



## El mundo de los átomos (II)

### ¿Qué encontrará esta semana?



Nuevos descubrimientos sobre las partículas subatómicas.



El mundo de las ciencias naturales.



Mosaico de colores.

### Esta semana logrará:

- ✓ Describir los descubrimientos más recientes de la ciencia sobre las partículas subatómicas.
- ✓ Describir la estructura del átomo.
- ✓ Ejemplificar la utilidad del estudio de la estructura del átomo en la tecnología moderna y su aplicación en la vida cotidiana.
- ✓ Poner en práctica lo aprendido, por medio de la realización de un experimento donde observa los efectos de una partícula subatómica (electrones).
- ✓ \_\_\_\_\_



## ¡Para comenzar!

### Nuevos descubrimientos sobre partículas subatómicas

En la antigüedad se pensaba que toda la materia se podía dividir en partes más pequeñas de forma indefinida. Pero fue en la Antigua Grecia que Demócrito postuló que si la materia se dividía una y otra vez llegaría hasta unas partículas finales, que ya no se podrían dividir más, a las que llamó átomos.



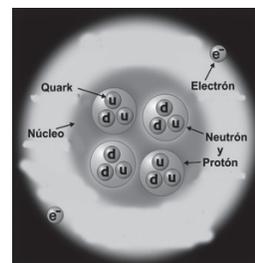
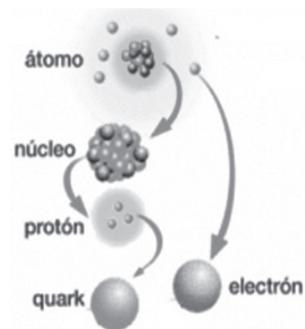
En 1955 se identificó una partícula con las mismas características que un protón, pero con carga negativa, a la que se llamó antiprotón. Esta partícula no forma parte del núcleo del átomo y es estable en el espacio. Su descubrimiento se atribuye a los científicos Emilio Segré y Owen Chamberlain, por lo cual ganaron el Premio Nobel de Física en 1959.

Posteriormente, se descubrió que el átomo está formado de partículas aún más pequeñas, llamadas **partículas subatómicas**, como el protón, el neutrón y el electrón.

Sin embargo, estudios más recientes han descubierto partículas más pequeñas aún, algunas de las cuales forman parte de los átomos y otras no. Muchas de ellas son inestables y duran muy poco tiempo, por lo que solo se pueden observar a través de experimentos y aparatos especiales.

Algunas de estas partículas son: bosón, positrón, fermión, neutrino, hadrón, leptón, quark y mesón.

Por ejemplo, los protones y neutrones están formados por **quarks**, que se mantienen unidos por otras partículas llamadas gluones.



¿Sabía qué? La física de partículas es la rama de la física que estudia las partículas subatómicas, su estructura, comportamiento e interacciones.

### ¡A trabajar!

La idea de la estructura del átomo ha evolucionado desde la antigüedad hasta nuestros tiempos, ya que continuamente se hacen nuevos descubrimientos. Explique cómo piensa que la tecnología ha contribuido al respecto.

---

---

---



# El mundo de las ciencias naturales

## 1. Estructura del átomo

La semana pasada, vimos de manera general cómo está formado un átomo. Estudiamos sus partes, las señalamos en esquemas y vimos algunos ejemplos. Esta semana hablaremos en detalle del tema.

A manera de repaso, recuerde que un átomo está formado por **partículas subatómicas**. Las principales son:

- ✓ **Protones:** partículas cargadas con energía eléctrica positiva.
- ✓ **Neutrones:** partículas neutras.
- ✓ **Electrones:** partículas con carga negativa.

Los protones y neutrones forman el **núcleo** y se encuentran unidos por fuerzas muy intensas que evitan que se separen.

