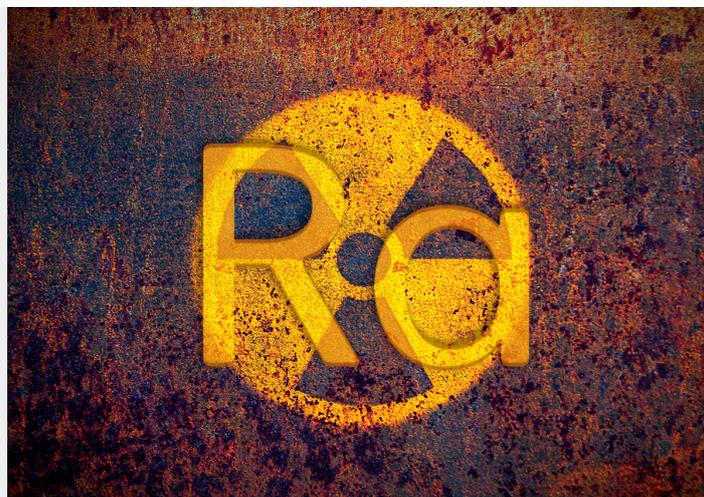


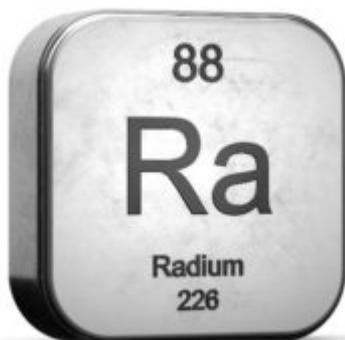
RADIO

Posted on 14 noviembre, 2019 by María Ester Brandan



Category: [Tabla Periódica](#)

Tag: [Tabla Periódica](#)



El radio es el elemento número 88 en la Tabla Periódica y no tiene isótopos estables. Se conocen 25 radioisótopos, cuatro de ellos son parte de las cadenas radiactivas naturales del uranio y el torio. El radio, debido a su alta actividad, ha sido usado (o se ha pretendido su uso) en múltiples aplicaciones desde su descubrimiento en 1898.

En la sección del [polonio](#) (Z= 84) de esta obra describimos cómo Maria Sklodowska y Pierre Curie desarrollaron en un laboratorio de la Escuela de Física y Química Industriales de París las técnicas físicas y químicas que permitieron aislar sustancias radiactivas contenidas en muestras de minerales de uranio. El aislamiento del Po, la primera sustancia descubierta a partir de la detección de su actividad radiactiva, se enmarcó en el trabajo de tesis doctoral de Maria en La Sorbonne, en que se descubrieron algunas características básicas de los procesos de decaimiento radiactivo. En particular, Maria Curie entendió que la emisión radiactiva era una propiedad de los elementos, independiente de las propiedades físicas o químicas de los compuestos. Para entender la relevancia de esta conclusión hay que recordar que a fines del Siglo XIX no existía evidencia convincente de la existencia de los átomos y mucho menos se conocía su estructura; tan sólo imaginemos que en estas fechas aún no se descubrían el protón ni el neutrón.

Después de que los Curie reportaran en Julio de 1898 a la Academia de Ciencias francesa la probable existencia del nuevo elemento llamado polonio, continuaron sus investigaciones centrándose en una segunda sustancia. Rápidamente, a fines de ese año, un nuevo reporte a la Academia informó sobre la observación de otra sustancia muy activa, con las características químicas del [bario](#), para la que propusieron el nombre "radio".

