

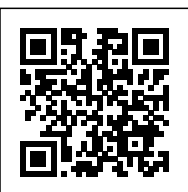
POLONIO

Posted on 31 octubre, 2019 by María Ester Brandan



Category: [Tabla Periódica](#)

Tag: [Tabla Periódica](#)

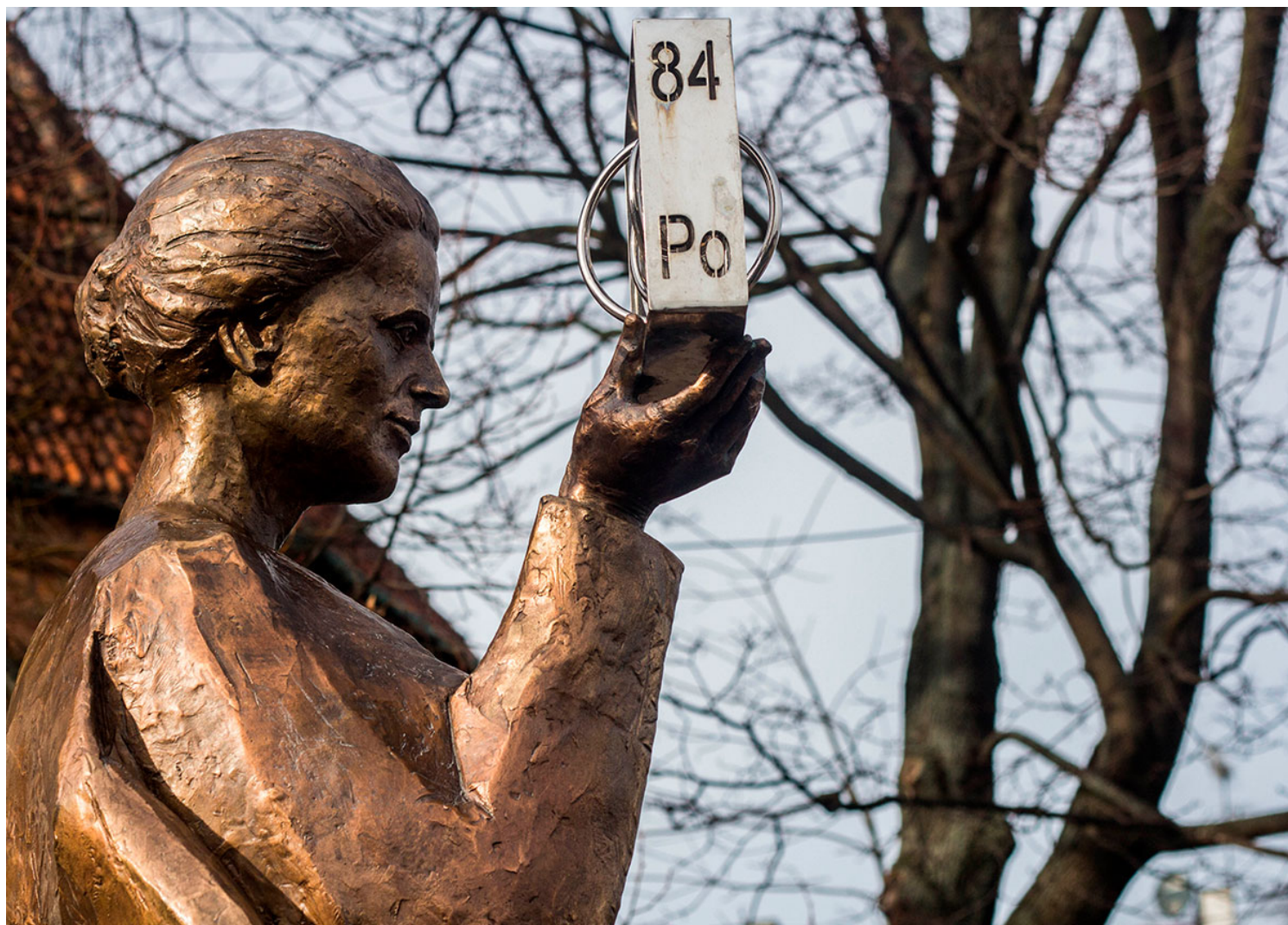




Marie Skłodowska-Curie y Pierre Curie

El polonio ocupa el lugar 84 en la Tabla Periódica. Tiene el honor de haber sido el primer elemento descubierto por Marie Skłodowska-Curie y Pierre Curie, en julio de 1898. El polonio se produce naturalmente del decaimiento del uranio y del torio, y se le encuentra —en bajísimas concentraciones— en los minerales que contienen U y Th. Los usos del isótopo 210 , que mencionaremos más tarde, lo hacen interesante y se han diseñado métodos de producción artificial exponiendo bismuto-209 (natural) a altas fluencias de neutrones en reactores nucleares.