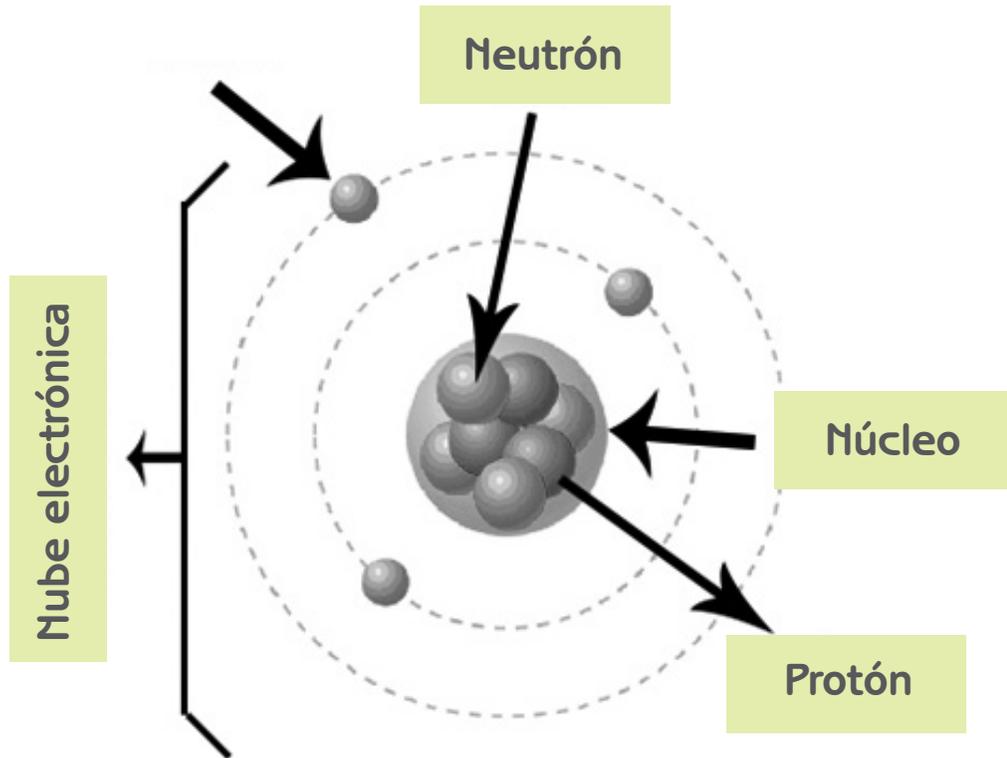
Existen dos conceptos que caracterizan al núcleo:

- ✓ **Número atómico (Z):** número de protones de un átomo.  
Como los átomos son neutros, la cantidad de protones es igual a la de electrones.
- ✓ **Número másico (A):** número de protones + número de neutrones<sup>1</sup> de un átomo.

A diferencia del núcleo, las fuerzas de los electrones son menos intensas, lo que les permite escapar de los orbitales hacia afuera o hacia otros átomos para formar compuestos.

<sup>1</sup> Los átomos de un mismo elemento químico siempre tienen la misma cantidad de protones y electrones. Sin embargo, el número de neutrones puede variar, llamándoseles isótopos, y que estudiaremos la siguiente semana.

Repasemos las partes de un átomo:



### ➔ Ejercicio 1

- a. Escriba el número de protones y electrones del cobre (Cu), tomando en cuenta que su número atómico es:  $Z=29$

Protones=\_\_\_\_\_ Electrones= \_\_\_\_\_

- a. Escriba el número de protones, neutrones y electrones del magnesio (Mg), tomando en cuenta que su número atómico es:  $Z=12$  y su número másico es:  $A=24$ .

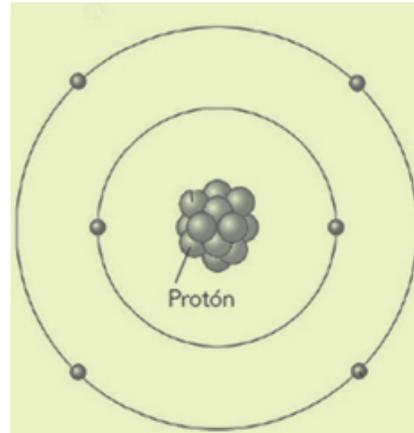
Protones=\_\_\_\_\_ Electrones= \_\_\_\_\_ Neutrones= \_\_\_\_\_

## 2. Protones

Fueron descubiertos por el científico Ernest Rutheford.

