



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES

LIC. EN REDES INFORMÁTICAS

FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD (0598)

GRUPO: 11R201/11R202

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

- 1.1.- ¿Qué es la Electricidad?
- 1.2.- Importancia y uso de la electricidad en el mundo actual
- 1.3.- Estructura Atómica
- 1.4.- Carga Eléctrica.
- 1.5.- Nociones de Campos Eléctricos
- 1.6.- Nociones de Campos Magnéticos



Objetivos

1.- ANALIZAR LA IMPORTANCIA DE LA ELECTRICIDAD EN NUESTRO MEDIO.

IMPORTANCIA DE LA ELECTRICIDAD



¿Qué es la Electricidad?

Forma más sofisticada de energía q' existe en la actualidad permitiendo su transporte entre lugares lejanos de forma eficaz y económica.

¿Imaginaríamos un mundo sin electricidad?

Nosotros, los seres humanos, no podríamos vivir sin la electricidad ya q' nuestro modo de vida se fomenta en la utilización cotidiana de la electricidad, en tareas como: conservar los alimentos en la nevera, utilizar la lavadora...

Permite una vida mas confortable y mas calidad

Consecuencias de la utilización de electricidad.

La utilización cotidiana de la electricidad no es solo positiva, también contiene algunas consecuencias, tales como:

Al consumir tanta electricidad, afectamos al medio ambiente, también a nuestra salud y a la de los demás.

ENERGÍA

= > ES CUALQUIER COSA Q' SE PUEDE CONVERTIR EN TRABAJO

⇒ CUALQUIER COSA Q' PUEDE EJERCER FUERZA A TRAVÉS DE UNA DISTANCIA.

⇒ ES LA CAPACIDAD PARA REALIZAR UN TRABAJO

⇒ Es la **capacidad q' posee un cuerpo para realizar una acción o trabajo, o producir un cambio o una transformación**, y es manifestada cuando pasa de un cuerpo a otro. **Una materia, posee energía como resultado de su movimiento o de su posición en relación con las fuerzas q' actúan sobre ella.**



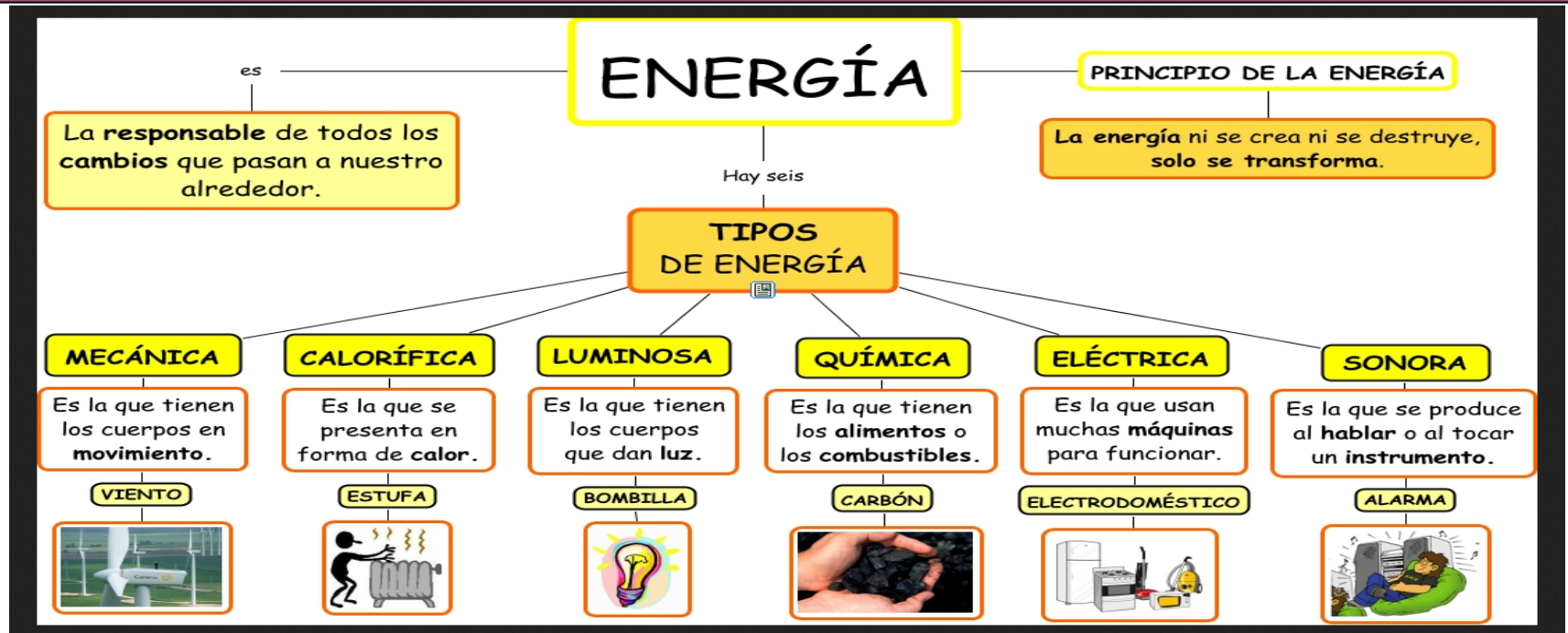
ENERGÍA

SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)

ENERGÍA => Julio [J]

=> Es el trabajo realizado por una Fuerza de un Newton, en un desplazamiento de un metro en la dirección de la Fuerza.

