

RECONOCIMIENTO DE LAS CONTRIBUCIONES DE MARIE CURIE A LA ESPECIALIDAD DE RADIODIAGNÓSTICO: LA RADIOLOGÍA VIAJA AL CAMPO DE BATALLA

Raquel Sánchez-Oro¹, Queralt Grau Ortega¹, Ana Margot Jara Díaz¹, Eva Yolanda Vilar Bonacasa¹, Dolores Yago Escusa¹, Cristina Roig Salgado¹

1. Hospital General de Teruel Obispo Polanco.

Objetivo docente:

Dar a conocer las aportaciones al campo de la radiología de la científica Marie Curie.

Revisión del tema:

Marie Curie nació en Varsovia en 1867. En 1891 viajó a París para estudiar Física y Matemáticas en la Facultad de Ciencias de la Universidad de la Sorbona. Se licenció siendo el número 1 de su promoción y fue una de las primeras mujeres en tener un doctorado. Junto con su marido Pierre Curie llevaron a cabo el descubrimiento del radio y el polonio. Fue la primera mujer en ganar un premio Nobel, en Física, junto a su marido Pierre; y también la primera persona en obtener un segundo Nobel, esta vez en solitario y en otra categoría: Química.

Su contribución al campo de la radiología se produjo a raíz de la primera Guerra Mundial. Marie Curie planteó la utilidad de realizar estudios radiográficos en pequeñas ambulancias radiológicas que se desplazan hasta los hospitales de campaña que hasta ese momento no disponían de equipos de rayos X. Las radiografías que estos equipos de radiología portátiles realizaban permitían valorar: si el proyectil estaba situado en el interior de los cuerpos de los soldados, su número y localización precisa, valoración de trazos de fractura..., entre otras utilidades. También instruyó a más de un centenar de operadoras radiológicas, antecesoras de los actuales técnicos de radiodiagnóstico.

Conclusiones:

La científica Marie Curie contribuyó a la elaboración del primer plan radiológico militar, en este trabajo se pretende difundir todas sus aportaciones a la especialidad de Radiología.

ÍNDICE

- Los orígenes de Marie Curie
- Infancia y juventud
- Primeros años en Francia
- Sus inicios en la investigación
- El descubrimiento de los rayos X
- Tesis doctoral
- Primer premio Nobel
- Fallecimiento de Pierre Curie
- Segundo premio Nobel
- La 1ª guerra mundial y la radiología
- La posguerra
- Fallecimiento y legado
- Bibliografía



LOS ORÍGENES DE MARIE CURIE

Marie Curie cuyo nombre de soltera era Marie Sklodowska, nació en Varsorvia (Polonia) en 1867, cuando Polonia formaba parte del Imperio Ruso. Era la quinta hija del matrimonio formado por Wladyslaw Skodowski, profesor de Física y Química, y Bronislawa Boguska, profesora y exdirectora de la más prestigiosa escuela de señoritas de Varsovia, cargo que había abandonado al nacer sus hijos. Sus padres inculcaron en los 5 hermanos el valor del trabajo, el estudio, el conocimiento y el aprecio por la cultura, y nunca hicieron distinciones de género entre sus hijos. Marie heredó de ellos un profundo amor por el conocimiento y un feminismo “avant la lettre” que hizo que ignorara de manera natural la desigualdad entre sexos de la época. Daba por hecho que hombres y mujeres eran iguales en sus capacidades intelectuales, y como seguidora de las tesis positivistas, estaba convencida de que la educación y la ciencia eran los únicos motores que podían hacer avanzar la sociedad.



INFANCIA Y JUVENTUD

En Rusia y sus territorios conquistados, la educación formal que recibían las mujeres era de menor nivel que la de los hombres. Pese a que existían escuelas secundarias femeninas en todas las capitales de provincia desde mediados del siglo XVIII, la formación que ofrecían estos centros era muy básica. Las lenguas clásicas, cuyo dominio era un requisito fundamental para acceder a la universidad, no se impartían, y en las clases solo se enseñaban los conceptos más elementales de la física y las matemáticas.

Respecto a la instrucción superior, las mujeres habían sido admitidas y excluidas de las universidades de manera intermitente. Durante el reinado de Alejandro I, en concreto entre los años 1823 y 1825, las mujeres habían podido asistir a algunas de las clases de la Universidad de Moscú, aunque solo como oyentes. Años más tarde, Nicolás I, hermano y sucesor de Alejandro I, prohibió que las mujeres ingresaran en las aulas, situación que volvió a cambiar con la llegada al trono de Alejandro II y la consolidación de una atmósfera de mayor libertad en el ámbito social. Sin embargo, en 1863 el zar encargó que se redactara un nuevo Estatuto de las Universidades que cerró definitivamente las puertas de las universidades a las mujeres.



Maria Skłodowska a los 16 años. Fuente: Wikipedia

En Polonia, al igual que en el resto del Imperio Ruso, las jóvenes, con suerte, concluían su educación alrededor de los 17 o 18 años, al finalizar la escuela secundaria. A partir de aquel momento, su destino “lógico” era el matrimonio y la maternidad. Marie culminó su etapa escolar el 12 de junio de 1883, a los 16, dos años antes de lo habitual. Al igual que sus hermanos, recibió una medalla de oro por su brillante desempeño.

INFANCIA Y JUVENTUD

En la época, la idea de que las mujeres eran incapaces de estudiar o ejercer profesiones intelectualmente elevadas estaba ampliamente extendida y aceptada. La respaldaba una vasta lista de filósofos y pensadores que como, Arthur Schopenhauer o Pierre-Joseph Proudhon, creían que la mujer era inferior tanto física como mentalmente. Ya en el siglo XVIII, sin embargo, habían comenzado a surgir voces disonantes que rebatían tales tesis. Intelectuales como François Poullain de la Barre, en Francia, o Mary Wollstonecraft, en Inglaterra, afirmaban que varones y mujeres tenían capacidades similares. En esta línea, algunas universidades como la de la Sorbona, la de Edimburgo o la de Halle empezaron a abrir sus puertas al sexo femenino.

