



Marie Curie: pionera de la ciencia y ejemplo de catarata por radiación

Marie Curie: pioneer of science and example of radiation cataract

Clara Fernández Sáez, Ane López de Calle Cortázar, Laura Rodríguez Aguilar

Residente de oftalmología de segundo año en Hospital Universitario Clínico San Carlos
Autor para la correspondencia: Clara Fernández Sáez, clarafernsaez@gmail.com

RESUMEN

Marie Curie fue una científica polaco-francesa pionera en el campo de la radiactividad y la primera mujer en ganar un Premio Nobel en dos disciplinas científicas diferentes: Física y Química. Curie comenzó su carrera científica en París, donde conoció a su esposo, Pierre Curie, con quien colaboró en sus investigaciones sobre la radiactividad. Juntos, descubrieron dos elementos químicos: el polonio y el radio. Sin embargo, la exposición a la radiación durante su investigación tuvo graves consecuencias para su salud, incluida la aparición de catarata. La catarata de Curie fue uno de los primeros casos documentados de lesiones por radiación en la historia de la ciencia. Aunque la catarata en sí no fue mortal, es un recordatorio de los peligros de trabajar con radiación sin las precauciones adecuadas. En 2024 se conmemoran 90 años de su fallecimiento, recordando su legado como una de las figuras más importantes en la historia de la ciencia, siendo una inspiración para generaciones futuras.

Palabras clave: Marie Curie, radiación, catarata, radiactividad

ABSTRACT

Marie Curie was a pioneering Polish-French scientist in the field of radioactivity and the first woman to win a Nobel Prize in two different scientific disciplines: Physics and Chemistry. Curie began her scientific career in Paris, where she met her husband, Pierre Curie, with whom she collaborated on his research on radioactivity. Together, they discovered two chemical elements: polonium and radium. However, radiation exposure during his research had serious consequences for his health, including the appearance of cataract. Curie's cataract was one of the first documented cases of radiation injury in the history of science. Although the cataract itself was not fatal, it is a reminder of the dangers of working with radiation without proper precautions. 2024 marks the 90th anniversary of his death, remembering his legacy as one of the most important figures in the history of science, being an inspiration for future generations.

Keywords: Marie Curie, radiation, cataract, radioactivity

Comunicación presentada en la XXX Reunión Anual del Grupo de Historia y Humanidades en Oftalmología, que tuvo lugar en el Centenario Congreso de la Sociedad Española de Oftalmología en Madrid, septiembre de 2024.

Conflicto de intereses y cesión de derechos: Los autores certifican que este trabajo es original no ha sido publicado ni está trámite de valoración para la publicación en otra revista. Asimismo transfieren los derechos de propiedad (copyright) del presente trabajo a la *Revista Española de Historia y Humanidades en Oftalmología*.



HITOS IMPORTANTES EN LA VIDA DE CURIE

Marie Curie Sklodowska nació en Varsovia, Polonia el 7 de noviembre de 1867. Era la menor de cinco hermanos en el seno de una familia culta de padres profesores que fue degradada social y económicamente por el gobierno ruso tras la ocupación. En el contexto de una Polonia ocupada el acceso a la educación básica y a la universidad estaba prohibido para las mujeres por lo que Marie acudía a colegios clandestinos polacos.

Tras el fallecimiento de su hermana mayor y de su madre y ante la imposibilidad de estudiar en Polonia, comienza a dar clases particulares como institutriz primero en Varsovia y luego en zonas rurales fuera de la ciudad. Tras 4 años vuelve a Varsovia y se inicia de forma clandestina en la experimentación para finalmente poner rumbo a París, impulsada por su hermana Bronia que vivía en la ciudad. En París, se matricula en la universidad para estudiar física graduándose dos años después como primera de su promoción. Gracias a lo que consigue la exclusiva beca Alexandrovich destinada a polacos que estudian fuera del país. Tras pasar el verano en Varsovia, vuelve a París y comienza a estudiar la licenciatura de matemáticas, de la que se gradúa siendo segunda de su clase.

