

HISTORIA DE LA RADIATIVIDAD (vídeo de 14`)

Resumen del vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=l9xWvmApkkM>.

1.- INTRODUCCIÓN

El descubrimiento de la radiactividad, hace poco más de un siglo, fue el origen de un desarrollo científico extraordinario en el campo de la física y la química, y en particular en el conocimiento del átomo y la materia. Anteriormente a este descubrimiento y durante mucho tiempo, se dio escasa o ninguna importancia al conocimiento de la materia, a la forma en que está constituida y a sus componentes.

En la última década del siglo XIX ya se conocía el electrón, y el alemán **Roentgen** hacía experimentos con la luz fluorescente producida por los electrones. Construyó la pantalla fluorescente, una pieza de cartón pintada con cierto compuesto químico de bario, de alta fluorescencia. Un día Roentgen descubrió que la pantalla brillaba aun cuando los electrones en ese momento no podían llegar hasta ella. Se dio cuenta de que la fuente que tenía era el origen de otra nueva clase de rayos que penetraban el cartón; luego colgó una hoja de metal entre el tubo y la pantalla y siguió observando fluorescencia, aunque menos intensa. Después metió su mano entre el tubo y la pantalla. Lo que vio debió de asustarlo sobremanera: en la pantalla se veía el esqueleto de una mano. Al mover su mano el esqueleto se movía. Roentgen estaba viendo el esqueleto de su mano en vida. Fue enorme el impacto que causó el descubrimiento de estos rayos, que él llamó X por desconocer su naturaleza. A Roentgen le concedieron el primer premio Nobel de la historia en 1901. Cabe destacar que Roentgen cedió el dinero del mismo a una Universidad de Alemania.

2.- LOS DESCUBRIDORES

Antoine Henri Becquerel perteneció a una familia cuyos miembros se distinguieron en la investigación científica en los campos de la química y la física. Antoine Henri, hijo y nieto de dos científicos notables, nació en París en 1852; estudió en la Escuela Politécnica, donde después fue profesor. En París, en 1896, Becquerel descubrió accidentalmente, mientras estudiaba materiales fluorescentes, la existencia de unos rayos desconocidos que provenían de una sal de uranio. Notó que al poner en contacto el compuesto de uranio con una placa fotográfica envuelta en papel negro, se producía el mismo efecto que si la placa estuviera en presencia de los rayos X. Le pareció sorprendente que de las sales de uranio emanaran radiaciones que afectaban las placas fotográficas cuando éstas se encontraban protegidas de la luz. Becquerel pronto se dio cuenta de que las radiaciones provenientes del compuesto de uranio no eran originadas por una reacción química, y que al aumentar la concentración del uranio en el compuesto químico se velaba más rápidamente la placa fotográfica que cuando la sal tenía menos uranio. Además, observó que el efecto producido no dependía de los otros elementos presentes en las sales de uranio.

Cuando Becquerel publicó los resultados de sus investigaciones sobre los rayos provenientes del uranio, los esposos **Pierre y Marie Curie**, sus amigos, se interesaron mucho en este fenómeno tan misterioso. Madame Curie pensó que ese tema le sería útil para desarrollar su tesis doctoral, con que culminaría sus estudios en la Universidad.

Pierre Curie nació en París, Francia, en 1859. Fue hijo de un médico, Eugène Curie. La educación que recibió produjo sus frutos: fue bachiller a los 16 años, licenciado en física a los 18 y a los 19 ayudante de laboratorio del profesor Desains en la Universidad de la Sorbona en París. Posteriormente, dejó la Sorbona para trabajar como jefe de laboratorio en la Escuela de Física y Química de la ciudad de París. Pierre Curie conoció en París a Marie Sklodowska, quien en ese entonces estudiaba en la Sorbona, y poco tiempo después sería conocida en todo el mundo como Madame Marie Curie.