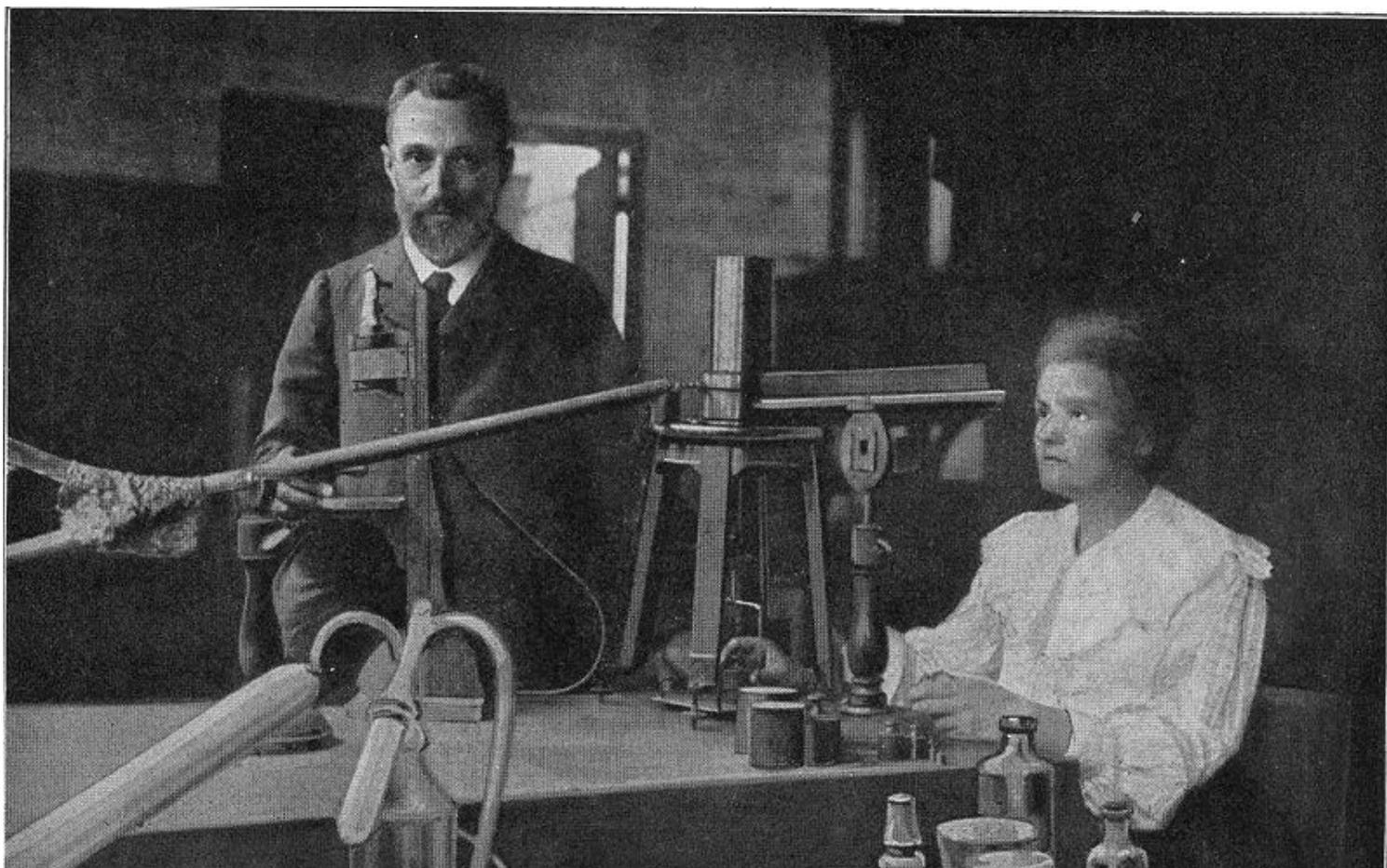
La confirmación de estos anuncios requería la obtención de una muestra pura del nuevo elemento. Debido a la baja concentración de radio en el mineral (unas 3 partes por millón de uranio) se necesitarían toneladas de mineral de uranio para obtenerlo. Gracias a la Academia de Ciencias de Austria, consiguieron varias toneladas de desechos de pechblenda de la mina Joachimsthal en Bohemia. Maria procesaba lotes de 20 kilos y Pierre realizaba las medidas después de cada etapa. El trabajo era inimaginablemente duro y agotador. Ambos declaran haber vivido los días más felices de sus vidas.

Después de procesar varias toneladas de mineral realizando miles de procesos de cristalización fraccionada, lograron purificar un decigramo de cloruro de radio casi puro. El radio era un millón de veces más activo que el uranio. Midieron su peso atómico igual a 225. Ella presentó su tesis doctoral "Investigaciones sobre sustancias radiactivas" en el verano de 1903, incluyendo los resultados de 6 años de trabajo. El comité evaluador, que incluía a dos futuros premios Nobel (G Lippmann y H Moissan), declaró que los descubrimientos de esa tesis representaban la



