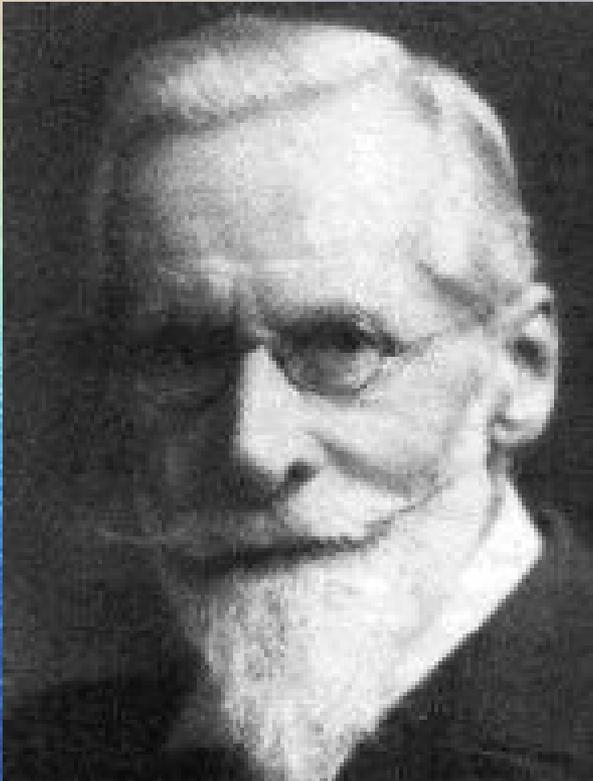


# ESTRUCTURA ATOMICA

FINES DEL SIGLO XIX Y COMIENZOS DEL SIGLO XX

# William Crookes, (1832-1919)



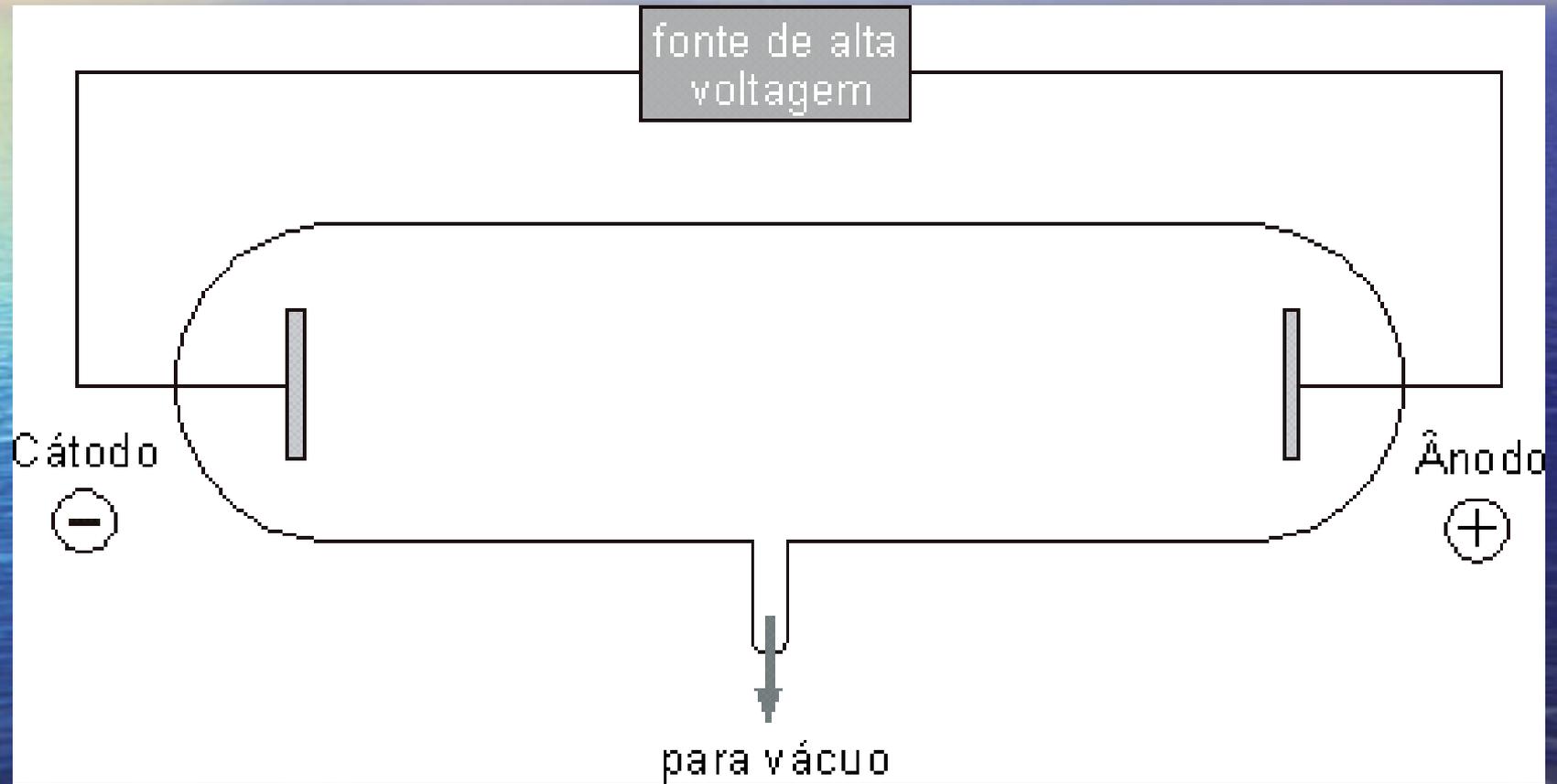
Químico y Físico inglés. Inventó y diseñó el tubo electrónico conocido como «tubo de Crookes». Demostró que los rayos catódicos se desplazan en línea recta y producen calor y fosforescencia al impactar en ciertos materiales. En el año 1907 fue galardonado con el Premio Nobel de Química.



**Tubo de rayos catódicos.**

<http://www.elnidodelescorpion.com/N24/mundocuantico.htm>

# TUBO DE CROOKES



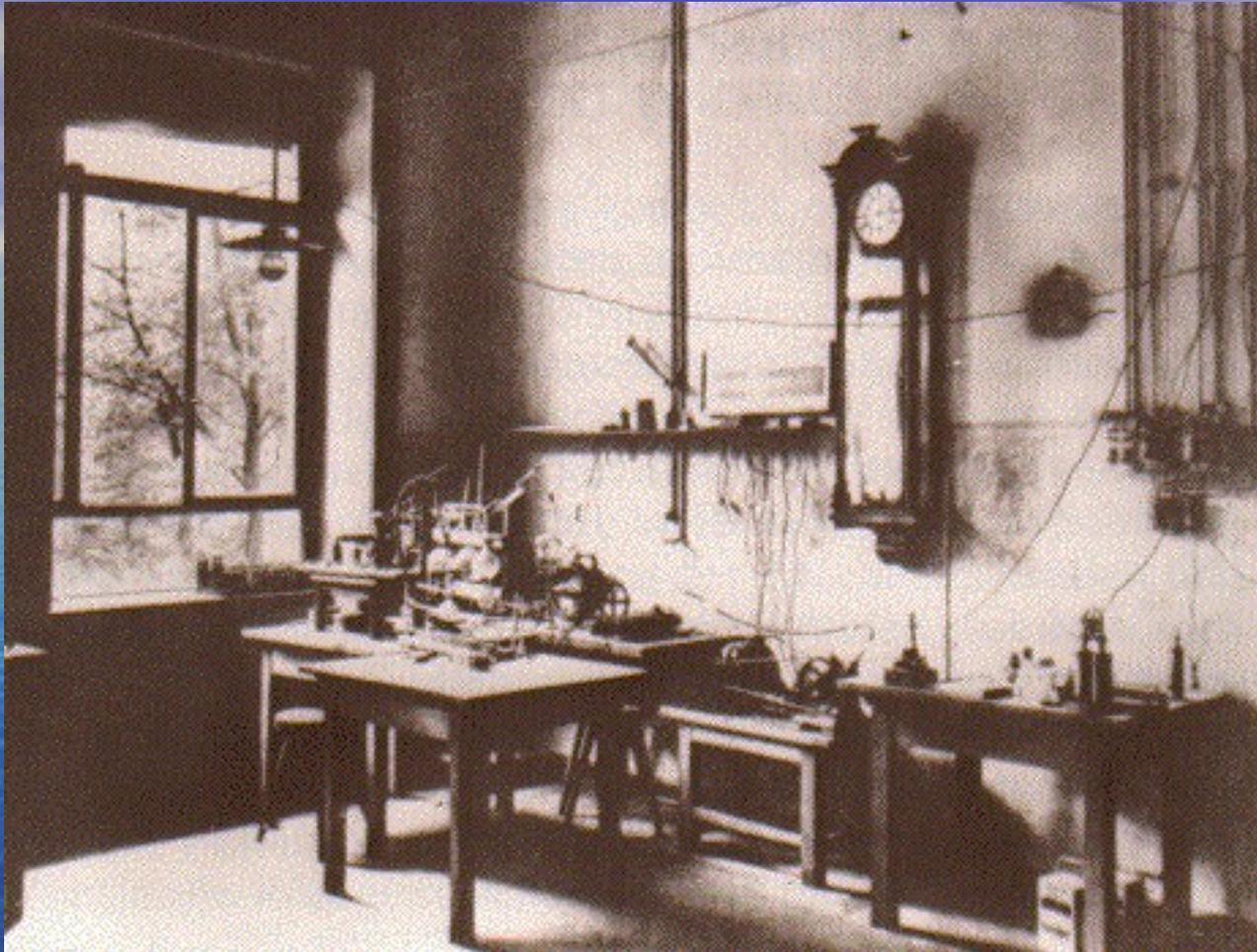
# Propiedades de los rayos catódicos observados en tubos de descarga o de Crookes.