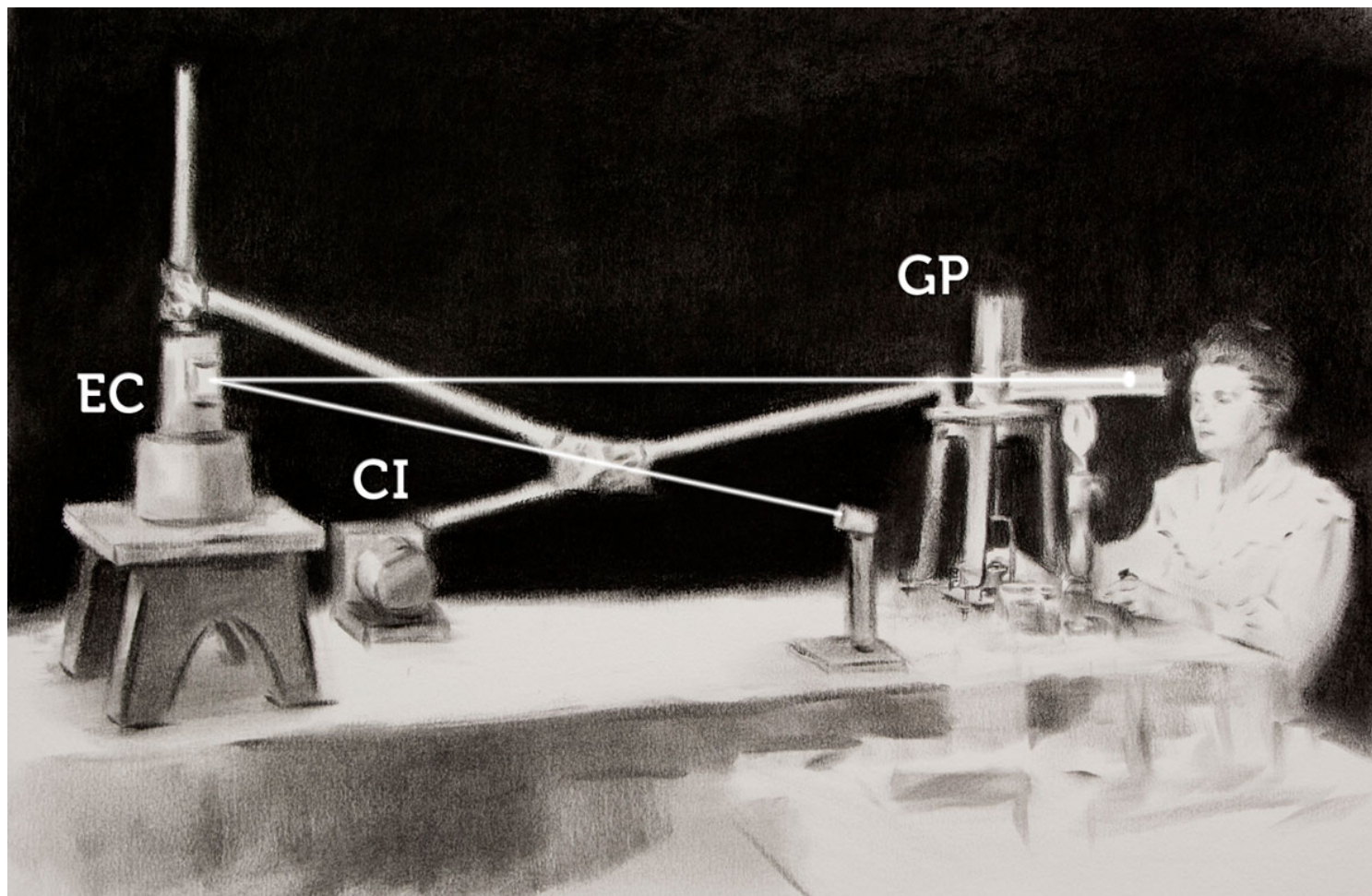
Cuenta la historia que, en 1894 Marie Skłodowska terminó exitosamente sus estudios de física y matemáticas en La Sorbona, en París, y se aprestaba para realizar estudios de pedagogía y regresar a su nativa Polonia para ejercer como profesora. Como ocurre hasta en las mejores familias, sus planes de vida cambiaron al conocer a Pierre Curie, un ya famoso profesor francés de física que dirigía un laboratorio en la Escuela de Física y Química Industrial de París. Además de la docencia, Pierre investigaba el efecto piezoeléctrico, que es la generación de cargas eléctricas al ejercer presión sobre algunos cristales. Este efecto lo había descubierto cuando tenía 21 años, junto con su hermano Jacques, y tenía aplicaciones en la construcción de instrumentos científicos. La profunda coincidencia de intereses de Pierre y Marie fortaleció la relación personal surgida entre ellos, y se casaron en julio de 1895. A fines de ese año, él defendió su tesis doctoral que versó sobre la relación entre el magnetismo y la temperatura, a través de una relación que se conoce como la Ley de Curie. Irene, la primera hija de la pareja, nació en 1897 y Eve, la segunda, 7 años después.