### Características

- Son partículas subatómicas que forman parte del núcleo.
- Tienen carga eléctrica positiva.
- Se simboliza con la letra  $p$  o  $p^+$ .
- Su masa es de  $1.6726 \times 10^{-24}$  gramos. Esto es 1,836 veces más masa que la de un electrón.
- Tienen aproximadamente el mismo tamaño que los neutrones.



### Algunas aplicaciones del estudio de los protones

- Los protones son utilizados en experimentos dentro del campo de la física. Se usan como proyectiles para bombardear el núcleo de un átomo y ver de qué partículas subatómicas están formados.
- Los protones son utilizados en la tecnología llamada espectroscopía de resonancia magnética nuclear<sup>2</sup>, que sirve para estudiar sustancias, fenómenos físicos, y para averiguar la estructura de algunas moléculas, como las proteínas.

### ➔ Ejercicio 2

Defina con sus propias palabras qué es un protón:

---

---

---

---

---

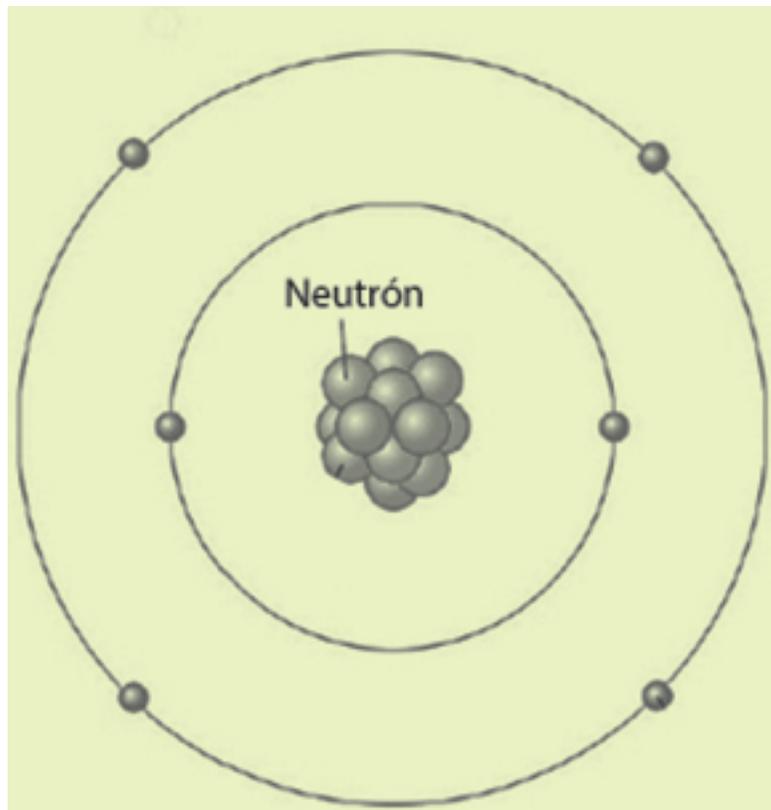
<sup>2</sup> Técnica en la cual se utilizan las propiedades magnéticas de los núcleos de los átomos que, por ser específicas, pueden servir para identificar moléculas o compuestos.

### 3. Neutrones

Fueron descubiertos por el científico James Chadwick.

#### Características

- Son partículas subatómicas que forman parte del núcleo.
- No tienen carga, lo que significa que son neutras.
- Se simbolizan con la letra  $n$ .
- Contribuyen a la estabilidad del átomo, ya que evitan la repulsión de los protones entre sí. Esto sucede porque las partículas que tienen la misma carga eléctrica se repelen.
- Su masa es de  $1.67495 \times 10^{-24}$  gramos. Esto es 1,838 veces más que la del electrón.
- Tienen aproximadamente la misma masa que un protón, pero es un poco más grande que este.
- Si es extraído del núcleo, un neutrón es inestable, y dura unos 15 minutos.
- Los átomos de un mismo elemento químico pueden variar en cuanto a su número de neutrones. Se les llama isótopos. Vamos a estudiarlos la siguiente semana.