- Viajan en línea recta desde el cátodo (electrodo negativo) al ánodo (electrodo positivo). Esto se comprueba porque proyectan sombras cuando se colocan objetos metálicos en su trayectoria.
- Producen fluorescencia cuando impactan las paredes de vidrio del tubo de descarga
- Son desviados por campos eléctricos y magnéticos.
- Tienen la misma naturaleza, independiente del material empleado en la construcción del tubo y de los electrodos, y también del gas utilizado.

# Wilhelm Conrad Röntgen, 1845-1923



<http://www.cardiologiaper tutti.org/Images%20-%202020%20-%20951-1000.htm>

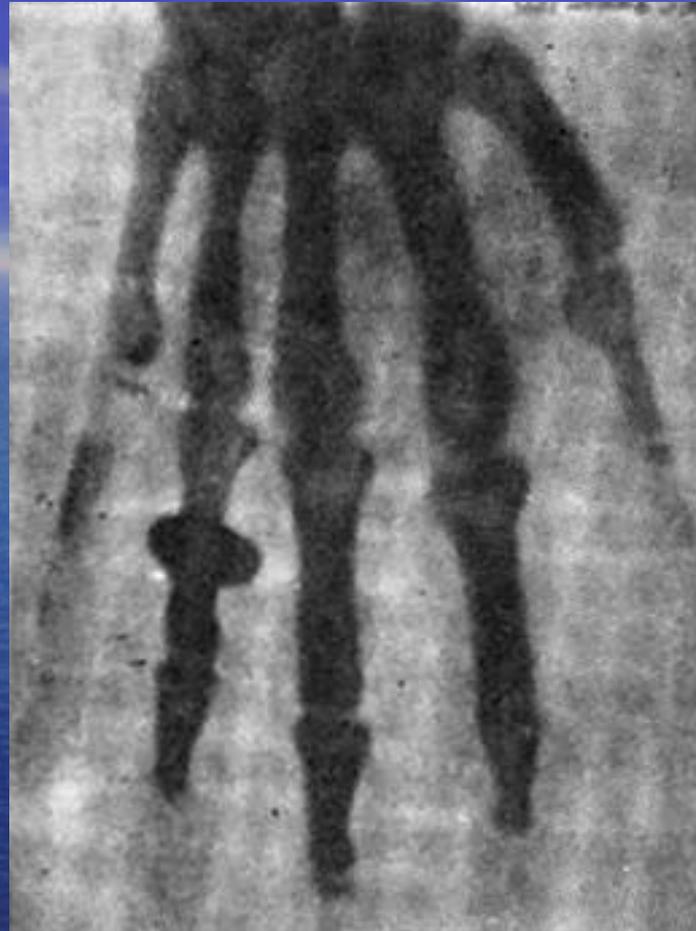


**Laboratorio del descubridor de los rayos X.**

<http://www.vmas.kitasato-u.ac.jp/radiology/CALS/roentgen-zimmer.htm>

# LABORATORIO DE RÖNTGEN

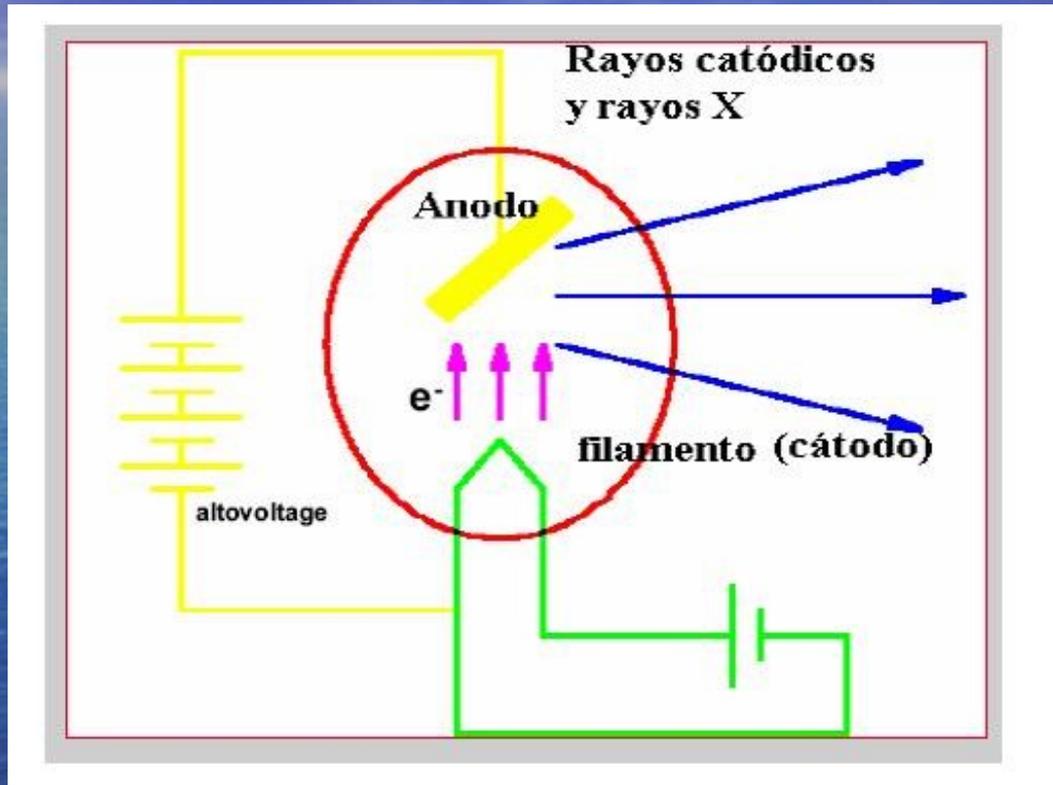




**Figura 1. Primera imagen radiológica en la historia. La mano de la señora Röntgen**

[http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVrevistas/spmi/Vol9\\_N%C2%BA1/Des\\_Radio.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVrevistas/spmi/Vol9_N%C2%BA1/Des_Radio.htm)





**Wilhelm Conrad Röntgen, físico alemán).** Profesor de la Universidad de Würzburg. El 8 de noviembre de 1895 **descubrió los rayos X.**

Gracias a su descubrimiento fue galardonado con el primer Premio Nobel de Física. El premio se concedió oficialmente, "en reconocimiento de los extraordinarios servicios que ha brindado para el descubrimiento de los notables rayos que llevan su nombre." Röntgen donó la recompensa monetaria a su universidad. No quiso que los rayos llevaran su nombre. Sin embargo, en Alemania el procedimiento de la radiografía se llama "röntgen."