Nombre	Abreviatura	Equivalencia en julios
Caloría	cal	4,1855
Frigoría	fg	4185,5
Termia	th	4 185 500
Kilovatio hora	kWh	3 600 000
Caloría grande	Cal	4185,5
Tonelada equivalente de petróleo	Tep	41 840 000 000
Tonelada equivalente de carbón	Tec	29 300 000 000
Electronvoltio	eV	$1,602176462 \times 10^{-19}$
British Thermal Unit	BTU o BTu	1055,05585
Caballo de vapor por hora ²	CVh	$3,777154675 \times 10^{-7}$
Ergio	erg	1×10^{-7}
Pie por libra (Foot pound)	ft x lb	1,35581795
Foot-poundal ³	ft x pdl	$4,214011001 \times 10^{-11}$



ENERGÍA



Concepto de Energía
Mecánica



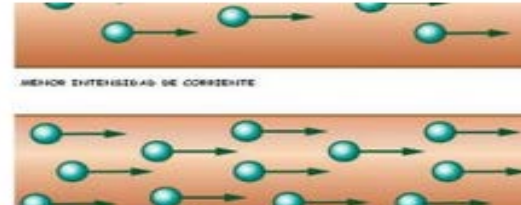
Concepto de Energía
Cinética



Concepto de Energía
Hidroeléctrica



Concepto de Energía
Química



Concepto de
Intensidad de
Corriente

UNIDADES BÁSICAS DEL SI

ALGUNAS UNIDADES DERIVADAS => Fuerza, Trabajo o Energía y Potencia.

Unidad Fundamental de Trabajo o Energía, se expresa en => “Joule (J)”.

$$J = (N)(m) = \left[(kg) \left(\frac{m}{s^2} \right) \right] [m] = (kg) \left(\frac{m^2}{s^2} \right)$$

El Newton (N) => es la unidad de fuerza

=> es equivalente a la fuerza q' se requiere para acelerar un kilogramo de masa por 1m por segundo por segundo.

=> Fuerza necesaria para proporcionar una aceleración de 1 m/s² a un objeto cuya masa sea de 1kg.

El Joule (julio J) => es una unidad de Energía

=> Definida como un Newton-metro (N-m).

=> La aplicación de 1 Newton a lo largo de una distancia de 1 metro equivale a un julio.

=> Cantidad de trabajo realizado por una Fuerza constante de 1 Newton durante 1 metro de longitud en la dirección de la Fuerza.



TRABAJO Y ENERGÍA

Trabajo [J] => como el producto del desplazamiento d y una fuerza paralela aplicada F .

Trabajo = $(F)(d)$ [J] ==>> unidades: 1 (N)(m) = 1 J

Energía Potencial Electrostática o Energía Eléctrica [J]

=> Habilidad para realizar trabajo en virtud de la posición o condición.

$$U = (qe)(d) \text{ [J]} \quad \Rightarrow \text{(eléctrica)}$$

Energía Cinética [J]

=> Habilidad para realizar trabajo en virtud del movimiento (velocidad).



