

| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | Instituto Técnico Upar Área de Ciencias naturales y Educación Ambiental | |
| | Asignatura: Biología | Tema: Partículas Fundamentales |
| | Docente: Gabriel Suárez Villamizar | Curso: 701/702/703 |
| | Estudiante: | Fecha: |

Partículas Fundamentales

Todas las sustancias, sin importar su estado, están constituidas de una unidad estructural y fundamental llamada **átomo**. Es la parte más pequeña en la que se puede obtener materia de forma estable y aunque la etimología de la palabra significa 'indivisible', en realidad está conformado por subpartículas las cuales no pueden existir aisladamente salvo en condiciones muy especiales. El átomo contiene **protones**, **neutrones** y **electrones**, con la excepción del **hidrógeno⁻¹**, que no contiene neutrones, y del catión hidrógeno o **hidrón**, que no contiene electrones. Los protones y neutrones del átomo se denominan **nucleones** por formar parte del núcleo atómico.

▣ ESTRUCTURA ATÓMICA DE LA MATERIA

Las propiedades y el comportamiento de las sustancias nos llevan a determinar cómo es su estructura interna, es decir, cómo están constituidas en su interior: ¿Cómo te imaginas que son las sustancias por dentro, por ejemplo, un lápiz, el papel de las páginas de tu libro favorito, el agua que bebes cada día?

Historia

- ✓ En la Grecia clásica, un átomo era concebido como la parte más pequeña e indivisible constituyente de la materia.
- ✓ La electroquímica liderada por G. Johnston Stoney, dio lugar al descubrimiento de los electrones (e-) en 1874.
- ✓ En 1907 los experimentos de Ernest Rutherford revelaron que gran parte del átomo era realmente vacío, y que casi toda la masa se concentraba en un núcleo pequeño.
- ✓ El desarrollo de la teoría cuántica produjo descubrimientos que replanteaban la cuestión de las partes más pequeñas e indivisibles que formaban el universo conocido. Se comenzó a

Teoría atómica de Dalton

A comienzos del siglo XVII, el científico inglés **John Dalton** retomó las ideas atómicas de los filósofos griegos. Pero, a diferencia de estos, Dalton basó sus resultados en experimentos realizados por él y, sobre todo, en experimentos realizados por otros científicos. Así, llegó a las siguientes conclusiones sobre la estructura de la materia:

Todas las sustancias están compuestas, en última instancia, por partículas muy pequeñas que no son visibles a simple vista, llamadas átomos. Hay sustancias puras, como por ejemplo el hierro, cuyos átomos son todos iguales. Lo que diferencia al hierro de otro metal, como, por ejemplo, el cobre, es que los átomos que forman cada sustancia son diferentes. Es decir, un átomo de hierro es diferente a un átomo de cobre.

Los átomos pueden combinarse entre sí y formar agregados de dos o más átomos. Por ejemplo, el agua se forma cuando se une un átomo de hidrógeno con un átomo de oxígeno. Los átomos de un elemento no pueden transformarse en átomos de otro elemento en un cambio químico.

PARTÍCULAS SUBATÓMICAS (Generalidades)

Las Partículas Subatómicas Puede ser una partícula elemental o una compuesta, a su vez, por otras partículas subatómicas, como son los quarks, que componen los protones y neutrones.

Existen otras partículas subatómicas, tanto compuestas como elementales, que no son parte del átomo, como es el caso de los neutrinos y bosones. La mayoría de las partículas elementales que se han descubierto y estudiado no pueden encontrarse en condiciones normales en la Tierra, generalmente porque son inestables (se descomponen en partículas ya conocidas), o bien, son difíciles de producir de todas maneras.

Clasificación

Las Partículas subatómicas pueden ser **Elementales** o **Compuestas**. Una partícula elemental puede ser el **neutrón** y compuesta, aquellas partículas subatómicas, como son los **quarks**, que componen los **protones** y **neutrones**.

Estructura

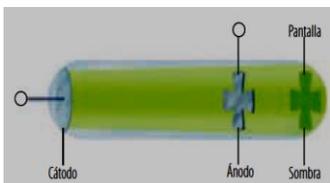
Los primeros modelos atómicos consideraban básicamente tres tipos de partículas subatómicas: **protones**, **electrones** y **neutrones**. Más adelante el descubrimiento de la estructura interna de protones y neutrones, reveló que estas eran partículas compuestas. Además, el tratamiento cuántico usual de las interacciones entre las partículas comporta que la cohesión del átomo requiere otras partículas bosónicas como los piones, gluones o fotones.