## Algunas aplicaciones del estudio de los neutrones

La energía almacenada en los núcleos de los átomos se llama energía nuclear. La fisión nuclear es el proceso mediante el cual se disparan neutrones al núcleo de un átomo para partirlo por la mitad. Cuando esto sucede, salen más neutrones que destruyen a más átomos en una reacción en cadena. La energía que se libera mediante este proceso se llama **energía nuclear**.

Lamentablemente, este descubrimiento fue utilizado para la creación de la bomba atómica, para lo cual se bombardearon los núcleos de átomos del elemento uranio, liberando su energía.

Pero también existen usos que sí son en beneficio para la humanidad. Por ejemplo, cuando la fisión nuclear es controlada se puede producir energía de utilidad para la generación de electricidad o calor.



### ➔ Ejercicio 3

Defina con sus propias palabras qué es un neutrón:

---

---

---

---

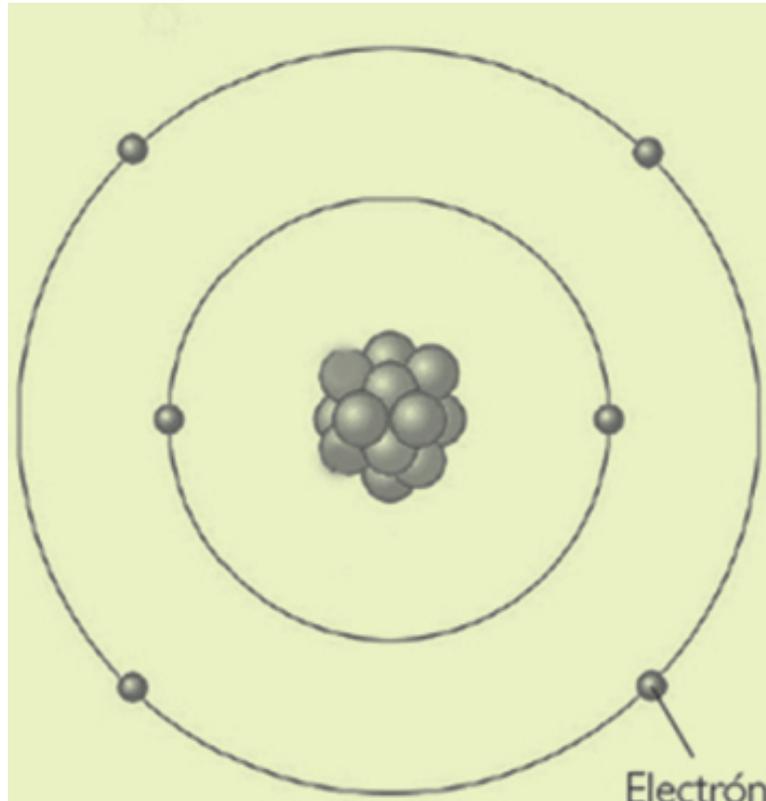
---

## 4. Electrones

La existencia de los electrones fue propuesta por el científico George Johnstone Stoney, aunque su descubrimiento se atribuye a John Thomson.

### Características

- Son partículas subatómicas que giran alrededor del núcleo en regiones donde es más probable encontrarlos, llamados orbitales. Se encuentran atraídos por los protones, que tienen carga eléctrica opuesta.
- Tienen carga eléctrica negativa.
- Se simboliza con la letra  $e^-$ .
- Su masa es de  $9.1095 \times 10^{-28}$  gramos.
- Son mucho más pequeños que los neutrones y los protones.
- Se comportan como ondas.
- Los electrones de un átomo determinan sus propiedades físicas y químicas. Son los responsables de atraer o repeler a otros átomos, de formar compuestos o de conducir electricidad.