<http://es.wikipedia.org/wiki/Imagen:WilhelmR%C3%B6ntgen.jpg>

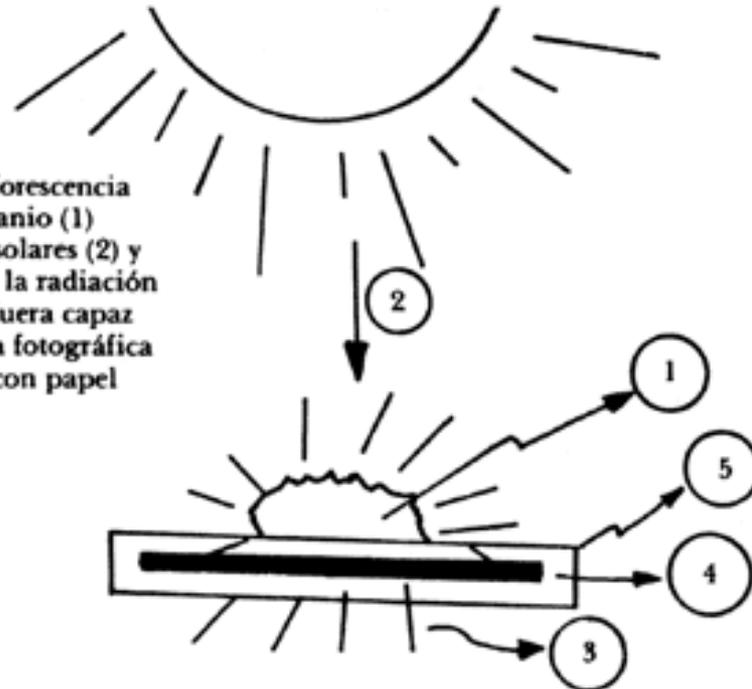
# Antoine Henri Becquerel, 1852-1908



<http://www.th.physik.uni-frankfurt.de/~jr/gif/phys/becquerel.jpg>

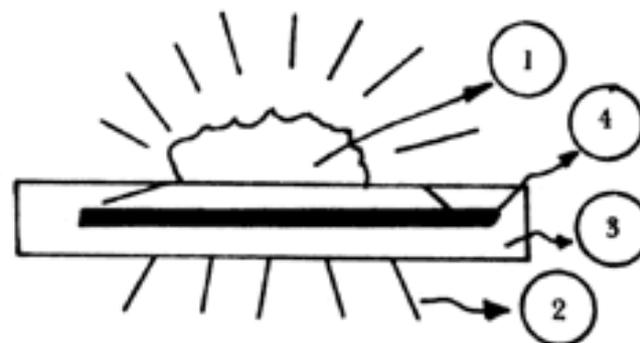
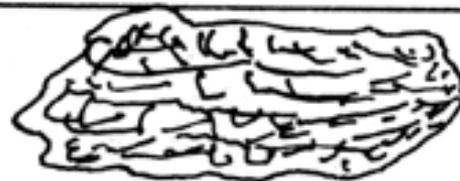
### PLANEÓ:

Inducir la fosforescencia de la sal de uranio (1) con los rayos solares (2) y encontrar que la radiación inducida (3) fuera capaz de dar la placa fotográfica (4) protegida con papel negro (5).



### DESCUBRIÓ:

La sal de uranio (1) emitía radiación (2) capaz de atravesar la cubierta (3) de papel y de velar la placa fotográfica (4) sin que fuera necesario inducir fosforescencia.

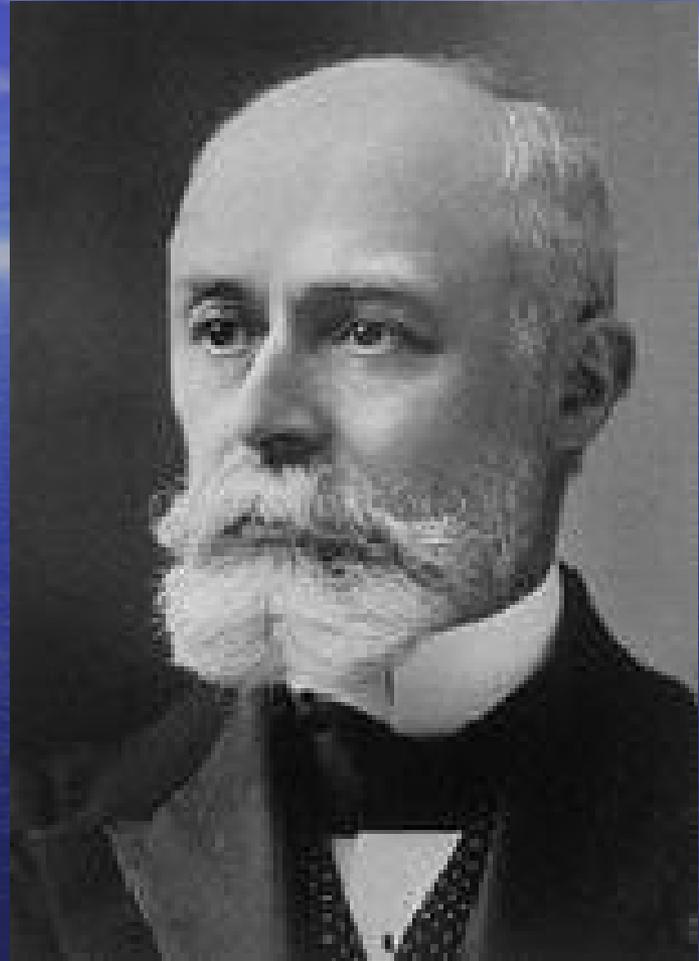




**Imagen que observó Becquerel después del día nublado.**

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/1/1e/Becquerel\\_plate.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/1/1e/Becquerel_plate.jpg)

- Becquerel nació en París. Descubrió la radiactividad natural en 1896, en forma casual, al estudiar la fosforescencia de las sales de uranio y estableció que se trataba de una propiedad del átomo de uranio. Posteriormente, junto a otros científicos, identificó la existencia de dos tipos diferentes de radiación que denominó rayos alfa y beta, demostrándose que provocan la ionización de los gases.