Marie soñaba con estudiar en París y ser científica, mientras que su hermana Bronia se inclinaba por la medicina. Pero su familia no podía permitirse los gastos de la universidad y la manutención de sus hijas fuera de Varsovia. Una opción en estos casos era concertar un matrimonio de conveniencia. Éstos se concertaban entre chicas que deseaban partir al extranjero a estudiar y hombres que simpatizaban con el movimiento feminista. Un caso notorio fue el de la matemática Sofia Kovalévskaya, quien gracias a su matrimonio con el paleontólogo Vladimir Kovalevsky, un intelectual ruso de ideas progresistas, pudo asistir a clases de física y matemáticas en la Universidad de Heidelberg, en Alemania. Sin embargo, Marie confió en sus fuerzas y además, no deseaba renunciar a su independencia. Decidió trazar un plan junto a su hermana Bronia, primero trabajaría Marie como profesora particular o institutriz para contribuir a pagar los gastos de la licenciatura de Bronia en París. Y después, una vez concluidos sus estudios, Bronia le ayudaría con sus ingresos a costear los estudios de Marie.



Maria and Bronislawa Sklodowska. Fuente: Wikimedia

PRIMEROS AÑOS EN FRANCIA

Siguiendo esta planificación Marie llegó a París en otoño de 1891, 6 años después de que su hermana Bronia se instalara en París y tras licenciarse en Medicina y especializarse en Ginecología y Obstetricia. Marie se matriculó en la Facultad de Ciencias de la Sorbona, del total de más de 2000 estudiantes sólo 23 eran mujeres.

Dos años escolares más tarde, en julio de 1893 se licenció en Física en la Sorbona, siendo la única mujer que lo conseguía ese año y siendo además la número uno de su promoción. Marie sabía que para poder abordar seriamente cualquier investigación en física era necesario adquirir una buena base matemática y que si se esforzaba al máximo podía obtener una segunda licenciatura en Matemáticas en tan solo un año, el problema era una vez más de tipo económico.

Ese verano de 1893, Marie viajó a Polonia donde fue premiada con la beca Alexandrovich, destinada a los mejores estudiantes polacos en el extranjero. Los 600 rublos de dotación le permitirían pasar otro año en París y licenciarse en Matemáticas sin padecer apuros económicos.



Maria Skłodowska en La Sorbona de París (1891).
Fuente: Wikipedia

SUS INICIOS EN LA INVESTIGACIÓN

En otoño regresó a París, donde su profesor Gabriel Lippmann (uno de los físicos más respetados de la época y futuro premio Nobel) le recibió con la noticia de que le había conseguido su primer trabajo remunerado como investigadora. Bajo la tutela del profesor, Marie iba a estudiar las propiedades magnéticas del acero para la Sociedad de Fomento de la Industria Nacional. El pago consistía en 600 rublos, la cantidad exacta de la beca Alexandrovich. Marie renunció entonces a la beca y reintegró su importe para que otra persona pudiera beneficiarse de ella. Era la primera estudiante que hacía algo parecido. A raíz de su trabajo para la Sociedad de Fomento y sus problemas de espacio en el laboratorio de la Sorbona, conoció a Pierre Curie, su futuro marido y profesor de la Escuela Municipal de Física y Química Industrial de París.

Marie y Pierre Curie trabajando en el laboratorio. Fuente: Wikipedia

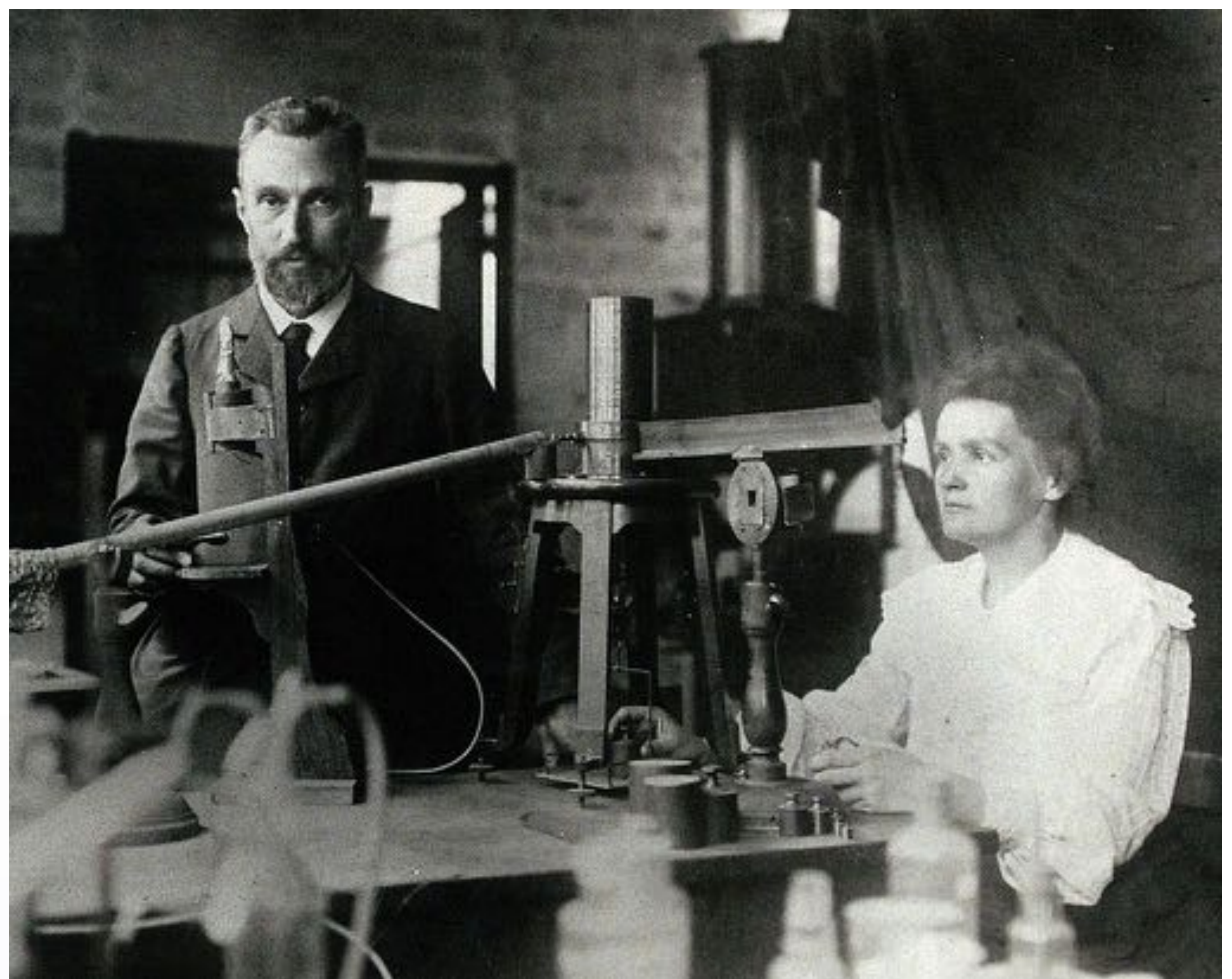


SUS INICIOS EN LA INVESTIGACIÓN

La atracción entre ambos fue inmediata. No solo compartían su pasión por la ciencia, también la convicción de que debía usarse con fines humanitarios para mejorar la vida de las personas. Pierre, al igual que Marie, tenía una formación ecléctica. Había sido educado en casa por un padre médico y librepensador, muy parecido a Wladyslaw Sklodowski, y desde pequeño había tenido clara su vocación.