## Algunas aplicaciones del estudio de los electrones

Aunque los electrones forman parte de los átomos, algunos se dispersan de forma independiente por la materia, formando corrientes eléctricas. Por ejemplo, en nuestras casas la electricidad llega a través de las corrientes eléctricas transmitidas por cables.

Nuestro sistema nervioso también funciona a través de flujos de corriente eléctrica. Cada nervio está formado por un haz de fibras, que son prolongaciones en forma de hilos de las neuronas, a través de las cuales circulan los impulsos nerviosos en forma de electricidad.

La electrónica es la rama de la física que estudia la conducción y el flujo de los electrones. Esta ciencia tiene muchas aplicaciones, como por ejemplo: la elaboración de circuitos para las telecomunicaciones, computadoras y televisores, el alumbrado público, el funcionamiento de los motores eléctricos, etc.



¿Sabía qué?

Se llama electricidad al conjunto de fenómenos físicos que están relacionados con las cargas eléctricas. En el caso de los electrones, esta carga es negativa.





# ¡A la ciencia por la experiencia!

## Mosaico de colores

### Introducción

Para comprobar cómo los electrones de una sustancia atraen a los de otra cuando se mezclan, realizaremos el siguiente experimento:

### Materiales

- Dos recipientes hondos (pueden ser platos soperos o palanganas). Uno mediano y otro pequeño.
- Cuatro colorantes de alimentos de diferentes colores (los consigues fácilmente en las tiendas o en el supermercado. Puede ponerse de acuerdo con sus compañeros para comprar los colorantes entre todos).
- Leche entera líquida.
- Jabón líquido (o puede mezclar detergente en polvo con agua para realizar una solución de jabón).

### Procedimiento

Paso

1

Coloque un poco de leche en el recipiente hondo mediano.



Paso

2

Coloque una gota de cada colorante sobre la leche, formando una cruz.



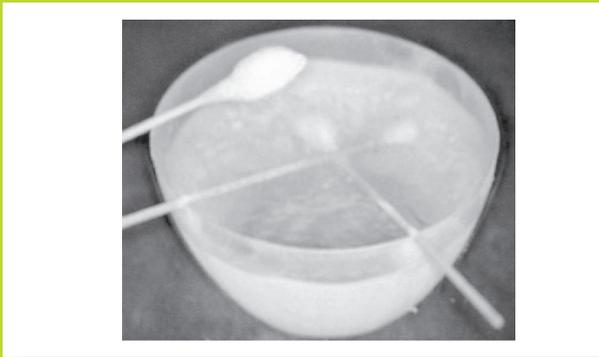
Paso **3**

Coloque el jabón líquido o la solución de detergente en otro recipiente hondo pequeño.



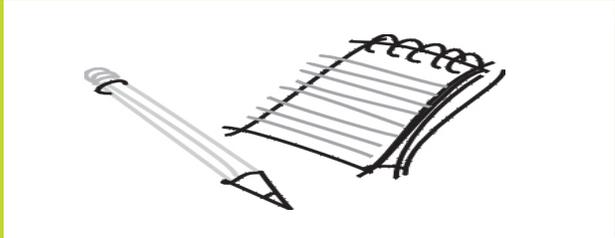
Paso **4**

Introduzca un hisopo dentro del jabón líquido y luego méntalo en el centro de una de las gotas de colorante. Deje el hisopo metido y observe lo que sucede.



Paso **5**

Anote resultados.



**Resultados**

---

---

---

**Explicación:** Los electrones del jabón atraen a los de la grasa de la leche. Este es el principio de limpieza de los jabones y detergentes, pues el jabón atrapa la grasa de los trastes, ropa o manos, la cual es fácilmente eliminada con agua. El movimiento de colores que se observa son las moléculas de jabón tratando de atrapar a las de grasa para unirse.