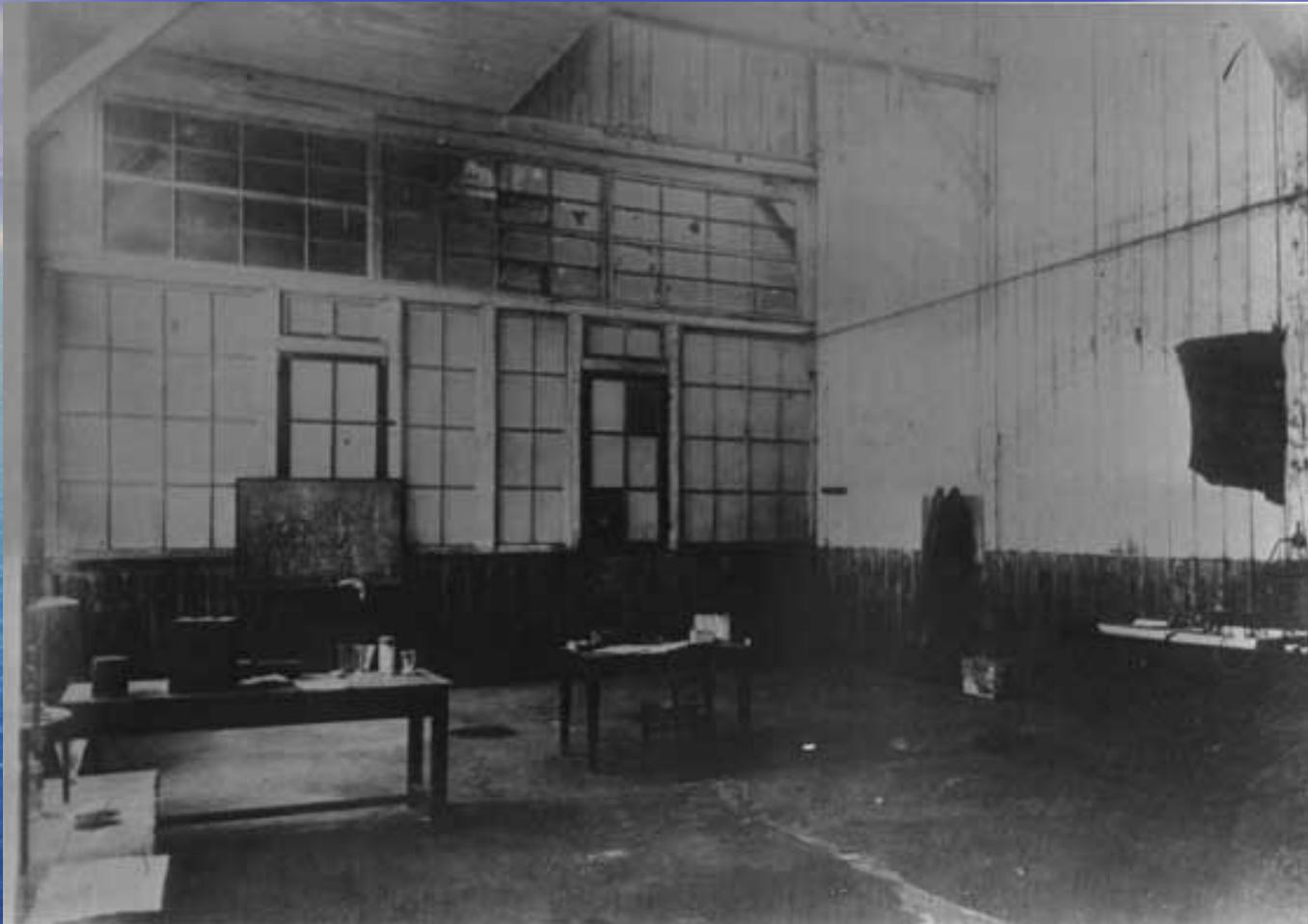


<http://www.newgenevacenter.org/portrait/becquerel.jpg>

# Pierre y Madame Curie

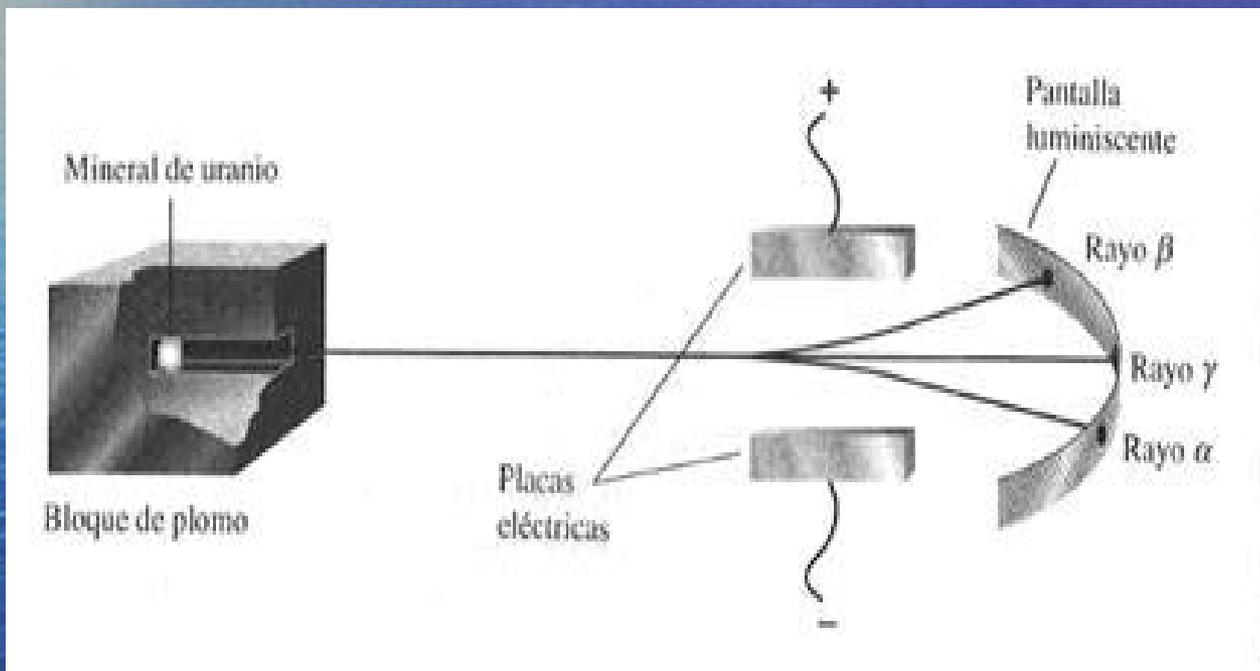


<http://www.radon-info.de/shtml/geschichte.shtml>



Laboratorio de Marie y Pierre Curie

<http://www.spaceandmotion.com/physics-marie-curie-biography.htm>

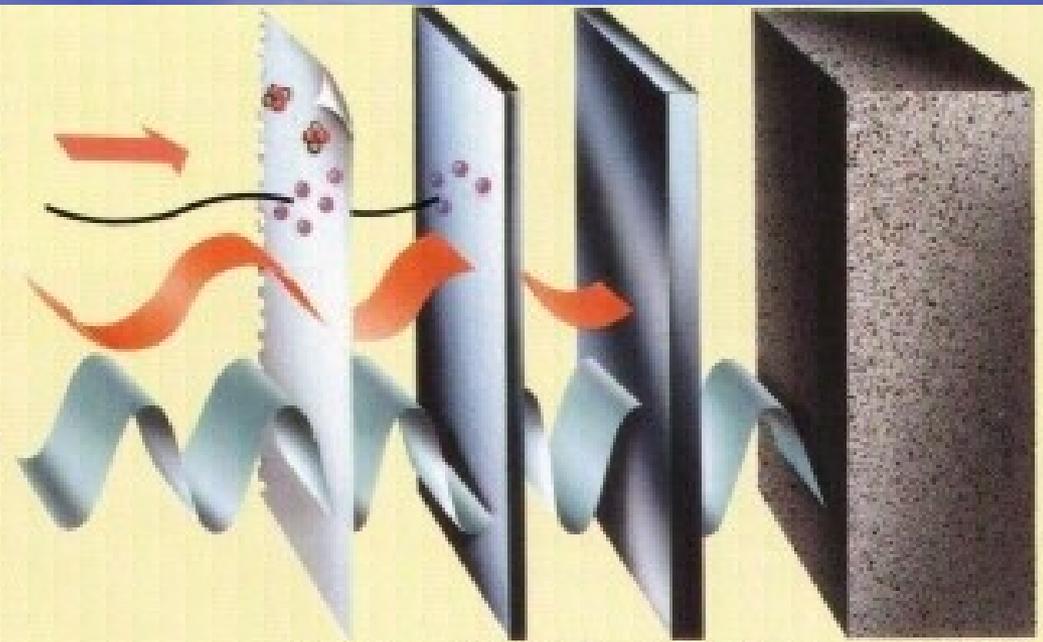


Radiación  $\alpha$ .

Radiación  $\beta$ .

Rayos X

Radiación  $\gamma$ .



papel

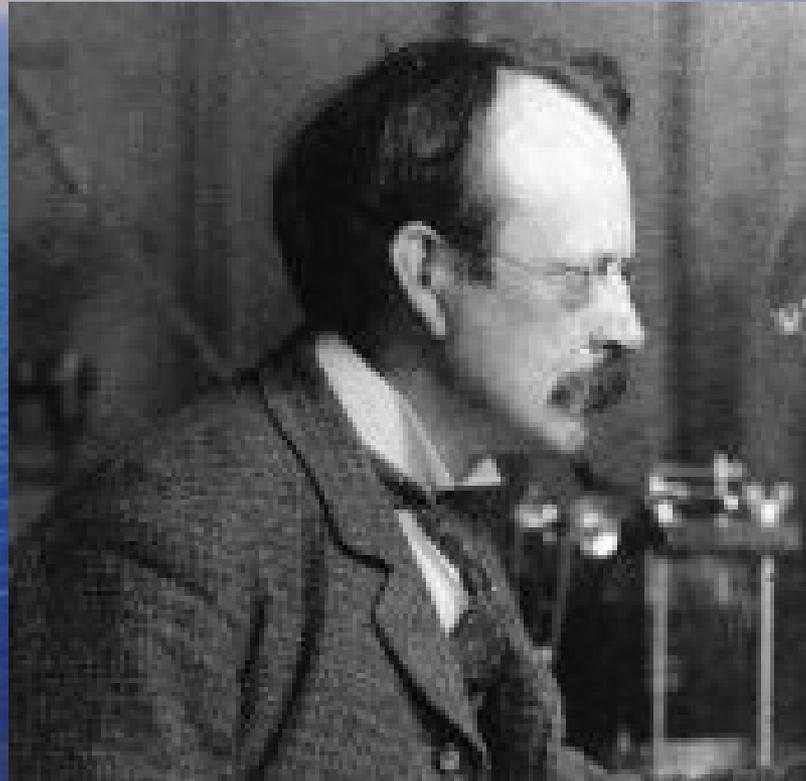
aluminio

plomo

hormigón

NOMBRE (Denominados por Rutherford)	SÍMBOLO	CORRESPONDEN A	CARGA
RAYOS ALFA	$\alpha$	He <sup>2+</sup>	+2
Rayos beta	$\beta$	Electrones	-1
Rayos gamma	$\gamma$	Radiación electromagnética	0