Marie Sklodowska nació en un antiguo barrio de Varsovia, Polonia, en 1867. Su madre había sido directora de una escuela para señoritas, y su padre profesor de física y

matemática. Marie fue una niña muy precoz, en la escuela siempre fue la más pequeña de su grupo y además la que obtenía siempre el primer lugar. La opresión zarista la condujo, como a muchos de sus compatriotas, a participar en una organización revolucionaria de estudiantes. Después de muchas vicisitudes y cambios en su vida, decidió seguir su vocación científica; así, se trasladó a París para ingresar en la Facultad de Ciencias de la Universidad de la Sorbona. Con muchas privaciones obtuvo su licenciatura en ciencias físicas y un año después en ciencias matemáticas. Fue en ese tiempo cuando Pierre Curie y ella se conocieron, y en el verano de 1895 contrajeron matrimonio. Mientras Pierre Curie continuaba con sus proyectos de investigación, Marie Curie empezaba a estudiar la radiactividad natural en diversos compuestos. Le interesaba investigar la posible existencia de otro elemento radiactivo en la naturaleza y lo encontró: el torio.

Marie presentó un informe en el que hacía constar que todos los compuestos de uranio y torio que había examinado emitían radiaciones. Los esposos Curie se dieron cuenta pronto de la importancia de estos experimentos y decidieron unir sus esfuerzos para investigar el fenómeno que producía las emanaciones de radiaciones de elementos como el uranio y el torio. Todos los estudios que realizó Madame Curie sobre estas radiaciones le permitieron obtener su doctorado en ciencias físicas en la Universidad de la Sorbona.

EL POLONIO Y EL RADIO

Los esposos Curie buscaron radiaciones ya no en los elementos puros, sino en los minerales de uranio en que este elemento está mezclado con otros metales y minerales. Por algún tiempo midieron la intensidad de las radiaciones emitidas por los minerales de uranio. Algunas muestras emitían radiaciones con una mayor intensidad que los compuestos de uranio puros.

Sabían que el uranio era sólo parte del mineral que estaban estudiando, les cedieron una tonelada de residuos de las minas de san Joachimstal, en Bohemia (Checoslovaquia) procedentes de una mina de pechblenda (mineral de donde se extraía el uranio que se utilizaba en la industria del vidrio) y que el material estaba formado también por otros elementos. Así pues, Madame Curie empezó a separar por procesos químicos todos los elementos. En cada paso del proceso de eliminación su muestra se volvía más pequeña, pero se daba cuenta que la intensidad de la radiación emanada era mayor, quedando un producto cuyas radiaciones eran cientos de veces más intensas que las que emitía el uranio; se dio cuenta, además, de que las radiaciones emitidas eran capaces de atravesar el papel, la madera y hasta placas de metal. Este producto contenía un elemento químico desconocido hasta entonces, que los Curie identificaron a mediados de 1898 y llamaron polonio, en honor de la patria de Marie.

Una vez separado el polonio de los residuos del mineral, éstos seguían emitiendo radiaciones, por lo cual los esposos Curie concluyeron que debían de contener aún otro elemento diferente al polonio y al uranio, pero con la misma propiedad de emitir radiaciones. Siguieron separando de estos residuos las fracciones de material que no despedían radiaciones de aquellas que sí lo hacían. Finalmente llegaron a encontrar, en el mismo año, el elemento desconocido que era la fuente de las radiaciones misteriosas, y lo denominaron radio. El proceso fue tan laborioso que se tardaron años en obtener una cantidad suficiente del elemento para determinar su peso atómico y determinar otras propiedades.

A la propiedad que poseen el radio y otros elementos inestables de emitir radiaciones espontáneamente al desintegrarse Marie Curie le dio el nombre de radiactividad. Como consecuencia de estos descubrimientos en 1903, Pierre y Marie compartieron el premio Nobel de Física con su amigo Henri Becquerel.

En 1906, murió Pierre Curie en un accidente, y la humanidad perdió así a uno de sus más grandes científicos. Madame Curie, con el tesón que la caracterizaba, continuó sus investigaciones y tomó el lugar que había dejado su esposo. Desde el mismo año en que

murió su esposo enseñó las materias que él daba, mereciendo con ello el honor de ser la primera mujer que impartía cátedra en la Sorbona. Recopiló todos los trabajos realizados hasta entonces, y en 1910 publicó su famosa obra: Tratado de la Radiactividad.

Logró aislar el radio en su estado más puro; fue un trabajo que requirió mucho esfuerzo y habilidad, en virtud de las dificultades inherentes en el proceso. Por este trabajo, **Marie Curie recibió su segundo premio Nobel (1911)**, en esta ocasión el de Química.