En 1894 gracias a unos amigos en común, Marie conoce a Pierre Curie, físico dedicado al estudio del magnetismo y de la simetría de los cristales, de hecho, descubrió junto a su hermano el fenómeno de la piezoelectricidad. Tras terminar sus estudios en la universidad Marie se queda en París gracias a Pierre que le ofrece un espacio en su laboratorio para completar su investigación sobre las propiedades magnéticas de los metales. Finalmente, Marie y Pierre se casan en 1895. Juntos inician una investigación sobre las propiedades radiactivas del uranio, descritas en primera instancia por Becquerel. En esa línea de experimentación consiguen aislar dos nuevos elementos químicos: el polonio, nombre en honor a la Polonia natal de Marie y el radio, haciendo mención a la gran cantidad de radioactividad que presentaba dicho elemento.

En el plano personal, en 1887 nace la primera hija de ambos, Irene y en 1904 la segunda, Eva. En 1903 reciben el premio Nobel de Física por descubrir la radioactividad, junto a Becquerel, siendo Marie la primera mujer en ganar un premio Nobel.

Tras el premio, su situación económica mejora lo que permite invertir en su investigación culminando con Pierre siendo nombrado profesor de la Sorbona y Marie jefa de laboratorio, sin abandonar por supuesto sus incansables experimentos.

Sin embargo, la vida de Marie da un vuelco en 1906 cuando Pierre fallece atropellado por un coche de caballos, tras apenas haber vuelto de unas vacaciones familiares en el campo. Tras un período de inactividad por la muerte de su marido, Marie comienza de nuevo sus investigaciones sobre la radioactividad y es nombrada profesora de la Sorbona, cubriendo el puesto de su marido. En los siguientes años, a pesar del acoso y persecución mediática a la que se vio sometida al ser relacionada con Langevin, un investigador amigo de la familia, continuó su trabajo investigador. De hecho, en 1911 recibe su segundo premio Nobel, en esta ocasión de Química, gracias al descubrimiento del Polonio y del Radio.

En 1912 Marie funda el Instituto del Radio cuya actividad se ve interrumpida por la Primera Guerra Mundial. Durante la guerra, junto con la Cruz Roja organiza un servicio ambulancias para realizar radiografías a los heridos, denominadas «petit Maries», que coordina junto con un grupo de mujeres y su hija Irene.

Tras la guerra, convertida en la heroína francesa del momento, emprende un viaje a Estados Unidos, con el objetivo de recaudar fondos para el Instituto del Radio tras



Figura 1: Marie Curie fotografiada en su laboratorio.

la pobreza que dejó la guerra. El viaje aumentó la popularidad a nivel mundial de Marie, por lo que comenzó a dar conferencias en las principales capitales europeas, si bien este tipo de actos sociales le fatigaban mucho.

Marie continuó su trabajo de investigación en el laboratorio hasta su muerte en 1934 por una anemia aplásica a causa de la radiación a la que se sometió durante toda su vida. Si bien sus hijas mantuvieron su legado. Su hija Irene recibió el premio Nobel de Física en 1935 gracias al descubrimiento de la radiación artificial. Aunque esta fallece en 1956 de leucemia aguda. Por su parte su hija Eva fue periodista y escritora.

En 2024 se conmemoran 90 años de su fallecimiento, recordando su legado como una de las figuras más importantes en la historia de la ciencia, así como su contribución al campo de la radiactividad y su sacrificio personal para con el avance del conocimiento científico.

CATARATA POR RADIACIÓN

El cristalino es una de las estructuras más sensibles a la radiación y a su vez las cataratas se consideran la enfermedad ocular más estudiada y frecuente.

La relación entre la radiación ionizante y las cataratas fue inicialmente descrita en animales experimentales en 1897 y en humanos a partir de 1903. Como ejemplos en la historia de cataratas por radiación, además de los supervivientes de la bomba atómica (1945), se encuentra, Marie Curie, que dedicando su vida al estudio de la radiactividad desarrolló cataratas bilaterales siendo aún muy joven, si bien no aceptaba las limitaciones ocasionadas por su pérdida de visión. De hecho, su asistente le colocaba los objetos en el laboratorio para que los reconociese por palpación. Fue intervenida en cuatro ocasiones a consecuencia de las cataratas entre 1923 y 1930.