Se casaron en París el 26 de Julio de 1895. El 12 de septiembre de 1897 nació su hija Irène. Marie tenía en mente realizar la tesis doctoral, pero deseaba realizar una investigación original, que abordara un tema nuevo y contribuyera con sus resultados al avance de la ciencia y el conocimiento.

Imagen tomada durante su trabajo conjunto en el laboratorio. Fuente: Wikipedia



EL DESCUBRIMIENTO DE LOS RAYOS X

En 1895, el físico alemán descubrió algunos cuerpos opacos y dejar su marca impresa en una placa fotográfica. Los bautizó como rayos X, el símbolo utilizado para nombrar las incógnitas matemáticas. El científico notó que los rayos podían atravesar materiales con una baja densidad de electrones, como la piel u otros tejidos vivos, pero no otros como los huesos o el acero, con una mayor concentración. Esta novedosa propiedad pronto encontró aplicación en el campo de la medicina, donde supuso toda una revolución. De repente, los médicos podían observar la estructura ósea de una persona sin necesidad de dañar el resto de sus tejidos, y capturar su impresión fotográfica en una placa, lo que hoy conocemos como radiografía. La noticia pronto viajó por todo el mundo y los rayos X se volvieron tan populares que incluso pasaron a tener usos más lúdicos. Antes de que se hicieran patentes sus efectos perjudiciales para el organismo, la gente pagaba para hacerse radiografías por diversión, y el estado de Nueva Jersey, en Estados Unidos, llegó a considerar la aprobación de una ley que prohibiera instalar rayos X en los binoculares, a fin de salvaguardar la intimidad de las coristas y de las mujeres que acudían al teatro.

Radiografía tomada por
Wilhelm Röntgen en 1896.
Fuente: Wikipedia



TESIS DOCTORAL

Motivado por el descubrimiento de Röntgen, el físico y químico francés Henri Becquerel, quien llevaba tiempo estudiando los fenómenos de la fosforescencia (la capacidad de algunas sustancias para emitir luz cuando sido iluminadas), comenzó a explorar sustancias que brillaban para ver si emitían rayos X al ser expuestas a la luz del sol. Al experimentar con las sales de uranio, descubrió que estas no solo emitían rayos, sino que no necesitaban la luz solar para hacerlo, lo que le planteó todo un problema. Según los principios de la física clásica expresados en la máxima de Parménides *Ex nihilo nihil fit* (“nada surge de la nada”), los rayos no podían emanar directamente de las sales sin una fuente de alimentación. Becquerel no entendía de donde procedían los rayos uránicos.

A Marie, este callejón sin salida al que había llegado Becquerel le resultaba fascinante y un tema perfecto para su tesis doctoral. Así pues, empezó la investigación sobre los rayos uránicos el 16 de diciembre de 1897, con el objetivo de romper una nueva barrera: lograr un doctorado en Física.

A raíz de su investigación sobre los rayos uránicos, Marie descubrió que los rayos que emitía el uranio no resultaban de una reacción química, de una interacción entre moléculas; aquella radiación era una propiedad intrínseca al propio elemento, un fenómeno nuevo y característico del propio átomo. Marie bautizó esta propiedad como radiactividad. Si el uranio era radioactivo, la siguiente pregunta que se planteó era si existirían otros compuestos con la misma propiedad. Al analizar un compuesto de uranio conocido como pechblenda descubrió que la radiación que producía era 300 veces mayor que la normal, según el contenido de uranio puro.