# J.J. Thompson, 1856-1940

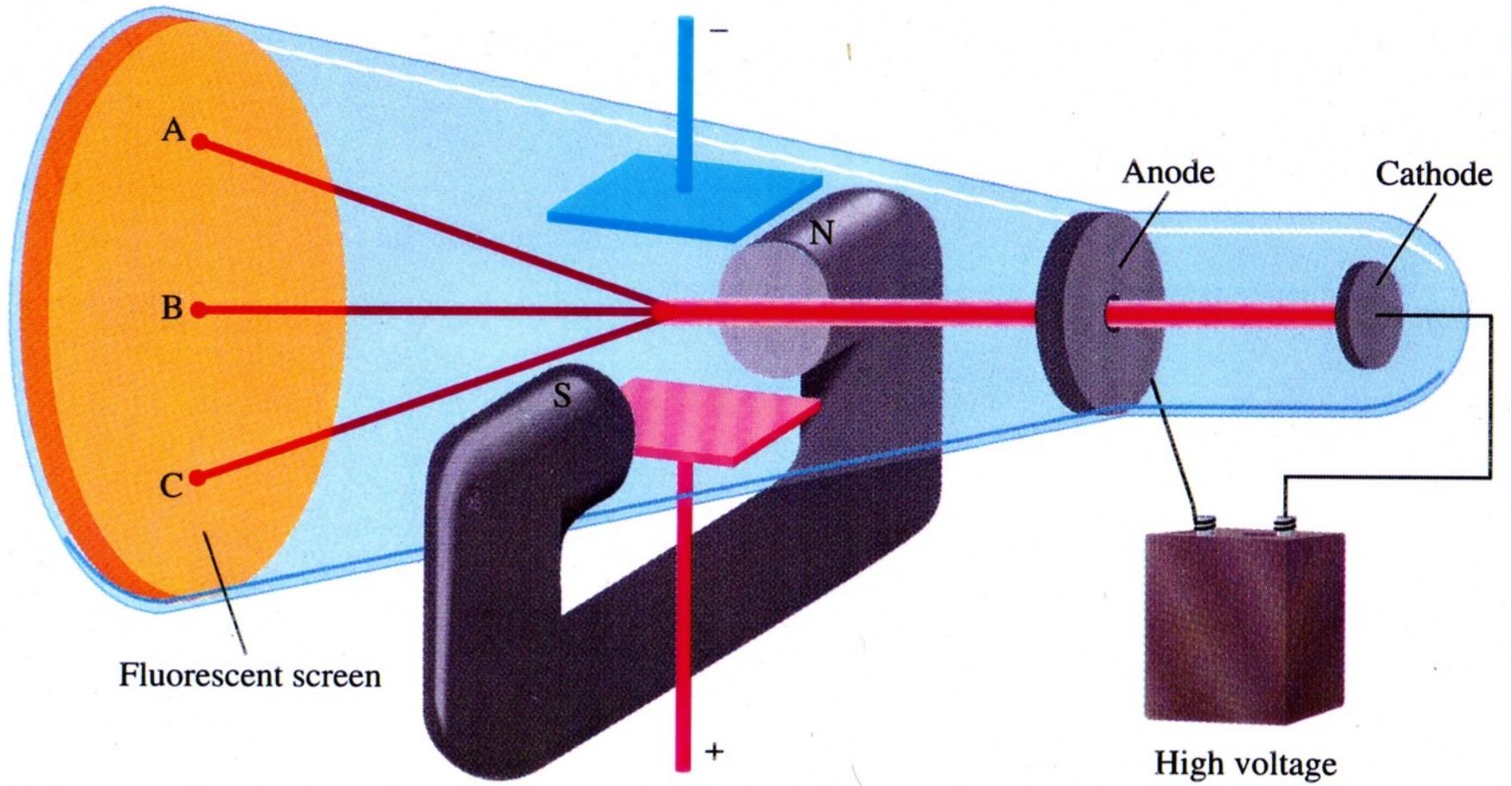


<http://www.esdjournal.com/techpapr/ozone/ozone.htm>



***The Cavendish Laboratory, Cambridge, England. When the Duke of Devonshire offered to pay for building the laboratory in 1870, the idea of a laboratory devoted to experimental physics was considered an innovation. The Cavendish Laboratory, University of Cambridge.***

*[http://www.aip.org/history/electron/jjcav\\_ext.htm](http://www.aip.org/history/electron/jjcav_ext.htm)*





# Hipótesis de Thompson



**Rayos catódicos son partículas negativamente cargadas (llamadas corpúsculos)**

**Estos corpúsculos son constituyentes del átomo**

**Estos corpúsculos son los únicos constituyentes del átomo**

<http://www.chem.latech.edu/~upali/chem281/281GRCc1.htm>

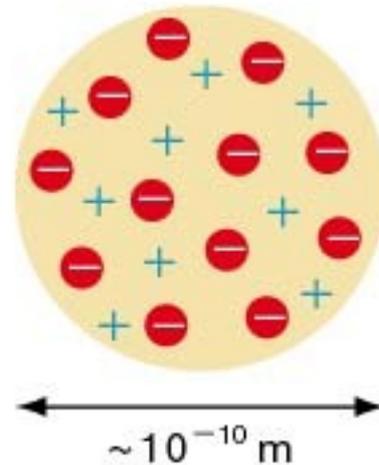
# DALTON Y THOMPSON



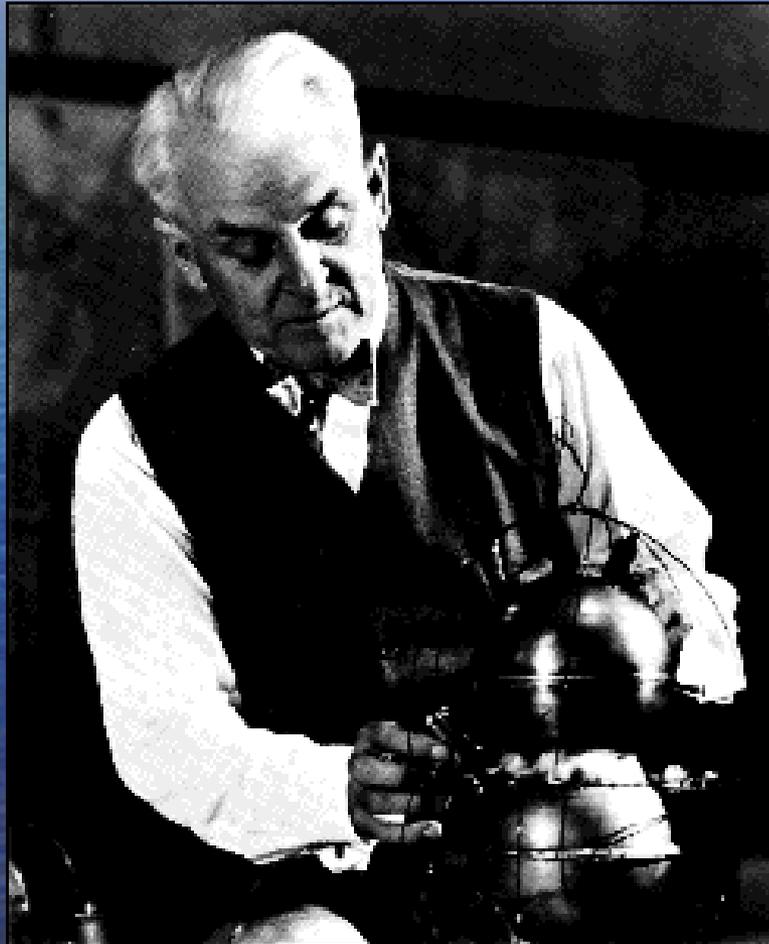
## J.J. Thompson model of the atom

- J.J. Thompson discovered the electron and developed the “plum pudding” model.
- In this model the atom was a sphere of charge in which were embedded negatively charged electrons.

Thomson's atomic model



# Robert Andrews Millikan (1869-1953)



<http://members.aol.com/profchm/jjthomp.html>

## **CARGA DEL ELECTRON: experimento de Millikan (1909)**

**Valor actual :  $| e | = 1,6022 \times 10^{-19} \text{ C}$**

## **MASA DEL ELECTRON:**

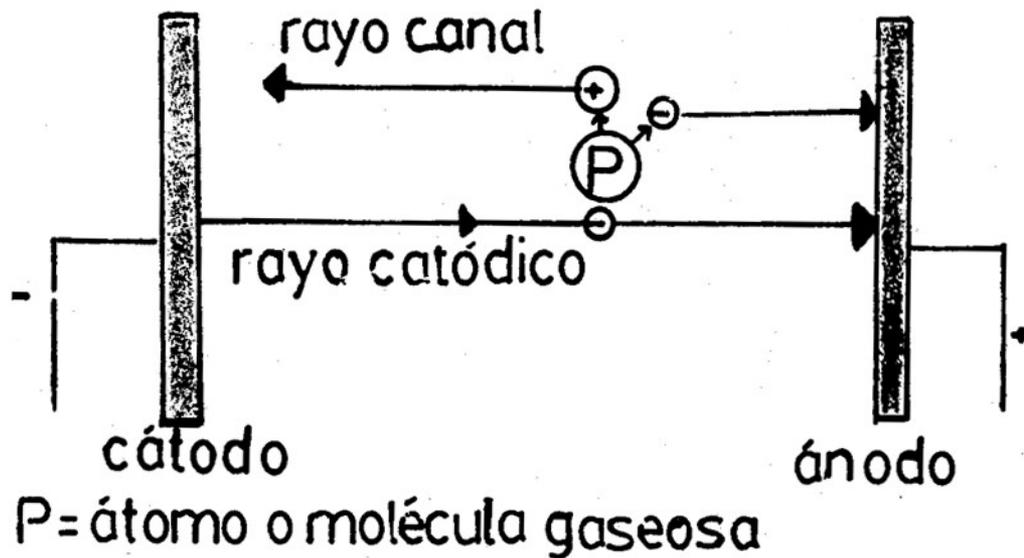
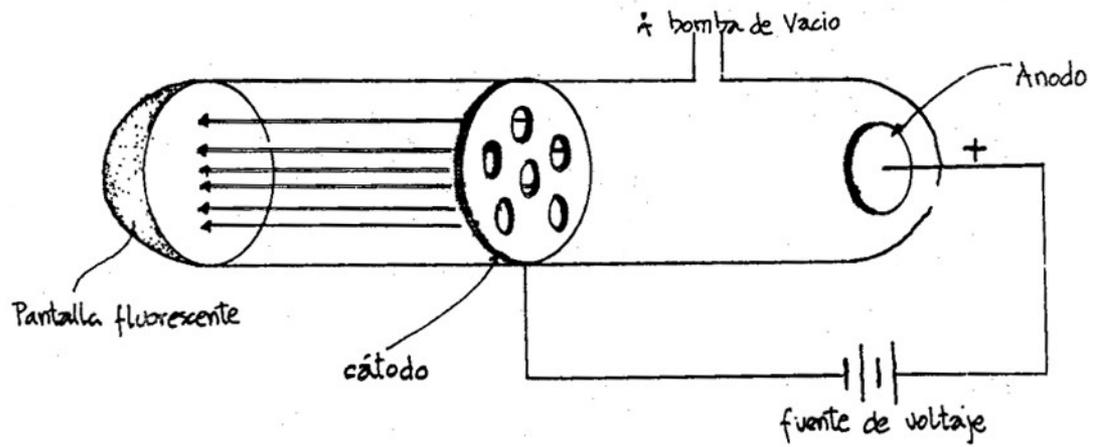
**A partir de  $e / m$  :**