## Resumen

Un átomo está formado por partículas subatómicas. Las principales partículas y sus características son:

Nombre de la partícula	Ubicación en el átomo	Carga eléctrica	Símbolo	Masa (en gramos)	Otras características
Protón	Núcleo	Positiva	$p$ o $p^+$	$1.6726 \times 10^{-24}$	
Neutrón		Neutra	$n$	$1.67495 \times 10^{-24}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contribuyen a la estabilidad del átomo, ya que evitan la repulsión de los protones entre sí.</li> <li>Si es extraído del núcleo, un protón es inestable, y dura unos 15 minutos.</li> </ul>
Electrón	Giran alrededor del núcleo en regiones donde es más probable encontrarlos, llamados orbitales.	Negativa	$e^-$	$9.1095 \times 10^{-28}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se encuentran atraídos por los protones, que tienen carga eléctrica opuesta.</li> <li>Se comportan como ondas.</li> <li>Determinan las propiedades físicas y químicas de un átomo. Son los responsables de atraer o repeler a otros átomos, de formar compuestos o de conducir electricidad.</li> </ul>



## Investigue en la red...

Profundice sobre las características de las partículas subatómicas, a través de una presentación interactiva:

[http://genyespa.weebly.com/uploads/5/3/4/5/5345355/atomo\\_explicacion.swf](http://genyespa.weebly.com/uploads/5/3/4/5/5345355/atomo_explicacion.swf)

Conozca más sobre la naturaleza eléctrica de la materia:

[http://www.endesaeduca.com/Endesa\\_educa/recursos-interactivos/conceptos-basicos/ii.-la-naturaleza-electrica-de-la-materia](http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/conceptos-basicos/ii.-la-naturaleza-electrica-de-la-materia)

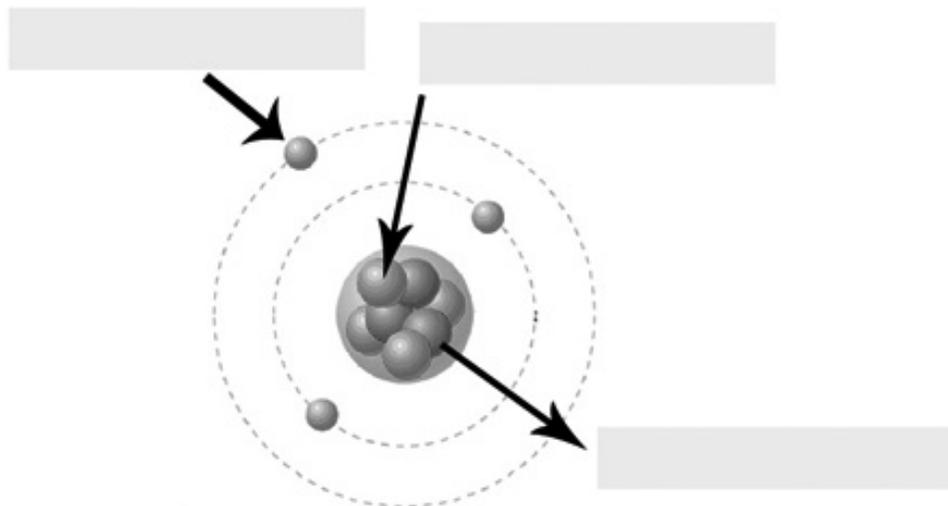


## Autocontrol

### Actividad 1. Demuestre lo aprendido.

Subraye la respuesta correcta:

1. Son características de los electrones, excepto:
  - a. Son los responsables de atraer o repeler a otros átomos, de formar compuestos o de conducir electricidad.
  - b. Tienen carga neutra.
  - c. Se comportan como ondas.
  - d. Determinan las propiedades físicas y químicas de un átomo.
2. Partícula subatómica que se encuentra en el núcleo:
  - a. Protón
  - b. Electrón
  - c. Neutrón
  - d. a y c son correctas
3. Son las partículas subatómicas más pequeñas de un átomo:
  - e. Electrones
  - f. Protones
  - g. Neutrones
  - h. a y c son correctas
4. En el siguiente esquema, señale las partículas subatómicas de un átomo y escriba una característica de cada una:



## Actividad 2. Aplique lo aprendido.

1. Complete el siguiente cuadro:

Elemento químico	Número atómico (Z)	Número másico (A)	Número de protones	Número de electrones	Número de neutrones
Calcio (Ca)	20	40			
Neón (Ne)	10	22			
Potasio (Na)	19	39			

## Actividad 3. Desarrolle nuevas habilidades.

Comprensión lectora y relación de conceptos.