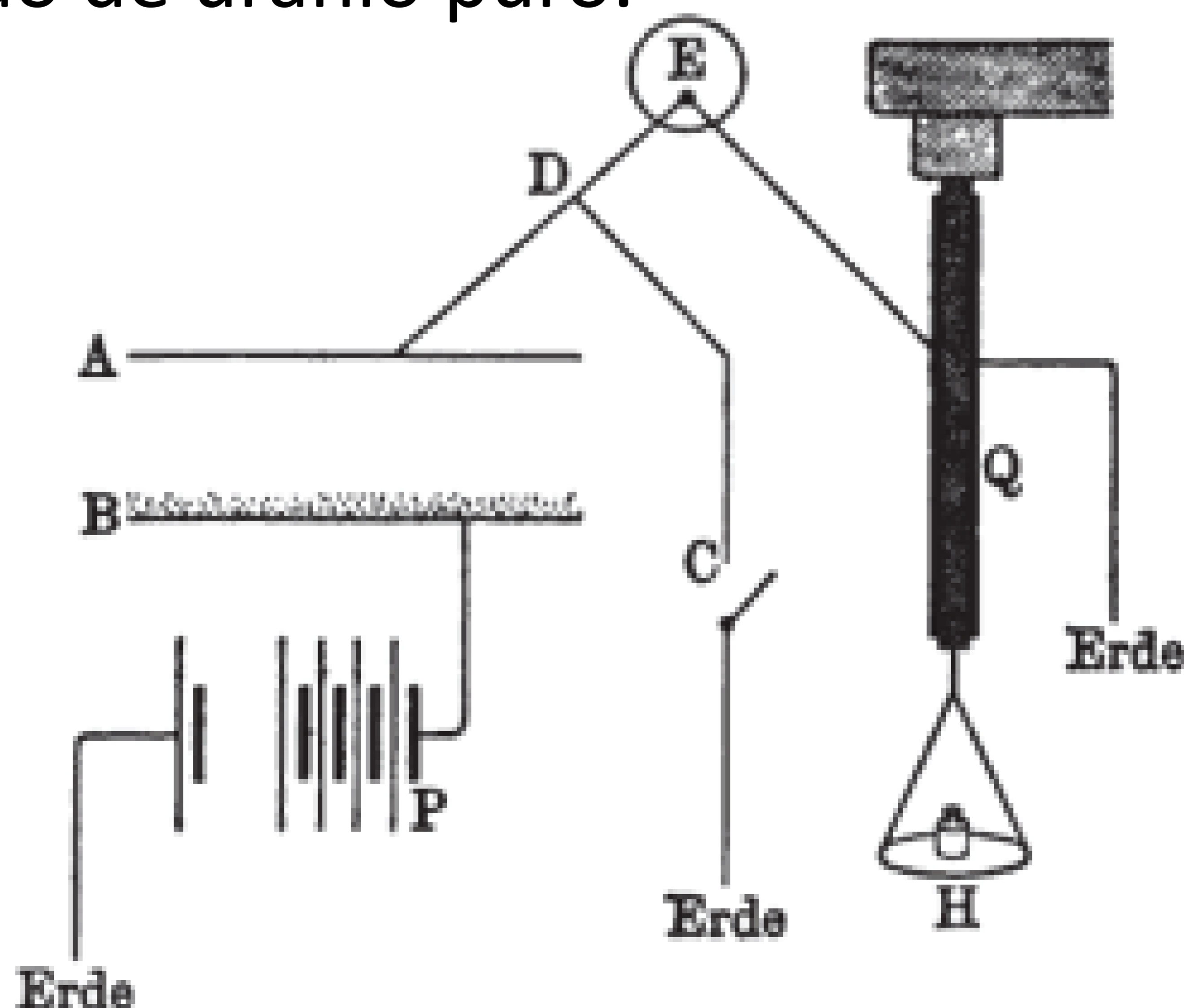


Diagrama de la medición de la radiactividad, por Marie Curie. (A, B) Placas de condensación; (C) interruptor; (E) electrómetro; (H) platillo de pesas; (P) batería; (Q) cuarzo piezoeléctrico.

Fuente: Wikipedia

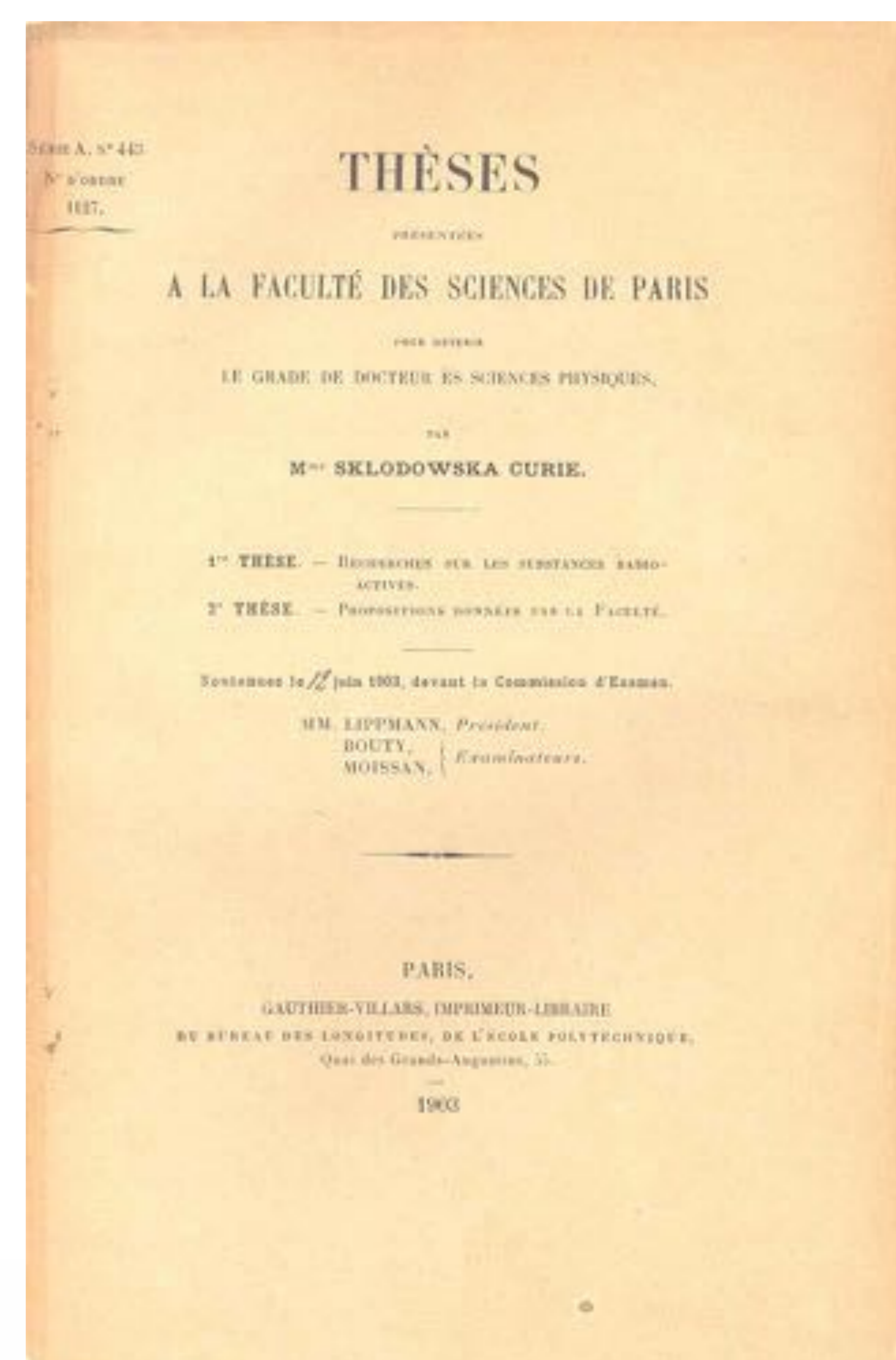
TESIS DOCTORAL

Marie, junto con la ayuda de Pierre, logró purificar una fracción de pechblenda que contenía un nuevo elemento muy radioactivo con propiedades similares al bismuto. Marie y Pierre dieron cuenta de su hallazgo en una sesión en la academia de Ciencias de París, era la primera vez en la historia que se anunciaba el descubrimiento de un elemento sin aislarlo y sin medir sus propiedades físicas. En tributo a la patria de Marie (Polonia) este nuevo elemento se denominó polonio.

A comienzos de noviembre de 1898 descubrieron algo muy significativo: una vez separado el polonio, la pechblenda seguía siendo radiactiva, por lo que debían de existir no uno, sino dos elementos desconocidos. Finalmente descubrieron una sustancia que presentaba una radiactividad 900 veces superior a la del uranio. El 26 de diciembre de 1898, dieron parte a la Academia de Ciencias de la existencia de un nuevo elemento al que lo bautiza con “radio” del latín *radius* (rayo).

