

A Bohr model of an atom is centered in the image. It features a nucleus composed of several orange and cyan spheres. Surrounding the nucleus are several blue elliptical orbits. Yellow spheres representing electrons are positioned at various points along these orbits. The text 'MODELO ATÓMICO DE BORH' is overlaid on the model.

**MODELO ATÓMICO DE BORH**

**PROFESOR EFRÉN GIRALDO**

- Entre 1911 y 1913 existió gran incertidumbre acerca de la estructura atómica.
- Se había descartado el modelo de J.J. Thomson porque no pudo explicar la desviación de los rayos alfa.
- El modelo de Rutherford estaba de acuerdo con los experimentos de desviación de partículas alfa, pero además de ser inestable (porque el electrón perdía energía en forma de radiación electromagnética), no podía explicar la naturaleza de los espectros de emisión y absorción atómica.

# La mecánica cuántica

- En 1913, Bohr desarrolló un **modelo atómico** abandonando las consideraciones de la física clásica y tomando en cuenta la **Teoría cuántica de Max Planck**.
- Bohr unió la idea del **átomo nuclear de Rutherford** con las ideas de una nueva rama de la Ciencia: la **Física Cuántica**.

- **Niels Bohr** no desechó totalmente el modelo planetario de Rutherford, sino que incluyó en él restricciones adicionales.
- Para empezar, consideró **no aplicable** el concepto de la física clásica de que una carga acelerada emite radiación continuamente
- Así, en 1913 formuló una hipótesis sobre la estructura atómica en la que estableció tres postulados:

# LOS 5 PRINCIPIOS DE BOHR

- **1.** El electrón no puede girar en cualquier órbita, sólo en un cierto número de órbitas. En el modelo de Rutherford se aceptaba un número infinito de órbitas.
- **2.** *Cualquiera que sea la órbita descrita por un electrón, éste no emite energía.*
- **3.** Las órbitas son consideradas como estados estacionarios o estables de energía.

- 4. A cada órbita le corresponde una energía, tanto mayor, cuanto más alejada se encuentre del núcleo.
- 5. Si pasa de una órbita externa (de mayor energía) a otra más interna (de menor energía) emite energía, y necesita recibirla o absorberla cuando pasa de una órbita interna a otra más externa.
- es muy simple, recuerda

- En éste modelo los electrones giran en órbitas circulares alrededor del núcleo.
- Ocupan la órbita de menor energía posible, o sea la órbita más cercana posible al núcleo.
- Cada órbita se corresponde con un nivel energético que recibe el nombre de número cuántico principal, se representa con la letra " n " y toma valores desde 1 hasta 7 .

- La mecánica cuántica introduce una serie de hechos contraintuitivos que no aparecían en los paradigmas físicos anteriores.
- Con ella se descubre que el mundo atómico no se comporta como esperaríamos. Los conceptos de incertidumbre y cuantización son introducidos por primera vez aquí.
- Además la mecánica cuántica es la teoría científica que ha proporcionado las predicciones experimentales más exactas hasta el momento, a pesar de estar sujeta a las probabilidades.



# EL ÁTOMO DE H SEGÚN BOHR

- El átomo de hidrógeno tiene un núcleo con un protón.
- El átomo de hidrógeno tiene un electrón que está girando en la primera órbita alrededor del núcleo.
- Esta órbita es la de menor energía.
- Si se le comunica energía a este electrón, saltará desde la primera órbita a otra de mayor energía. cuando regrese a la primera órbita emitirá energía en forma de radiación luminosa.

[ATOMO DE H](#)

[ÁTOMO DE H 2](#)

# LA MECÁNICA CUÁNTICA

- Es una de las ramas principales de la [Física](#) y uno de los más grandes avances del siglo XX en el conocimiento humano.
- Explica el comportamiento de la materia y la energía.
- Su aplicación ha hecho posible el descubrimiento y desarrollo de nuevas tecnología, como por los transistores, componentes profusamente utilizados en casi todos los aparatos que tengan alguna parte funcional electrónica.

- La mecánica cuántica es el fundamento de los estudios del átomo, su núcleo y las partículas elementales tal como hoy son entendidos.
- Tales fenómenos no se pueden explicar debidamente por física clásica o más propiamente la mecánica clásica.