- Los protones y neutrones por su parte están constituidos por quarks. Así un protón está formado por dos quarks.
- Los quarks se unen mediante partículas llamadas gluones.
- Los protones se mantienen unidos a los neutrones por el efecto de los piones, que son mesones compuestos formados por parejas de quark y antiquark (a su vez unidos por gluones).

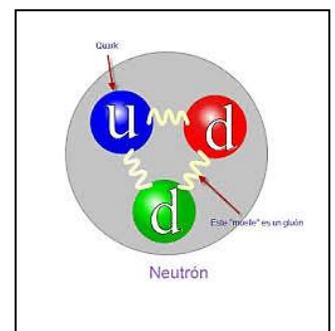
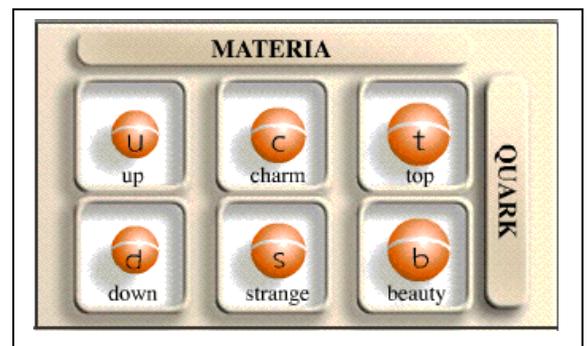
Existen seis tipos diferentes de Quarks: **Up, Down, Beauty, Top, Strange, Charm**

Profundicemos un poco en las partículas fundamentales

➤ Electrón

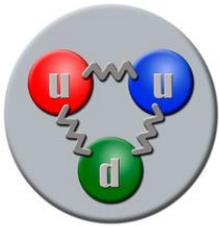


Comúnmente representado por el símbolo: **e⁻** es una partícula subatómica que tiene carga eléctrica negativa. El descubrimiento de esta subpartícula fue posible gracias a una serie de experimentos alrededor de un dispositivo llamado tubo de rayos catódicos (figura), que consiste en un tubo de vidrio provisto de dos electrodos, herméticamente soldados en los extremos de este y a través de los cuales se hace pasar una corriente eléctrica. En 1879, el físico inglés William



Crookes, observó que si se creaba vacío dentro del tubo, retirando el aire presente en su interior, aparecía un resplandor, originado en el electrodo negativo o cátodo y que se dirigía hacia el electrodo positivo o ánodo, por lo que Crookes concluyó que debía tratarse de haces cargados negativamente, que luego fueron bautizados como rayos catódicos. Posteriormente, J. Thomson estableció, en 1895, que dichos rayos eran en realidad partículas, mucho más pequeñas que el átomo de hidrógeno y con carga negativa, que recibieron el nombre de electrones. En la actualidad se ha establecido que la carga de un electrón es $-1,602 \times 10^{-19}$ culombios y que posee una masa de $9,11 \times 10^{-28}$ gr. Se encuentra girando alrededor del núcleo.

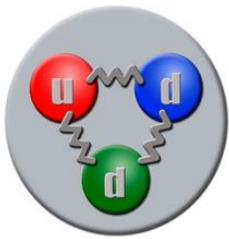
➤ **Protones**



El protón de símbolo **(+ ó p+)** es una partícula subatómica positivamente cargada con una masa alrededor de 1840 veces mayor que la del electrón. Los átomos no tienen una carga neta, es decir, son eléctricamente neutros. Con el descubrimiento del electrón, una partícula negativa que formaba parte de la materia comenzó a ser evidente que tendría que haber partículas con carga positiva que también deberían formar parte del átomo, fue Eugen Goldstein (1850-1930), quien al realizar algunas modificaciones al diseño inicial del tubo de rayos catódicos. El nuevo dispositivo tenía el cátodo perforado y el tubo, en lugar de vacío, contenía diferentes gases. Observó que detrás del cátodo se producía otro tipo de resplandor, proveniente del ánodo, por lo que dedujo que los nuevos rayos poseían carga positiva. Posteriormente fueron bautizados como protones.