El 25 de junio de 1903 Marie presentó su tesis doctoral, obtuvo como calificación un sobresaliente *cum laude*, siendo la primera mujer en Francia en conseguirlo.

Portada de la tesis de Maria Skłodowska (1903): *Recherches sur les substances radioactives*. Fuente: Wikipedia



PRIMER PREMIO NOBEL

El 12 de noviembre de 1903 los Curie recibían un telegrama procedente de Estocolmo anunciándoles que se les concedía el Premio Nobel de Física, compartido con Henri Becquerel, por sus trabajos sobre la radiactividad. El 6 de diciembre de 1904 nació su segunda hija Ève Denise.



Diploma del premio Nobel de Física que recibió en 1903 (compartido con su marido y Henri Becquerel).
Fuente: Wikipedia

El descubrimiento del radio abrió un nuevo campo de estudio no solo en la física y la química, sino también en la medicina. Poco antes se había descubierto que los rayos eran muy efectivos en el tratamiento de ciertos tipos de cáncer; los Curie estaban convencidos de que el radio se podía utilizar con fines semejantes y sus experimentos iban orientados en esta dirección. Pero ya en 1901 Becquerel había advertido, de manera fortuita, los efectos nocivos de la exposición al radio. Tras olvidarse en el bolsillo de su chaleco un tubo con 200 miligramos de sustancia radiactiva, notó cómo la piel que quedaba justo por debajo aparecía inflamada y ulcerada. Pierre quiso corroborar que los daños se debían al radio y no dudó en exponerse él mismo al material, lo que le provocó una quemadura en el brazo. Las quemaduras, voluntarias o no, les parecían al matrimonio Curie un riesgo profesional aceptable. Lo que por entonces se ignoraba era que el radio era un arma de doble filo; podía impedir la reproducción de las células cancerosas, pero sus radiaciones también atacaban a las células sanas.

FALLECIMIENTO DE PIERRE CURIE

El 18 de abril de 1906 murió Pierre Curie tras ser atropellado por un carro tirado por caballos. Tras su fallecimiento se propuso que la cátedra de la Facultad de Ciencias de la Sorbona fuera traspasada a Marie. El 5 de noviembre de 1906 impartió su primera clase en la universidad.



Grabado de la época que ilustra el accidente fatal de Pierre. Fuente: Wikipedia

En 1910 publicó el *Tratado sobre la radiactividad*, una obra de más de 1000 páginas en las que Marie detallaba los progresos realizados en el terreno de la radiactividad desde 1897.

SEGUNDO PREMIO NOBEL

El 8 de noviembre de 1911 Marie recibió un telegrama comunicándole que le habían concedido el premio Nobel de Química como reconocimiento a su trabajo realizado en la obtención del radio puro. Sería la primera persona, no solamente la primera mujer, en recibir dos veces un premio Nobel.



Diploma del premio Nobel de Química que recibió en 1911. Fuente: Wikipedia

El 31 de julio de 1914 termina la construcción del Instituto del Radio francés. Sin embargo, el 2 de agosto el presidente francés Poincaré ordenaba la movilización general de las tropas francesas, iba a dar comienzo la 1ª Guerra Mundial.

LA 1ª GUERRA MUNDIAL Y LA RADIOLOGÍA

A mediados de septiembre comenzaron a llegar a París los primeros heridos de la batalla del Marne, se habían perdido 400.000 vidas. El armamento se había vuelto mucho más sofisticado y mortífero, hasta el punto de que la batalla no solo se libraba a campo abierto o en las trincheras, sino también en los centros de investigación.

Marie enseguida cobró conciencia de que los médicos también iban a necesitar recursos tecnológicos para poder salvar la vida de los heridos. Los rayos X descubiertos por Röntgen, que hasta entonces se habían utilizado a pequeña escala en la medicina civil, podían ser de enorme utilidad para localizar las balas, la metralla o las fracturas de los huesos. El problema era que las máquinas de rayos X eran caras y aparatosas por eso solo se encontraban en los grandes hospitales, donde de nada servían a los jóvenes soldados que agonizaban en el frente. Existía, no obstante, una solución: trasladar los aparatos hasta la primera línea de fuego. La idea era buena, pero Marie necesitaba ayuda ya que se requería financiación, vehículos para transportar los equipos y personal cualificado y capaz de utilizar la maquinaria. Marie obtuvo fondos de la Cruz Roja francesa y de la Unión de Mujeres de Francia.

Unidad móvil
de rayos X
“petit Curie”.

Fuente:
Wikipedia



LA 1ª GUERRA MUNDIAL Y LA RADIOLOGÍA

A penas 10 días después de la movilización, Marie fue nombrada directora del Servicio de Radiología de la Cruz Roja por el Ministerio de la Guerra, inaugurando así una nueva y frenética etapa de su vida. Durante los días siguientes recorrió París y reunió cuanto aparato radiológico pudo encontrar en los laboratorios que habían quedado desiertos ya que todo el personal masculino y los estudiantes habían sido movilizados.

A finales de octubre, la primera de las unidades móviles, que posteriormente serían bautizadas por los soldados franceses como *petites Curies*, estaba lista para partir. Era una furgoneta Renault gris con una cruz roja pintada, equipada con un aparato de rayos X en su parte frontal y una dinamo que, accionada por el motor del coche, producía la corriente eléctrica necesaria. También contaba con una camilla para el paciente, placas fotográficas y unas gruesas cortinas que la aislaban de la luz solar. El viaje hasta el primer destino, al frente de Creil, fue muy largo porque el vehículo no lograba sobrepasar los 30 km/h.



Marie Curie en una unidad móvil de rayos X “petit Curie”.
Fuente:
Wikipedia

LA 1ª GUERRA MUNDIAL Y LA RADIOLOGÍA

El rol de Marie no era el de una mera directora o jefa, sino que llegó incluso a aprender a conducir a sus 50 años para poder llevar ella misma su ambulancia al frente. Paralelamente, como su conocimiento de los rayos X era meramente teórico, se había formado en el uso de los equipos, y también había estudiado anatomía. Su hija Irène de 17 años se unió al equipo de radiología móvil que dirigía Marie.