Las cataratas se definen como una opacidad del cristalino, cuyo cambio de refracción y la propia opacidad conllevan un deterioro visual que afecta al nivel de calidad de vida de las personas. Las cataratas relacionadas con la edad son el tipo más frecuente dado que aquellas inducidas por radiación cada vez tienen menos cabida en la patología oftalmológica, sobre todo gracias a un mayor conocimiento de la radiación, sus efectos perjudiciales en la salud, pero sobre todo a la protección radiológica.

Dentro de los tres tipos más frecuentes de cataratas, la exposición a la radiación ionizante se ha relacionado de forma más frecuente a cataratas subcapsulares posteriores, seguida por las cataratas de tipo cortical. En cuanto a la patogenia de las cataratas inducidas por radiación, las cataratas nucleares y corticales se desarrollan por anomalías en las células de fibra del cristalino. Sin embargo, las subcapsulares posteriores se asocian a alteraciones en la zona germinativa. Si bien la patogenia de este tipo de cataratas no está todavía detallada al completo.

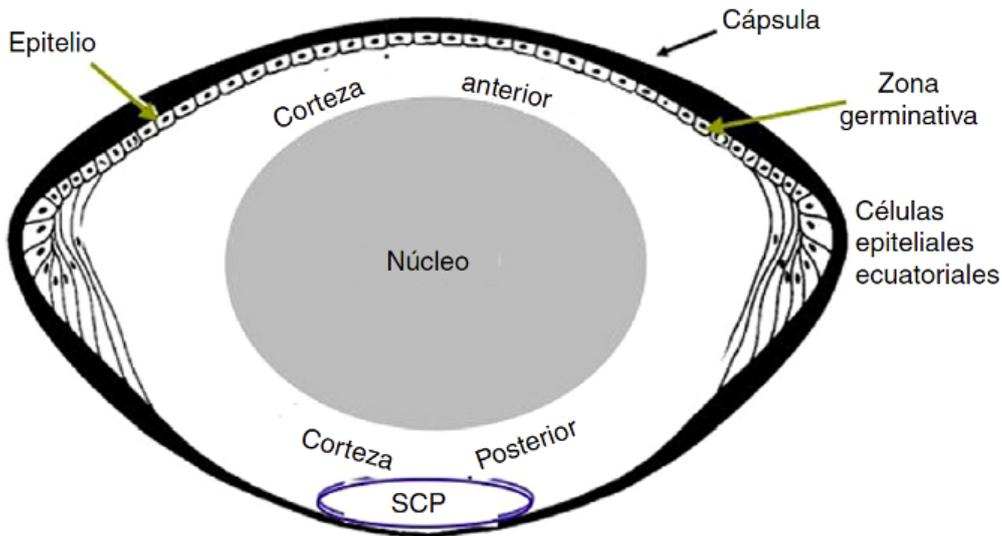


Figura 2: Anatomía del cristalino.

El mecanismo de daño de la radiación a nivel de la zona germinativa en el desarrollo de cataratas subcapsulares posteriores consiste en una afectación del proceso de división de las células del área germinativa. Lo que induce una inhibición de la mitosis de las células seguida de una mitosis compensadora de forma desorganizada y anormal, lo que da lugar a la catarata.

Sin embargo, al igual que otros tipos de catarata, como la senil, se considera un proceso multifactorial donde tienen cabida factores genéticos y ambientales. Las cataratas inducidas por radiación se clasifican de forma tradicional por la comisión internacional de protección radiológica (ICRP) como un efecto determinístico, actualmente denominado reacción tisular. Aunque recientemente hay estudios que sugieren un efecto estocástico en la generación de cataratas por radiación. A pesar del desconocimiento completo de su patogenia, la ICRP en 2011 estableció la dosis umbral de 0,5 Gy para la inducción de cataratas durante toda la vida y actualizó las diferentes medidas en relación la protección radiológica en el ámbito de la salud.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hernández C, Durán A, Cortés MC. Eye injuries and ionising radiation. *Revista Colombiana de Cardiología*. 2020;27: 72-108.
2. Serna E. Marie Curie. *Lámpsakos*. 2011; 5: 70-5.
3. Burgaleta Alonso de Ozalla C. Marie Curie. La senda del personaje en busca de su enfermedad. *Revista de Investigación y Educación en Ciencias de la Salud (RIECS)*. 2020; 5(1): 144-51.
4. Rockwell S. The Life and Legacy of Marie Curie. *Yale journal of biology and medicine*. 2003; 76: 167-80.