- Fue Max Planck quien enunció la hipótesis de que la radiación electromagnética es absorbida y emitida por la materia en forma de paquetes perfectamente definidos que llamó «cuantos» de luz o fotones de energía mediante una constante estadística, que se denominó constante de Planck.
- Su historia es inherente al siglo XX, ya que la primera formulación *cuántica* de un fenómeno fue dada a conocer por el mismo Planck el 14 de diciembre de 1900 en una sesión de la Sociedad Física de la Academia de Ciencias de Berlín.

# Planck y Einstein

- La idea de Planck habría quedado muchos años sólo como hipótesis si [Albert Einstein](#) no la hubiera retomado, proponiendo que la [luz](#), en ciertas circunstancias, se comporta como [partículas](#) de energía independientes (los cuantos de luz o fotones).
- Fue Albert Einstein quien completó en 1905 las correspondientes leyes de movimiento en su [teoría especial de la relatividad](#), demostrando que el [electromagnetismo](#) era una teoría esencialmente no mecánica. Culminaba así lo que se ha dado en llamar [física clásica](#), es decir, la física no-cuántica.

# *Energía cuantizada y fotones*

- Planck postuló que la emisión de radiación electromagnética se produce en forma de "paquetes" o "cuantos" de energía (fotones).
- Esto significa que la radiación no es continua, es decir, los átomos no pueden absorber o emitir cualquier valor de energía, sino sólo unos valores concretos y fijos.
- La energía correspondiente a cada uno de los "cuantos" se obtiene multiplicando su frecuencia,  $\nu$ , por la cte de Plank,  $h$  ( $h=6,626 \cdot 10^{-34}$  Julios  $\cdot$  segundo).

$$E = h \cdot \nu$$

# Dualidad Onda-Partícula

- Bajo ciertas condiciones experimentales, los objetos microscópicos como los átomos o los electrones exhiben un comportamiento ondulatorio, como en la interferencia.
- Bajo otras condiciones, las mismas especies de objetos exhiben un comportamiento corpuscular, de partícula, («partícula» quiere decir un objeto que puede ser localizado en una región concreta del espacio), como en la dispersión de partículas. Este fenómeno se conoce como dualidad onda-partícula.

# PRINCIPIOS DE MECÁNICA CUÁNTICA

## ONDAS y PARTÍCULAS

### DIFERENCIAS

Una partícula está concentrada en una región bien delimitada del espacio.

Una onda es un fenómeno extendido por el espacio.

### ANALOGÍAS

Partículas y ondas interaccionan intercambiando energía y momento.

Los paquetes de ondas también se centran en una región del espacio



- La luz se comporta como onda y como partícula.
- •El electrón tiene propiedades ondulatorias
- •Los materiales cristalinos difractan tanto ondas (rayos x) como partículas (electrones y neutrones).
- •Las partículas tienen propiedades ondulatorias.

- La **difracción** es un fenómeno característico de las ondas, éste se basa en el curvado y esparcido de las ondas cuando encuentran un obstáculo o al atravesar un orificio de un tamaño parecido a su longitud de onda.
- 26/

# PRINCIPIO DE INERTIDUMBRE DE HEISENBERG

- Como una definición simple, podemos señalar que se trata de un concepto que describe que el **acto mismo de observar cambia lo que se está observando**.
- •En 1927, el físico alemán Werner Heisenberg se dio cuenta de que las reglas de la probabilidad que gobiernan las partículas subatómicas nacen de la paradoja de que **dos propiedades relacionadas de una partícula no pueden ser medidas exactamente al mismo tiempo**.
- • Por ejemplo, un observador puede determinar o bien la posición exacta de una partícula en el espacio o su momento (el producto de la velocidad por la masa) exacto, pero nunca ambas cosas simultáneamente. Cualquier intento de medir ambos resultados conlleva a imprecisiones



- Cuando un fotón emitido por una fuente de luz colisiona con un electrón (turquesa), el impacto señala la posición del electrón. En el proceso, sin embargo, la colisión cambia la velocidad del electrón. Sin una velocidad exacta, el impulso del electrón en el momento de la colisión es imposible de medir.

# LIBRO MUY INTERESANTE

- Seis piezas fáciles
- La física explicada por un genio
- **Richard P. Feynman**
- <http://es.scribd.com/doc/76953191/40/Primeros-principios-de-la-mecanica-cuantica>
- <http://elviajealucinante.blogspot.com/2011/01/seis-piezas-faciles-la-fisica-explicada.html>