En contra de lo que pudiera pensarse, la presencia de Marie y de Irène en el frente no siempre era bien recibida. En aquella época, los médicos, sobre todo los más veteranos, mostraban una considerable reticencia al uso de los rayos X como medio diagnóstico, más aún si los aparatos los manejaba una mujer joven como Irène. Marie, que tenía una fe absoluta en su hija, la había dejado sola al frente de varias instalaciones radiológicas. Allí, Irène, una vez precisada con exactitud la localización de la bala o de la metralla, tenía que indicar a los cirujanos por dónde operar, cosa que muchas veces causaba rechazo o suspicacia.



LA 1ª GUERRA MUNDIAL Y LA RADIOLOGÍA

El 11 de septiembre de 1915 su hija Irène informaba a su madre desde Bélgica: “Ayer hemos tenido 7 heridos para radiografiar. Nuestras placas son bellas y creo que todo irá bien. Ayer hicimos una localización.” Y 2 días más tarde: “He realizado la radiografía de una mano herida por 4 trozos de obús bastante gruesos que he localizado y que se extraerán hoy”.



En 1916, el ímprobo esfuerzo de Marie por aumentar el número de unidades móviles había dado sus frutos y una veintena de petites Curies traqueteaban de un hospital de campaña a otro. Sin embargo, aún quedaba un problema sin resolver: no se disponía de suficiente personal cualificado para operar los equipos. Durante la batalla del Somme, una de la más largas y sangrientas de la Primera Guerra Mundial, un médico envió una carta a Marie diciendo: “Estoy con los heridos de la mañana a la noche. He sido capaz de realizar 588 operaciones radiológicas durante el mes de julio... No creo que pueda asumir este tipo de responsabilidad durante mucho más tiempo.”

LA 1ª GUERRA MUNDIAL Y LA RADIOLOGÍA

Ante semejante situación, Marie decidió dar un nuevo uso al pabellón Curie del Instituto del Radio. Por el momento, la tarea que allí se llevaría a cabo no sería la investigación sobre el radio, sino la formación de expertos en técnicas radiológicas. Como la mayoría de los hombres habían sido llamados a filas, la propia Marie se encargó de buscar y persuadir a jóvenes y mujeres adultas para que se inscribiesen en el curso improvisado. Durante 2 años, Marie impartió una formación básica en matemáticas, física y anatomía a 150 alumnas a quienes luego envió a su organización en el frente.

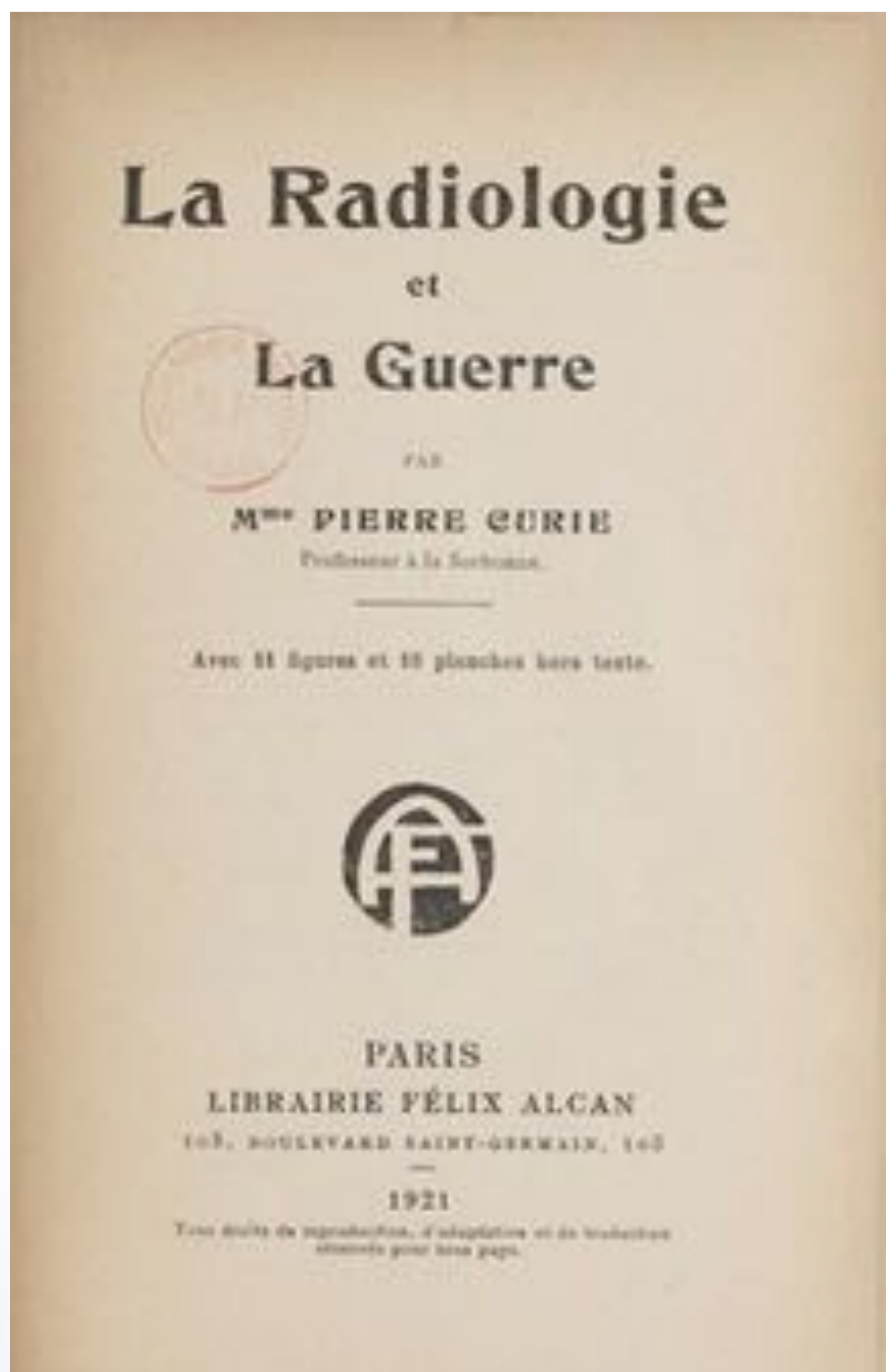
Imagen del Hospital N^o 112 en Amiens, instalado en el cuartel (1916).
Fuente: Marie Curie, La radiologie et la guerre



A lo largo de la guerra, Marie supervisó la instalación de alrededor de 200 salas radiológicas en hospitales de campaña. No sólo viajó por Francia. Los aliados de Francia también solicitaron sus servicios. Así, realizó frecuentes viajes por hospitales belgas y a partir de 1918 por el norte de Italia. En la primavera de 1919, organizó en su laboratorio unos cursos especiales para 20 soldados estadounidenses.