Pechblenda. De Rob Lavinsky, iRocks.com

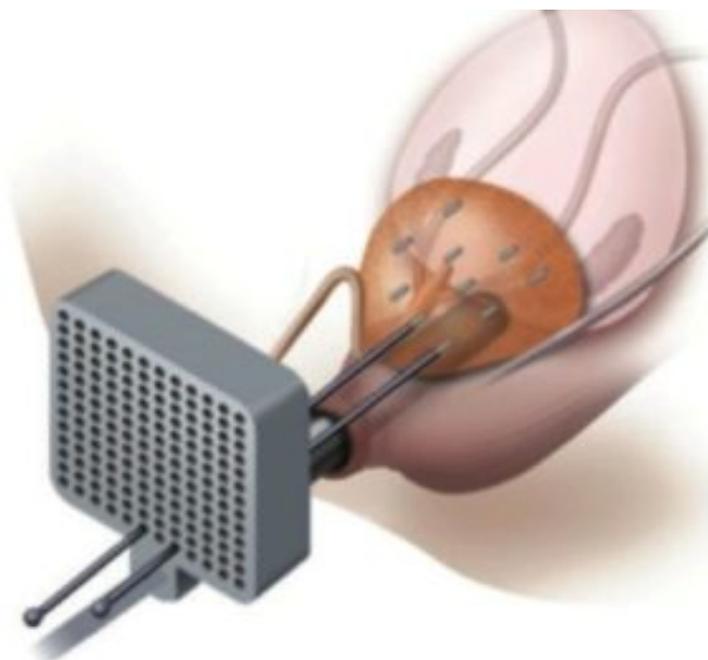
mayor contribución científica nunca hecha en una tesis doctoral. En 1910, Maria Curie junto con André Debierne, aisló el radio como metal puro, mediante electrólisis de una solución de cloruro de radio.



Los esposos Curie, en el laboratorio.

En 1903 Pierre y Maria Curie, junto con H Becquerel, recibieron el Premio Nobel de Física "como reconocimiento de los servicios extraordinarios que han brindado en su investigación conjunta de los fenómenos de radiación descubiertos por el Profesor Henri Becquerel."

Maria Curie recibió el Premio Nobel de Química en 1911 "como reconocimiento de sus servicios al avance de la Química por el descubrimiento de los elementos radio y [polonio](#), por el aislamiento del radio, y el estudio de la naturaleza y compuestos de este elemento notable".



Braquiterapia

Los primeros indicios de efectos biológicos causados por la radiación emitida por el radio (partículas alfa, beta y rayos gamma, como consecuencia de su propio decaimiento y el de sus núcleos hijos) ocurrieron cuando Becquerel cargó una muestra en su bolsillo y pudo observar que causaba enrojecimiento e inflamación, y dejaba cicatrices en el cuerpo. Luego, Pierre Curie experimentó aplicando fuentes radiactivas a su cuerpo para entender y caracterizar los efectos. La producción de heridas profundas en el cuerpo lo llevó a presentar la hipótesis que el radio podría usarse en la terapia del cáncer. La posibilidad de insertar la fuente radiactiva en el mismo tumor, o cerca de él si se encontraba en una cavidad del cuerpo, llevó al desarrollo de la técnica terapéutica llamada braquiterapia, conocida hasta el día de hoy en Francia como curieterapia. El radio fue el elemento radiactivo más usado en los inicios de la braquiterapia, en forma de agujas delgadas de oro de 1 cm de largo con radio en su interior, que se implantaban directamente en los tumores o cerca de ellos. En la década de 1980 se discontinuó el uso de estas agujas, entre otras, por razones de seguridad radiológica. La braquiterapia continúa siendo una técnica para el control tumoral, y se usan otros elementos como fuentes de radiación.

El radio es también parte de la historia de la ciencia de radiaciones debido a que la primera unidad para medir la actividad de una muestra, llamada curie (o curio, en castellano), se definió como la actividad radiactiva que presenta un gramo de radio-226. Esto equivale a 3.7×10^{10} desintegraciones nucleares por segundo. El Sistema Internacional de Unidades usado actualmente por la mayoría de los países del mundo, ha remplazado el curie por una unidad muchísimo más pequeña, llamada becquerel, e igual a 1 desintegración por segundo.