**Valor actual :  $m = 9,1095 \times 10^{-31} \text{ kg}$**

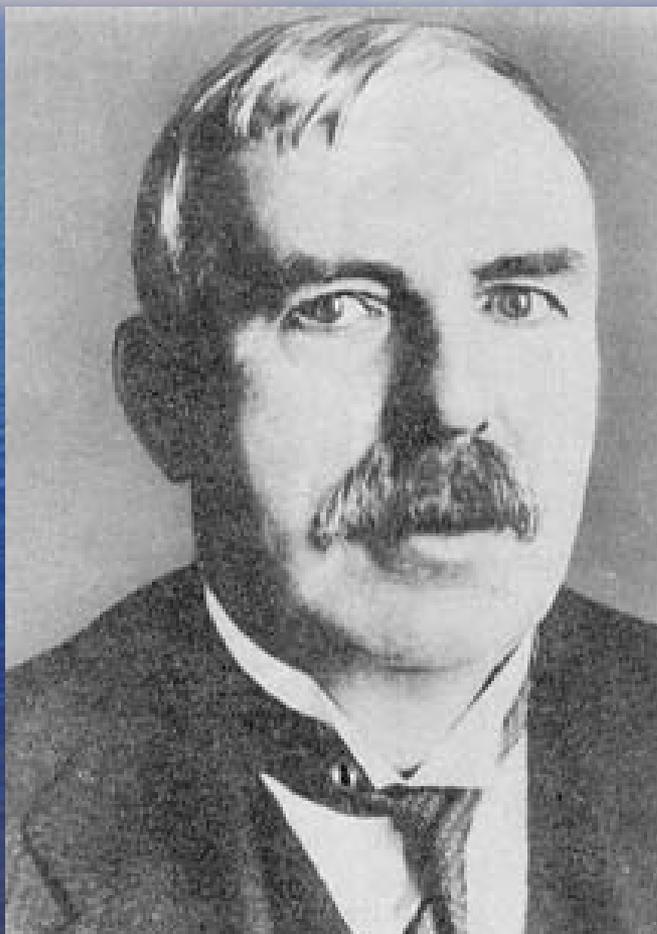
# Eugen Goldstein, 1850-1930



Introduce el nombre  
“rayos catódicos” y  
descubre la  
contraparte positiva  
(Rayos canales) en  
1876.

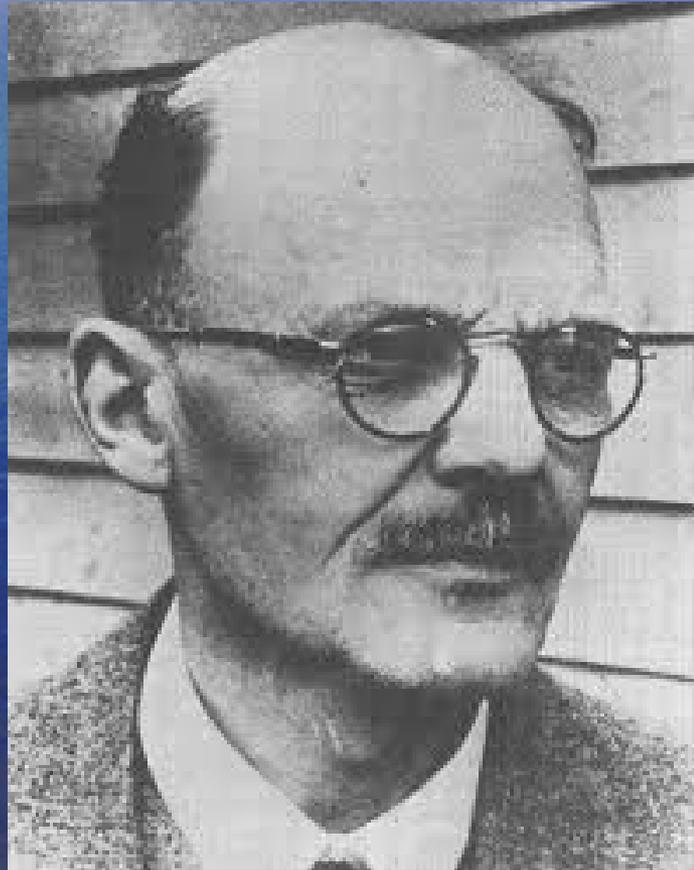


# Sir Ernest Rutherford, 1871-1937



<http://scienceworld.wolfram.com/biography/Rutherford.html>

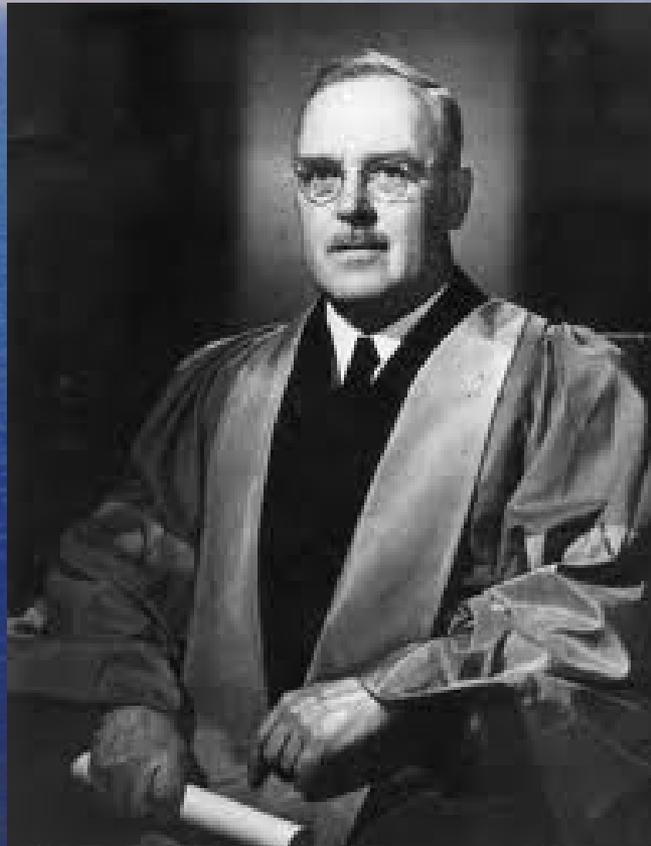
# HANS GEIGER ( ALEMÁN, 1882- 1945)