LA 1ª GUERRA MUNDIAL Y LA RADIOLOGÍA

Tras la guerra en 1921, Marie publicó un libro, *La radiologie et la guerre* (Curie, M. 1921), con el que dejó testimonio de la contribución de la ciencia radiológica durante aquellos años dramáticos. En esta obra expone los problemas de la radiología durante la guerra, como el montaje de puestos móviles, capaces de ser transportados de los hospitales al frente, la formación del personal especializado, la manera de practicar los exámenes de fracturas o la localización de proyectiles.



LA 1ª GUERRA MUNDIAL Y LA RADIOLOGÍA

En el libro de “la radiología y la guerra” Marie reflexionaba sobre la radiología: *“se trata de un método de observación maravillosa, en verdad, lo que nos permitió, por primera vez, explorar sin la ayuda de la cirugía en el interior del cuerpo humano. (...) Si un objeto de metal ha entrado en el cuerpo después de una lesión (bala, metralla), la presencia de este objeto dentro del cuerpo se revela en la imagen fluoroscópica o de rayos X a través de la sombra que proyecta. (...) Si una fractura ósea, solución de continuidad, aparece en la imagen, la radiografía dará a conocer los detalles del accidente. (...) De este modo se crea una oportunidad maravillosa para el diagnóstico por visión directa, que es un beneficio para el paciente y un alivio de la responsabilidad del médico.”*



Radiografía de un hombro del libro de “la radiología y la guerra”. La referencia de la imagen comenta en el libro: Las partes que están más cerca de la placa dan sombras afiladas y estrechas; las partes más remotas dan sombras menos afiladas y ampliadas.
Fuente: La radiologie et la guerre

LA 1ª GUERRA MUNDIAL Y LA RADIOLOGÍA

- Otras reflexiones que aparecen en el libro son: *“para tener una opinión correcta sobre las fracturas óseas es útil hacer dos radiografías en diferentes planos, por ejemplo, una vista frontal y una vista lateral, cuando es posible el movimiento de los heridos. Las radiografías obtenidas se almacenan como documentos, y es también útil tomar de vez en cuando una nueva radiografía para monitorear el progreso de la curación, o para demostrar los resultados de la cirugía en la limpieza del foco de fractura de cuerpos extraños y para corregir la posición de los huesos. Todas estas radiografías reproducen la historia de la lesión, a veces dolorosa historia, pero más a menudo reconfortante porque el esfuerzo persistente mejora en gran medida los casos que parecen sin esperanza.”*



Radiografía de una pierna enyesada. Fractura de ambos huesos (tibia y peroné) con desplazamiento. Arriba: vista lateral. Abajo: vista frontal. Fuente: La radiologie et la guerre

LA 1ª GUERRA MUNDIAL Y LA RADIOLOGÍA



Radiografía de un antebrazo. Fractura de radio con pérdida de sustancia. Izquierda: vista frontal. Derecha: vista lateral. Fuente: La radiologie et la guerre

LA 1ª GUERRA MUNDIAL Y LA RADIOLOGÍA



Radiografía de un antebrazo. Callo de fractura consolidado en radio. Fuente: La radiologie et la guerre

LA 1ª GUERRA MUNDIAL Y LA RADIOLOGÍA

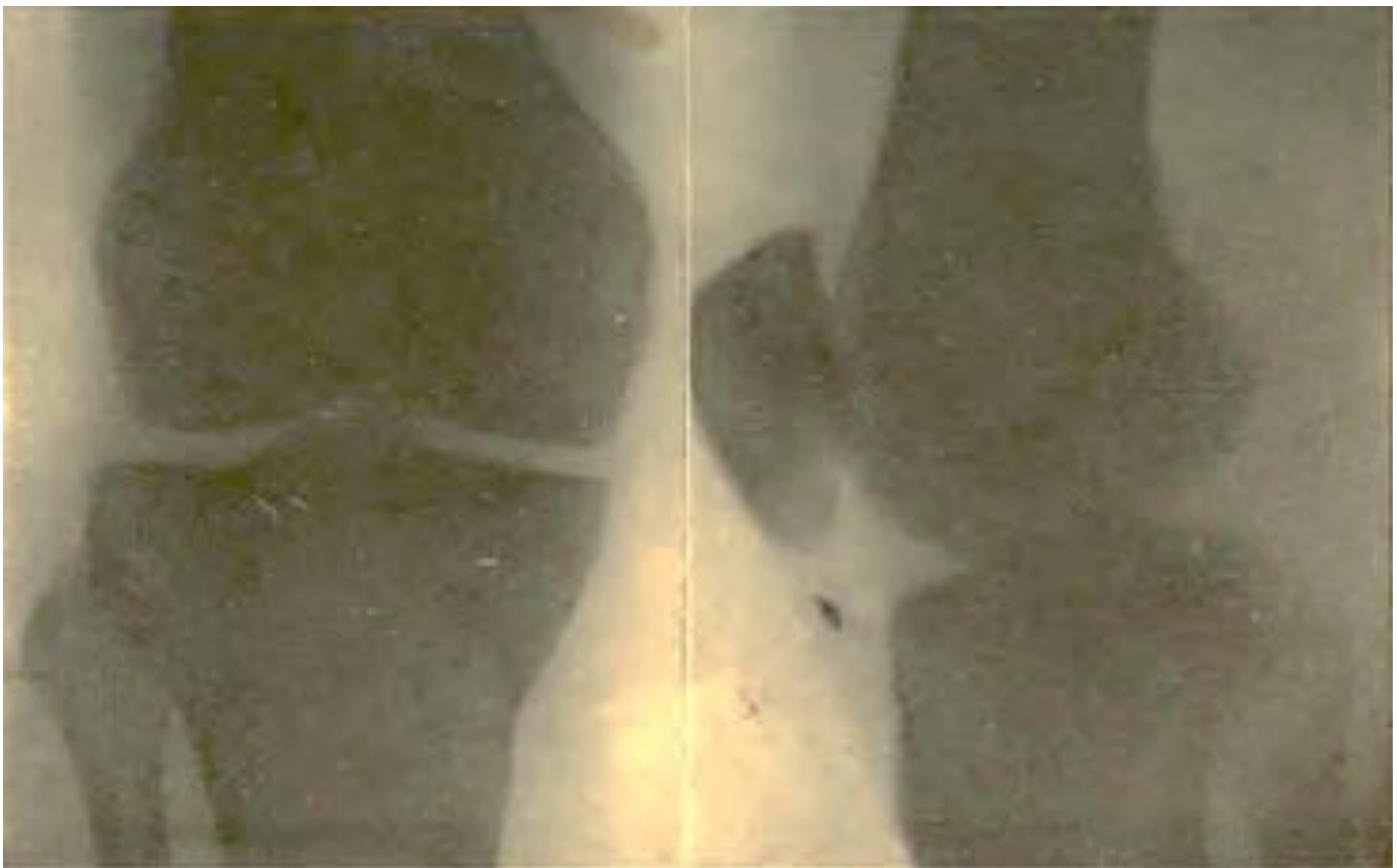
- En el libro Marie continúa explicando: *“De hecho, los cuerpos extraños que están en el cuerpo son una causa común de abscesos, ya sea porque han traído consigo los gérmenes de infección, la suciedad o desechos contaminados de la ropa o incluso sólo porque su contacto irrita el tejido y evita la curación. Por otro lado, cuando la herida es nueva, el camino abierto, hace que la extracción sea a menudo muy fácil; el cirujano puede seguir el camino sin deterioro adicional, cuando él es ayudado por el examen radiológico; puede, en muchos casos, tomar en un par de minutos uno o más cuerpos extraños que se encuentran en la herida.”*