Originalmente se pensó que el protón era una **partícula elemental** pero desde los años 1970 existe una evidencia sólida de que es una partícula compuesta, entonces, el protón es una partícula formada por la unión estable de tres **quarks** (un quark down y dos quarks up)

➤ **Neutrones.**



El neutrón es una partícula subatómica que no tiene carga eléctrica. Su masa es casi igual a la del protón. Desde 1920, Rutherford había supuesto la existencia de una tercera partícula subatómica, que debía ser neutra, pues muchos elementos poseían una masa superior a lo esperado si sus núcleos solo estuvieran conformados por protones. Sin embargo, se tuvo que esperar hasta 1932 para comprobar experimentalmente la existencia de estas partículas. El descubrimiento se atribuye a **James Chadwick**, quien observó que, al bombardear placas de berilio con partículas alfa, estas placas emitían unas partículas, que a su vez se hacían chocar contra un bloque de parafina, ocasionando un desprendimiento de protones en este. Este hecho hacía pensar que su masa debía ser similar a la de los protones. Además, estas partículas no se desviaban por la presencia de campos eléctricos, luego debían ser neutras, por lo que se las llamó **neutrones**.

Aunque se dice que el neutrón no tiene carga, en realidad está compuesto por tres **partículas fundamentales** cargadas llamadas **quarks**, cuyas cargas sumadas son cero. Por tanto, está compuesto por dos quarks de tipo down, y un quark de tipo up.

NUCLEO ATÓMICO

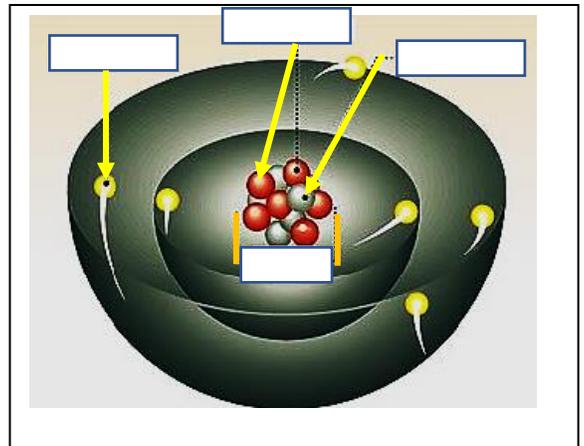
Los protones y neutrones de un átomo se encuentran ligados en el núcleo atómico, la parte central del mismo.

NUBE DE ELECTRONES

Se ubica alrededor del núcleo y en ella encontramos a los electrones.

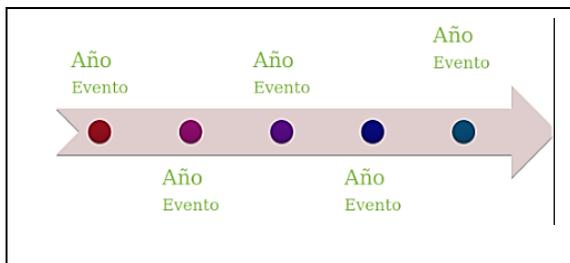
Actividad Propuesta

1. La siguiente es una ilustración del átomo de carbono abierta por la mitad, ubica en el, las partículas subatómicas



2. Realice una línea de tiempo con los principales eventos en la historia del átomo.

Una línea de tiempo es un tipo de gráfica donde se organizan en orden cronológico (tiempo) desde el evento más antiguo hasta el más reciente en el estudio de un acontecimiento.



3. Complete la siguiente tabla colocando en los cuadros en blanco la información necesaria:

| Partícula | Símbolo | Carga eléctrica | Descubridor | Año de descubrimiento |
|-----------|---------|-----------------|-------------|-----------------------|
| Electrón | | | | |
| Protón | | | | |
| Neutrón | | | | |

4. Responda y explique con sus palabras las respuestas a las siguientes preguntas:

- a) Si todas las sustancias están formadas por átomos, ¿por qué tienen diferentes propiedades?
- b) ¿En qué se diferencian unos átomos de otros?
- c) ¿Qué hace que los átomos sean neutros?

5. Que tipos de partículas subatómicas se cree que existen y mencione ejemplos de ellas.

6. De acuerdo con los vídeos propuestos realice un dibujo que represente los experimentos que permitieron descubrir los protones, los neutrones y los electrones.