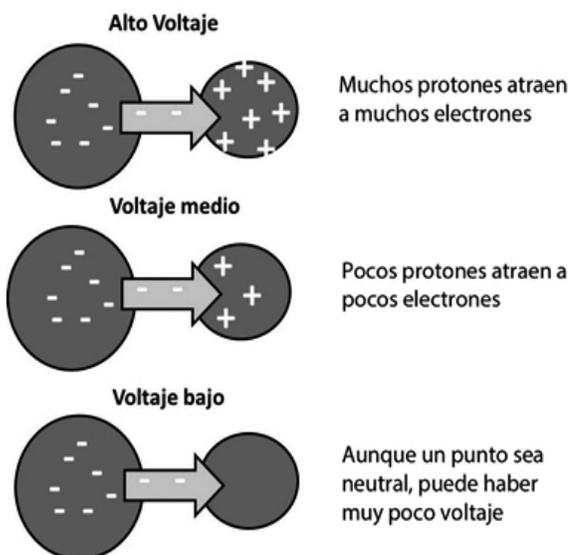
Lea el siguiente texto.

### La fuerza electromotriz

Comúnmente se llama **voltaje**. Es un tipo de fuerza que causa que los electrones libres se muevan como flujo de corriente.

Este flujo ocurre cuando el movimiento de los electrones va desde una carga negativa a una carga positiva, en una sola dirección. Para ello, es necesario que exista una diferencia de la cantidad de electrones entre un punto (con muchos electrones) y otro (con pocos electrones). Esta diferencia es la fuerza que moverá a los electrones a través de un conductor eléctrico, generando energía.

La fuerza electromotriz se puede conseguir mediante frotamiento, calor, presión, luz, acción química o magnetismo.



Adaptado de: Natureduca.com

Analice la información, y explique con sus palabras qué es fuerza automotriz. Debe utilizar las siguientes palabras en su definición: electrones y protones.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## Glosario

**corriente eléctrica:** Es la circulación de electrones a través de un circuito eléctrico.

**electricidad:** Conjunto de fenómenos físicos que están relacionados con las cargas eléctricas.

**electrónica:** Es la rama de la física que estudia la conducción y el flujo de los electrones.

**energía nuclear:** Es la energía almacenada en los núcleos de los átomos.

**espectroscopía de resonancia magnética nuclear:** Técnica en la cual se utilizan las propiedades magnéticas de los núcleos de los átomos que, por ser específicas, puede servir para identificar moléculas o compuestos químicos.

**física de partículas:** Es la rama de la física que estudia las partículas subatómicas, su estructura, comportamiento e interacciones.

**fisión nuclear:** Es el proceso mediante el cual se disparan neutrones al núcleo de un átomo para partirlo por la mitad.

**número atómico (Z):** Número de protones de un átomo.

**número másico (A):** Número de protones + número de neutrones de un átomo.



## Revise su aprendizaje

Marque con un cheque ✓ la casilla que mejor indique su rendimiento.

**Después de estudiar...**

- Describo los descubrimientos más recientes de la ciencia sobre las partículas subatómicas.
- Describo la estructura del átomo.
- Ejemplifico la utilidad del estudio de la estructura del átomo en la tecnología moderna y su aplicación en la vida cotidiana.
- Pongo en práctica lo aprendido, por medio de la realización de un experimento donde observo los efectos de una partícula subatómica (electrones).

logrado	en proceso	no logrado

## Notas:

Escriba aquí sus inquietudes, descubrimientos o dudas para compartir en el círculo de estudio.

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---