Radiografía de una mano. Gran metralla cuya presencia fue revelada por la radiografía. Fracturas de huesos del carpo y metacarpo. Fuente: La radiologie et la guerre



LA 1ª GUERRA MUNDIAL Y LA RADIOLOGÍA

- Marie concluye: *“La radiología es esencial. Esta verdad, que no estaba generalizada al comienzo de la guerra, ya no es cuestionada por nadie hoy; y ningún cirujano aceptaría hoy iniciar la cirugía sin conocer la información proporcionada por el radiólogo.”*



Radiografía de una rodilla. Pequeño trozo de metralla en partes blandas infrarrotulianas; las dos radiografías realizadas permiten determinar su posición aproximada. Izquierda: Vista frontal. Derecha: vista lateral. Fuente: La radiologie et la guerre

LA 1ª GUERRA MUNDIAL Y LA RADIOLOGÍA

- El resultado de su iniciativa perduró más allá de la guerra, ya que **muchos de los equipos se quedaron en los hospitales de las zonas** donde fueron enviados durante el conflicto, y ella misma se encargó de enviar el gas radón necesario para hacerlos funcionar.
- En total se estima que **1,2 millones de heridos** fueron examinados en las pequeñas Curies o en las unidades de rayos X que Curie ayudó a instalar en los hospitales de campaña, y en los dos últimos años de la contienda se realizaron **más de 900.000 exámenes rutinarios** con ellos.
- Este impulso fue básico en el establecimiento de la radiología como una herramienta del diagnóstico médico.
- *Un lugar que le corresponde por lo que puede ofrecer no solo en tiempos de guerra, sino también durante la paz, concluía Curie.*



LA POSGUERRA

Posteriormente, con el regreso del personal movilizado, el trabajo en el laboratorio comenzó a reorganizarse. Para Marie, lo más urgente era disponer de un hospital en el que seguir desarrollando la radioterapia (también conocida como curieterapia) y equipar el laboratorio que apenas contaba con el material técnico básico.



Curie explicando a un médico y un grupo de enfermeras los beneficios de la radioterapia. Fuente: Wikipedia



FALLECIMIENTO Y LEGADO

Marie Curie falleció el 4 de julio de 1934, la noticia de su fallecimiento causó un enorme revuelo en la prensa. En Estados Unidos un artículo en la primera plana del New York Times la definió como “mártir de la ciencia” y recordó su trabajo con estas palabras: “Pocas personas contribuyeron más al bienestar general de la humanidad y al avance de la ciencia que aquella modesta y discreta mujer conocida como madame Curie. Sus descubrimientos y los posteriores honores que recibió –fue la única persona en el mundo que recibió dos premios Nobel- así como la fortuna que podría haber ganado de haberlo querido no cambiaron su modo de vida. Ella siguió siendo una trabajadora entregada a la causa de la ciencia.”

En 1935 su hija Irène junto con su marido Frédéric recibieron el Premio Nobel de Física, era el tercer galardón para la familia Curie.

Irène y su madre trabajando en el laboratorio. Fuente: Wikipedia



BIBLIOGRAFÍA

- 1. "Marie Curie", Department of Radiology, Milton S. Hershey Medical Center, College of Medicine. www.xray.hmc.psu.edu [Links]
- 2. "Marie Curie, the triumphs and tragedies of a scientific career", The Hypatia Institute. www.hypatiamaz.org [Links]
- 3. "Marie Curie, pionera del premio Nobel, en el Panteón de los hombres ilustres", Label France, France Diplomatie. www.diplomatie.gouv.fr [Links]
- 4. "Marie Curie, her history in brief", Center for history of Physics, American Institute of Physics. www.aip.org [Links]
- 5. "Marie Curie and radioactive elements", Famous inventors. www.inventors.about.com [Links]
- 6. "Marie Sklodowski Curie: her life as a media compendium", The Woodrow Wilson Leadership Program in Chemistry, The Woodrow Wilson National Fellowship Foundation. www.woodrow.org [Links]
- 7. "Marie Curie", Biographies, Women's history month, Thomson Gale. www.gale.com [Links]
- 8. "Marie Curie (Marja Sklodowski)", Biografías, Astro Cosmo. www.astrocosmo.com [Links]
- 9. "Marie Curie: Fascinating facts about Marie Curie who pionnered the study of radioactivity in 1903», Inventors' history, The Great Idea Finder. www.ideafinder.com [Links]
- 10. "Pierre Curie", Enciclopedia Wikipedia. www.es.wikipedia.org [Links]
- 11. "Pierre Curie: biography", Physics Nobelprize. www.nobelprize.org [Links]
- 12. "Pierre y Marie Curie", Historias, Universidad de Valencia. www.uv.es [Links]
- 13. "Curie, Marie (1867-1934)", Eric Weisstein's World of Biography, Wolfram Research. www.scienceworld.wolfram.com [Links]
- 14. "Marie Curie", Enciclopedia Wikipedia. www.es.wikipedia.org [Links]
- 15. "Marie Curie and the NBS Radium Standars"!, Virtual Museum, National Institute of Standards and Technology. www.physics.nist.gov