EL INSTITUTO DEL RADIO

Madame Curie luchó con ahínco para tener un laboratorio que respondiera a las necesidades de sus investigaciones: en 1914 se terminó la construcción del Instituto del Radio, pero en ese mismo año estalló la primera Guerra Mundial, y su inauguración tuvo que esperar hasta el final de ésta. En este laboratorio se hicieron trabajos de gran prestigio. Marie siguió trabajando hasta el final de su vida con tesón y entusiasmo, a pesar de que sus problemas de salud eran cada vez más graves; ya durante la primavera de 1934 no le fue posible asistir al laboratorio, y murió a mediados de ese mismo año (el 4 de julio). Sus parientes, amigos y compañeros de trabajo la acompañaron hasta su última morada, junto a la tumba de Pierre, en el cementerio de Sceaux. El descubrimiento de la radiactividad y de los elementos radiactivos naturales en los últimos años del siglo XIX marcó el inicio de una serie de descubrimientos importantes que cambiaron completamente la idea que se tenía sobre la estructura de la materia.

Aplicaciones médicas del radio

En medicina fueron múltiples los tratamientos en los que se aplicaban los parches de radio, en especial para tratar tumores cancerígenos (era el inicio de la radio terapia).

En la industria aeronáutica, los bordes circulares de los controles y mandos de vuelo se pintaban con una pintura luminiscente que contenía radio, las mujeres que se dedicaron a aplicar dichas pinturas (perfilaban los pinceles con la boca) de los mandos murieron casi todas ellas de cáncer.

EL MATRIMONIO JOLIO-CURIE: RADIATIVIDAD ARTIFICIAL

Uno de los experimentos que realizaron los esposos Joliot-Curie en esa época consistió en utilizar su fuente de polonio, elemento emisor de partículas alfa. Bombardearon con partículas alfa una lámina delgada de aluminio y, para determinar la interacción de estas partículas con el aluminio, midieron la forma en que variaba la intensidad de la radiación en el otro lado de la hoja de aluminio. Su sorpresa fue grande cuando encontraron que aún después de interrumpir el bombardeo la placa de aluminio seguía emitiendo radiación.

Los Joliot-Curie habían descubierto que la radiactividad se puede producir artificialmente. En realidad, en este experimento habían encontrado una pieza más del rompecabezas del panorama nuclear. La Academia de Ciencias de Suecia dio el premio Nobel de Química a Frédéric e Irène Joliot-Curie por sus trabajos sobre la síntesis de elementos radiactivos, siendo éste el tercer premio Nobel concedido a la familia.

En la actualidad la producción de isotopos radiactivos se hace de forma controlada en los aceleradores de partículas y en grandes cantidades en los reactores nucleares para su uso científico, técnico y médico.

GUIÓN SOBRE DOCUMENTAL:

- ✓ Inicio de la radiactividad en la última década del siglo XIX. El alemán **Roentgen**. Descubrimientos y épocas.
- ✓ París, en 1896, **Antoine Henri Becquerel** investigación científica y premios recibidos.
- ✓ **Pierre Curie**. Estudios, lugar de trabajo. Investigaciones iniciales. Premios recibidos. Vida personal.
- ✓ Marie Curie, procedencia. **Estudios. Investigaciones más notables. Premios recibidos.**
- ✓ El polonio y las sales de uranio
- ✓ El radio, descubrimiento, aplicaciones.
- ✓ EL MATRIMONIO JOLIOT-CURIE: RADIATIVIDAD ARTIFICIAL

Cuestionario para “HISTORIA DE LA RADIATIVIDAD”

1.- Completar la siguiente ficha para cada uno de los científicos mencionados en el texto.

a- Nombre completo:

b- Año de nacimiento y fallecimiento:

c- Nacionalidad:

d- Lugar de trabajo- Nación:

e- Área de investigación:

f- Aporte científico realizado:

2.- Identificar tres países en los cuales se realizaron la mayoría de los estudios sobre radiactividad.

3.- Construir una línea de tiempo y sobre la misma indicar los eventos más importantes. ¿Cuáles fueron los años más ricos en descubrimientos?

4.- Busca aplicaciones de la radiactividad en el campo de la medicina