En 1921, en ocasión de un viaje de Marie Curie a Estados Unidos, pidió a sus huéspedes que olvidaran las joyas que pensaban regalarle (y que de todas formas ella no usaría) y mejor le donaran un gramo de radio, necesario para sus investigaciones. El contenedor para este gramo de material radiactivo fue un pesado cilindro de plomo, que puede verse en el maravilloso Museo Curie, en la

calle Pierre et Marie Curie número 1, en París, cerca del jardín de Luxemburgo.

El radio ha sido protagonista de tragedias, como el caso de las pintoras de carátulas de relojes a inicios del siglo pasado. Desde 1917, el radio se mezclaba con elementos luminiscentes de manera que la radiación espontáneamente emitida indujera la emisión de luz. Uno de los usos fue pintar la carátula de relojes de pulsera, de modo que las manecillas y los números brillaran por sí solos y fueran visibles en la oscuridad. En Estados Unidos, las empresas US Radium Corporation y Radium Dial Company, entre otras, emplearon a mujeres jóvenes (conocidas como "Radium girls") para realizar este trabajo manual, a pesar de que ya había advertencias respecto de la necesidad de estrictas medidas de seguridad para el manejo del radio. Las trabajadoras no fueron informadas sobre los riesgos del envenenamiento por radio, se contaminaron al afinar la punta del pincel con los labios y la lengua, y muchas desarrollaron cáncer óseo, ya que las propiedades químicas del radio le permiten remplazar al calcio en el cuerpo y acumularse en los huesos. Rápidamente se presentaron muertes entre el personal expuesto, incluida la del inventor del método en 1928, quien se había contaminado las manos. Este caso tuvo consecuencias laborales al obligar a las empresas a pagar compensaciones por daños causados por el ejercicio del trabajo, y científicas, ya que se estudió la evolución de la contaminación en las sobrevivientes durante el resto de sus vidas, avanzando en el campo de la protección radiológica. Desde los años 1960 está prohibido usar pinturas con radio. Se cree que la última de las Radium Girls murió hace pocos años, con más de 100 años de edad.



Mujeres pintando despertadores en la fábrica de Ingersoll en enero de 1932. Conocidas como las "Radium Girls", estas trabajadoras estaban poniendo en riesgo su salud al señalar con el labio el pincel e ingerir radio radiactivo. Archivo Daily Herald / SSPL vía Getty Images

El radio fue usado en muchos productos en el inicio del Siglo XX. Hasta los años 30 se usaba Radithor, una mezcla de radio con agua destilada, como solución para todos los males. Incluso se brindaba con Radithor. La fascinación por estos compuestos provenía, en parte, por la luminosidad que emitían las sustancias luminiscentes al ser ionizadas por la radiación emitida por el radio. Además, se sabía que el radio en grandes cantidades podía curar el cáncer. ¿Por qué, entonces, no aplicarlo en pequeñas cantidades para lograr activar las células y así prevenir cualquier mal? Entre los años 30 y 60, los cosméticos, cremas y jabones de la empresa farmacéutica francesa Tho-Radia se ofrecieron como capaces de efectos milagrosos porque contenían cantidades pequeñas de radio y torio. No había, ni hay ninguna evidencia científica sobre estas suposiciones. Además, Tho-Radia estaba asociada con un tal Dr. Alfred Curie, quien añadía su prestigioso nombre al negocio. Se trataba de un alcance de nombre, pues este Curie no tenía relación alguna con los otros. Inicialmente, los cosméticos contenían trazas de bromuro de radio, pero a partir de 1937 las normas de comercialización de elementos radiactivos impidieron la venta de éstos y Tho-Radia eliminó de sus etiquetas la mención del radio y del Dr Curie, lo que no afectó las ventas. La empresa se liquidó en 1962.



Otra actividad relacionada con el radio y la salud continúa hasta nuestros días. También al inicio del siglo pasado se descubrió que algunas aguas termales contenían trazas de sustancias radiactivas naturales, y se asociaron beneficios a esta presencia (estos beneficios no han sido demostrados y, en la actualidad, la promoción de los spas no puede basarse en esta hipótesis). Como ejemplo del prestigio del radio, el Hotel Radium Palace ubicado en la región de las minas de

uranio en la República Checa, ofrece servicios de spa, baños termales, y tratamientos de salud terapéuticos, curativos y preventivos, sugeridos por el nombre de nuestro elemento.

Sin duda, quien ocupa el lugar 88 de la Tabla Periódica ha sido protagonista de una vida fascinante. C^2