Varsovia, Polonia. Estatua de bronce de Marie Curie.

En noviembre de 1895, WC Roentgen, en Wurzburg, Alemania, descubrió los rayos-X, cuyo nombre sugiere lo novedoso e incomprensible de su naturaleza en el momento de identificarlos. El descubrimiento de los rayos-X, una radiación invisible, de largo alcance y de gran poder de penetración que se producía al aplicar voltaje a un tubo de descargas, motivó de inmediato el trabajo de H. Becquerel en París quien, en febrero de 1896, identificó —por casualidad— un tipo diferente de radiación misteriosa que provenía de un puñado de sales de uranio colocadas sobre una placa fotográfica. Estos “rayos de uranio” se emitían espontáneamente de las sales y eran capaces de atravesar materiales y dejar una imagen en la placa. Los rayos de uranio despertaron un gran interés inicial, pero no respondían ninguna de las preguntas fundamentales que explicaran su naturaleza, y es así que Marie Curie —sólidamente apoyada en esta decisión por Pierre— decidió en 1897 (a los 30 años de edad), estudiar sus propiedades como tema de tesis doctoral. En menos de 8

meses logró resultados muy importantes, gracias a los que ella bautizaría la emisión espontánea de radiación como radiactividad, y crearía una nueva especialidad de la física asociada con su estudio y aplicaciones.



Recreación artística de Marie Curie en su laboratorio. EC, Electrómetro de Cuadrantes. CI, Cámara de Ionización. GP, Generador Piezoeléctrico / Ilustración: A. Martínez de Andrés. CSIC, 2014

Su método de investigación no se basaba en las imágenes inducidas sobre una placa fotográfica, sino en la medida de la ionización del aire inducida por la radiación y cuantificada con un electrómetro de alta sensibilidad construido con base en el efecto piezoeléctrico descubierto por los hermanos Curie. Buscó radiactividad en una serie de muestras de sustancias y minerales provenientes de museos y colecciones y, sorprendentemente, también la encontró en aquellas que contenían el elemento torio. La asociación de la intensidad de la radiactividad con la cantidad de los elementos químicos uranio y torio presentes en la muestra, constituyó, según el Comité Nobel que analizó su postulación unos años después, su más notable aporte científico. El paso siguiente fue analizar muestras de minerales que contuvieran uranio (pechblenda proveniente de la región de

Bohemia) y torio. Se aplicaban técnicas químicas de separación, se analizaban los productos y, guiados por la presencia o no de radiactividad, se continuaba analizando los subproductos. La siguiente sorpresa fue descubrir que los residuos de minerales eran más radiactivos que el uranio o el torio extraído. La explicación propuesta fue que existían otras sustancias radiactivas en el mineral, además del U o el Th.

