en París. Fue ésta la última vez que estuvo en Polonia.

La visita a su país natal formó parte de uno de los largos viajes que emprendió por el mundo y de los que siempre regresaba llena de premios y manifestaciones de afecto. Conocía ciudades y a su gente, lo que tanto le gustaba. Eran viajes cansados que acentuaron los males que la aquejaban desde hacía varios años.

La vista le fallaba, le zumbaban constantemente los oídos, la espalda ya no la sostenía. Cayó gravemente enferma: los médicos le diagnosticaron una anemia perniciosa aplásica de desarrollo rápido. La médula ósea estaba afectada por la acumulación de radiaciones durante toda su vida. Pidió que la enterraran en Sceaux junto a su marido. Un año después de su muerte se publicó su libro *Radiactividad*. 🐣



Paula González Rubio Garrido  
Instituto de Biotecnología,  
Universidad Nacional Autónoma de México.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Curie, E. 1959. *La vida heroica de Marie Curie, descubridora del radio, contada por su hija*. Espasa Calpe, Buenos Aires.

Walton, J. 1941. *Six Physicists: Galileo, Newton, Davy, Faraday, Kelvin, Curie*. Oxford University, London.

Molina, N. et al. 1991. *Marie Curie*. Nauta, Barcelona.

<http://www.curie.fr>. Sitio del Instituto Curie en Francia.

#### IMÁGENES

Firmin-Didot, A. *La moda ilustrada*, 1881.