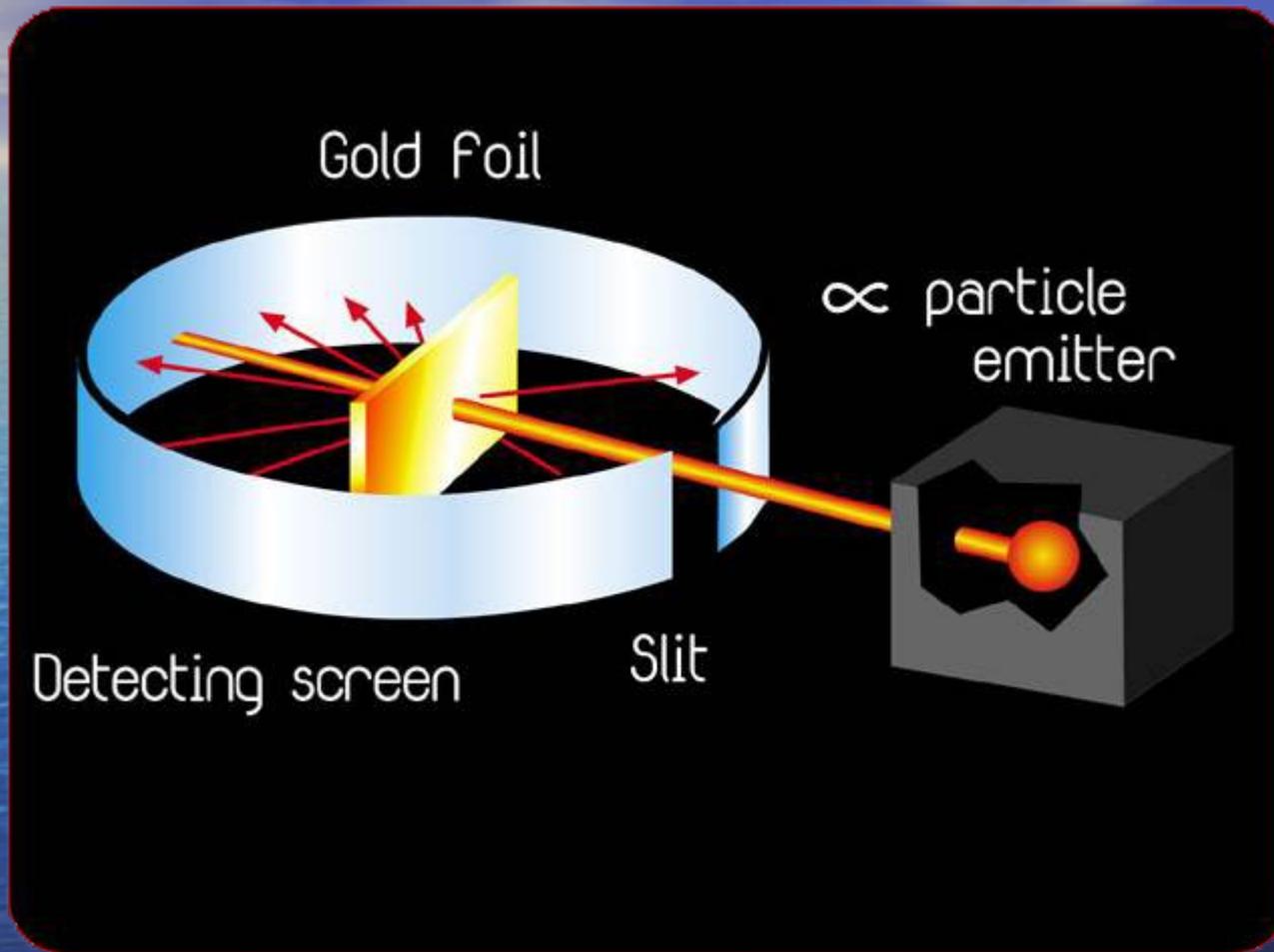
# GEIGER Y RUTHERFORD



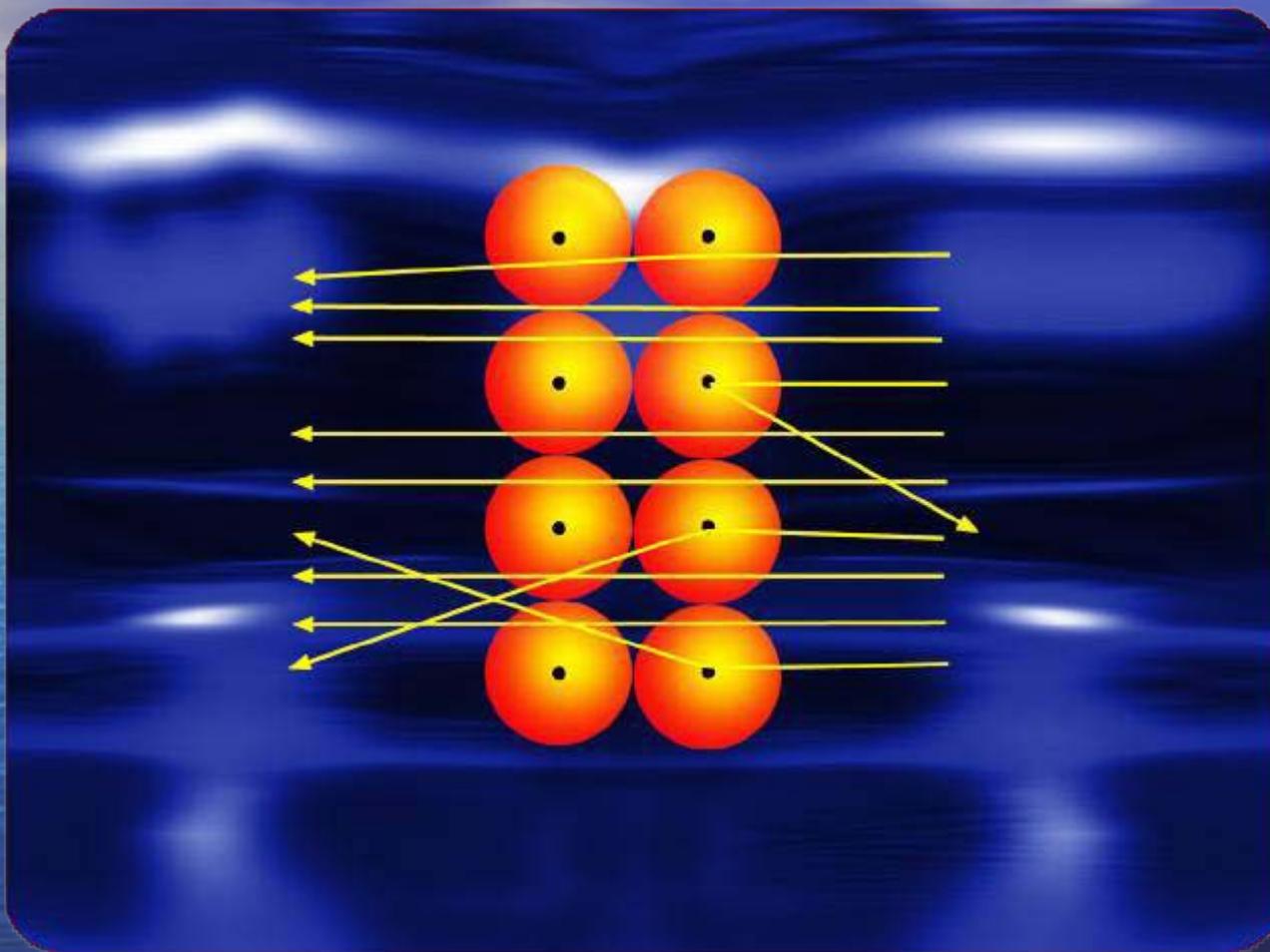
# ERNEST MARSDEN (INGLÉS, 1889-1970)



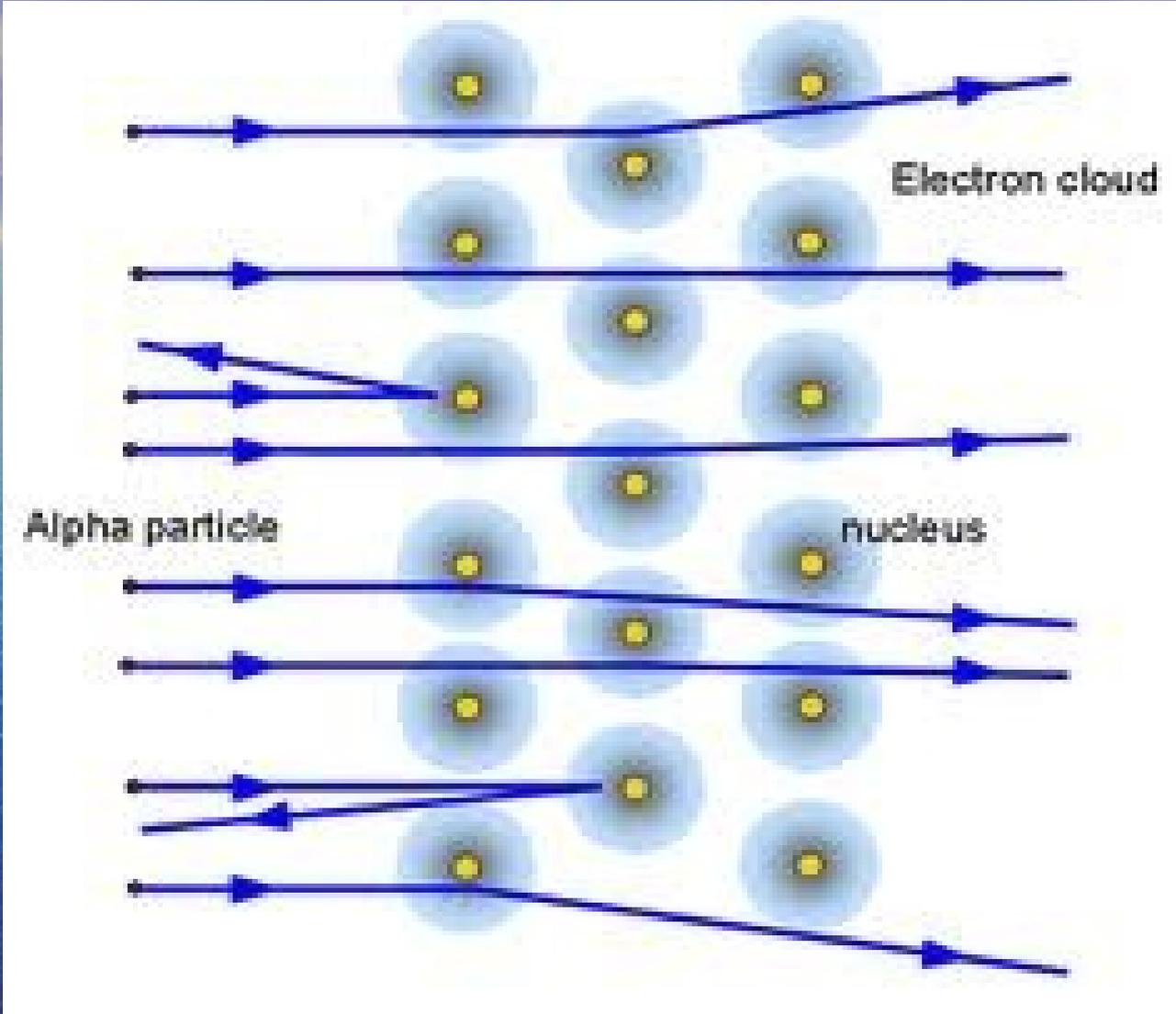
# Descubrimiento del núcleo atómico, 1911