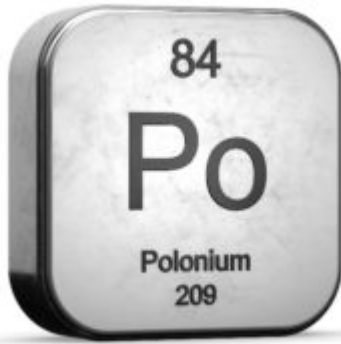
Junto a Pierre, quien abandonó sus propias investigaciones para colaborar en el trabajo de ella, logró aislar una sustancia radiactiva que tenía propiedades químicas similares al [bismuto](#). La actividad de esta sustancia era unas 300 veces mayor que la del uranio. En esos tiempos no se entendía el decaimiento radiactivo, ni siquiera se conocía la estructura de los átomos, por lo que no se imaginaba una relación entre el uranio y el polonio, y se pensaba que el mineral era solamente una mezcla de sustancias.

El reporte del trabajo *Sobre una nueva sustancia radiactiva contenida en la pechblenda*, firmado por P. Curie y M. Curie, se presentó ante la Academia de Ciencias francesa el 18 de julio de 1898. Marie llamó polonio al "posible" nuevo material, en honor de su natal Polonia. En esos tiempos, Polonia no era un estado independiente ya que se encontraba bajo el dominio de Rusia, Prusia y el Imperio Austro-Húngaro, y esta decisión mostró sus fuertes sentimientos nacionalistas.



Una vez terminado el trabajo con el polonio, siguió la investigación de otra sustancia radiactiva observada en las muestras minerales, ésta con una química similar a la del bario. Pero, ésta es la historia del radio, y la relataremos en la sección correspondiente al elemento 86 de la Tabla Periódica.

Marie Curie defendió su tesis doctoral *Investigaciones sobre sustancias radiactivas* en junio de 1903. A fines del mismo año, el Premio Nobel de Física fue otorgado, una mitad a H. Becquerel por el descubrimiento de la radiactividad y la otra mitad, compartida, a Pierre y Marie Curie, por los resultados extraordinarios de su trabajo conjunto en el estudio de los fenómenos asociados con la radiactividad.



El polonio tiene 50 isótopos conocidos, con masas atómicas entre 180 y 230 (estimado). El polonio-210 es de interés particular debido a las características de su decaimiento. Es parte de la cadena radiactiva $4n+2$ y decae con vida media de 138 días por emisión alfa al estado base del plomo 208, que es estable. Ésta es una emisión alfa sin rayos gamma asociados, así que la totalidad de los 5.3 MeV del decaimiento se depositan localmente en el material que rodea al átomo lo que permite calentar el material muy eficientemente (un gramo de Po-210 libera una potencia de 140 Watts) y la

ausencia de rayos gamma hace que toda la radiación se deposite in situ, sin necesidad de contar con blindajes de protección. El polonio se usa como una fuente liviana de energía "termoeléctrica" en baterías de satélites artificiales y sondas espaciales. Hay polonio-210 en el humo del tabaco y, junto al alquitrán, son las supuestas causas de la inducción de cáncer de pulmón por el tabaquismo.

El decaimiento del polonio jugó un papel en la historia de la física hace más de 100 años, ya que Ernest Rutherford planteó la existencia del núcleo atómico al interpretar un experimento realizado por Geiger y Marsden (mal llamado experimento "de Rutherford") en que se usaron haces colimados de partículas alfa de polonio y de [bismuto](#). En este experimento, las partículas alfa (de fuentes radiactivas que provenían del laboratorio de Marie Curie) incidían sobre un blanco de oro y algunas se dispersaban a grandes ángulos, indicando la presencia de un pequeño núcleo atómico de carga positiva.

En el inicio del siglo XXI hemos visto un uso menos edificante del polonio-210. En 2006 el ex-espía ruso Aleksandr Litvinenko fue asesinado con Po-210 en Londres después de beber un té envenenado con el radionúclido. Al no haber rayos gamma asociados, el polonio-210 pudo haberse transportado en un simple frasco sin activar los detectores de seguridad en aeropuertos ni en otros sitios. Las evidencias señalan que este envenenamiento fue la respuesta del gobierno de Vladimir Putin a la investigación que Litvinenko realizaba con relación al asesinato de una periodista.



Aleksandr Litvinenko

Terminamos comentando que el polonio fue el primer elemento descubierto por los Curie, quienes empezaron por el más difícil, ya que su abundancia es sólo un 0.2% de la del radio. Sin duda, con el polonio se estableció una técnica que facilitó lo que seguiría con el radio, cuya aislamiento fue un verdadero *tour de force*. [C²](#)