<http://www.chemsoc.org/timeline/pages/1911.html>



<http://www.chemsoc.org/timeline/pages/1911.html>



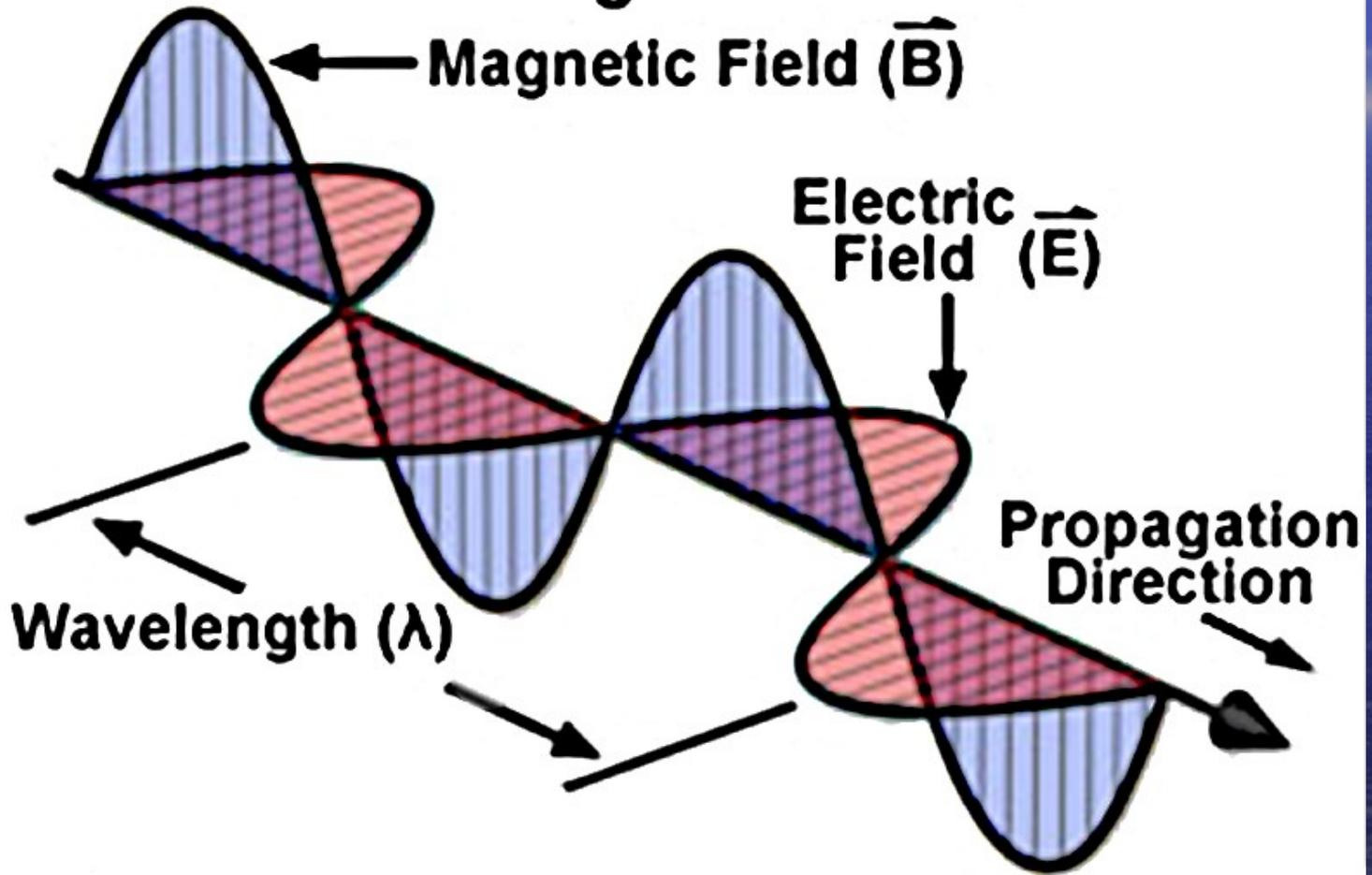
# Modelo atómico de Rutherford

- La mayor parte de la masa del átomo y toda su carga positiva se concentra en una pequeña región (radio  $10^{-14}$  m), llamada núcleo.
- La magnitud de la carga del núcleo es diferente para átomos distintos
- Alrededor del núcleo debe haber un número de electrones igual al número de unidades de carga nuclear
- El radio de átomo es cerca de  $10^{-10}$  m.

# J.J. THOMPSON Y E. RUTHERFORD



# Electromagnetic Wave



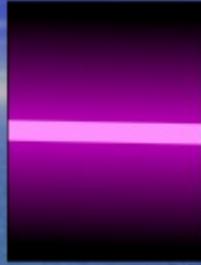
# Espectro Electromagnético



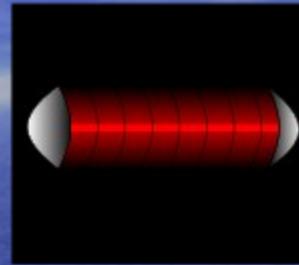
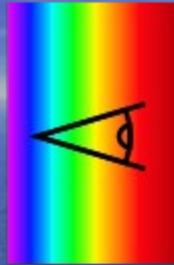
0.01nm



1nm

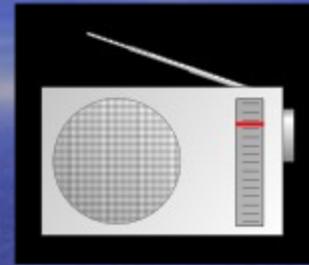


100nm



1mm

1cm

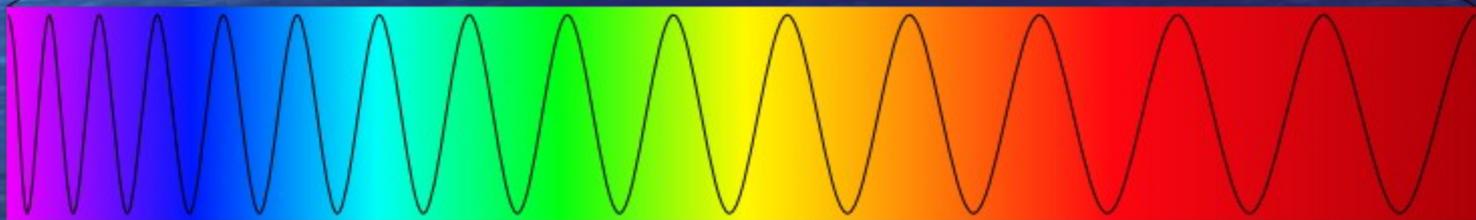


1m

1km

400nm

700nm



Rayos cósmicos	Frecuencia $3 \times 10^{16}$ MHz	Longitud de onda $10^{-11}$ cm
Rayos gamma	$6 \times 10^{13}$ MHz	$5 \times 10^{-8}$ cm
Rayos X	$3 \times 10^{10}$ MHz	$10^{-9}$ cm
Rayos ultravioleta	$7,5 \times 10^8$ MHz	$4 \times 10^{-5}$ cm
Visión humana	$3,75 \times 10^8$ MHz	$8 \times 10^{-3}$ cm
Rayos infrarrojos o calor	$3 \times 10^6$ MHz $7,5 \times 10^5$ MHz	$10^{-2}$ cm $4 \times 10^{-2}$ cm
Experimental y enlaces de microondas, televisión, radar, ayuda aérea	890 MHz 475 MHz	0,337 m 0,63 m
Televisión	216 MHz 174 MHz 108 MHz	1,39 m 1,72 m 2,78 m
Televisión, Radio y FM	88 MHz	3,41 m
Televisión	54 MHz	5,55 m
Radio, ondas cortas y muy cortas	1600 kHz	187,5 m
Radio, onda media	550 kHz	545,45 m
Radio, onda larga	20 kHz	$15 \times 10^3$ m
Oído humano	10 kHz	$30 \times 10^3$ m
	20 Hz	$15 \times 10^6$ m

<http://espanol.geocities.com/elradioaficionado/archivos/propagacion.htm>