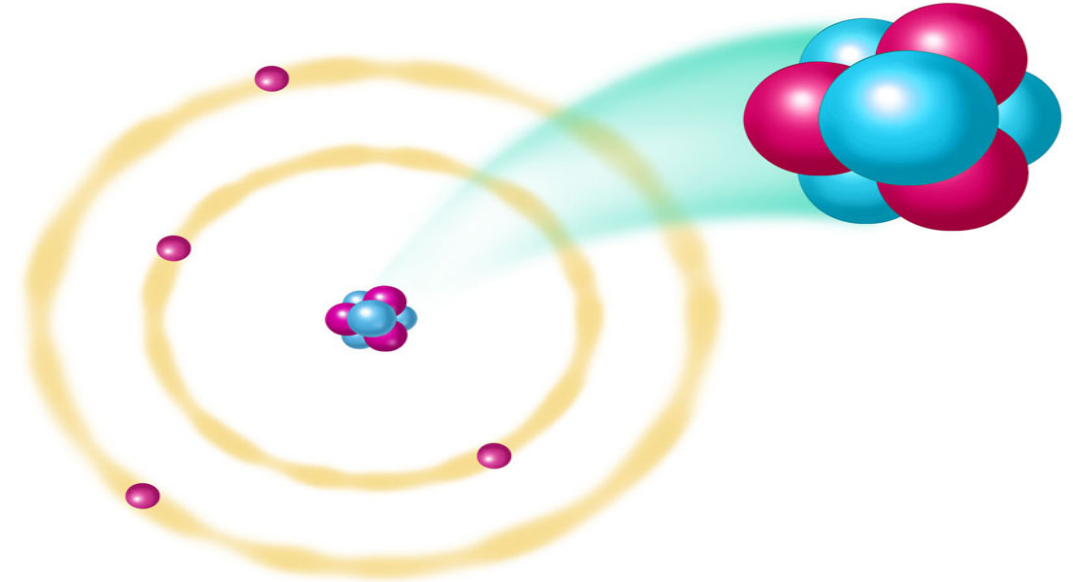
Carga Eléctrica y Campo Electrostático

Objetivos de aprendizaje

- Conocer la naturaleza de la carga eléctrica y su conservación
- Diferenciar los métodos electrostáticos para electrizar la materia
- Diferenciar entre campo eléctrico y fuerza eléctrica
- Usar la ley de Coulomb para calcular fuerza eléctrica entre partículas cargadas
- Calcular campo eléctrico debido a un conjunto de cargas
- Usar líneas de campo eléctrico para visualizar el campo eléctrico



ESTRUCTURA BÁSICA DEL ÁTOMO Y SUS INTERACCIONES

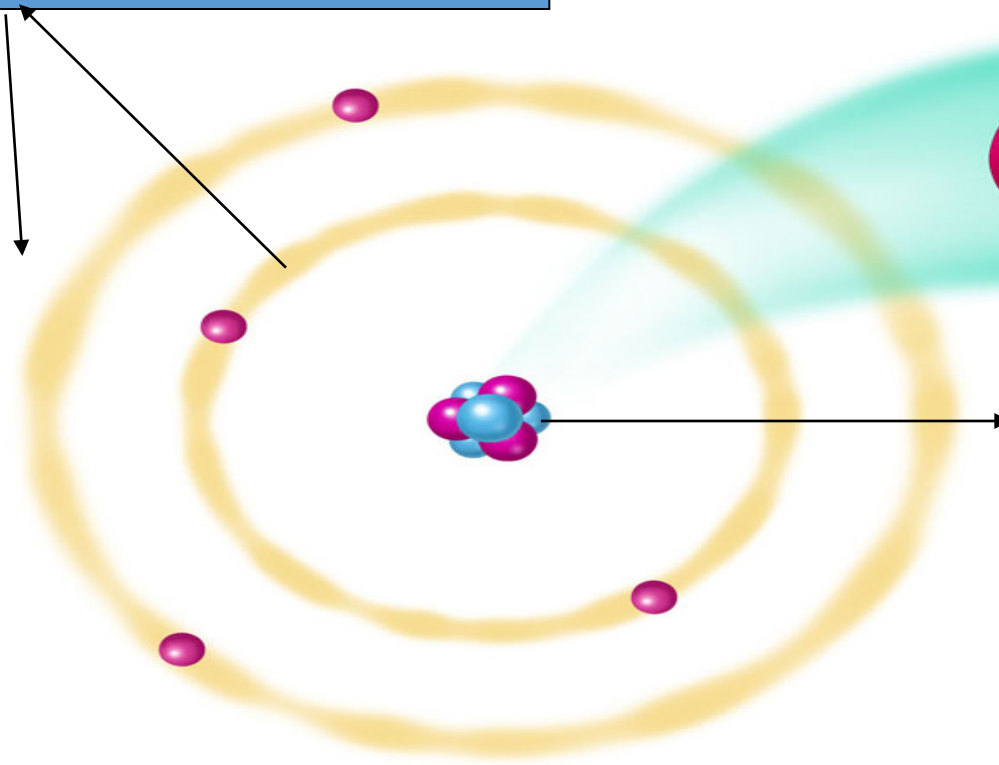


Objetivos:

- 1.-Comprender la estructura básica del átomo y su representación esquemática
- 2.- Conocer y comprender la representación esquemática del átomo y aplicar esta representación a la formación de átomo neutros y iones

Estructura del átomo

CORTEZA: ELECTRONES



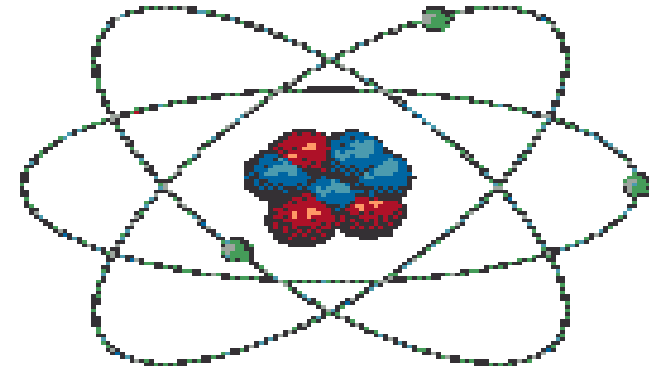
**NÚCLEO:
PROTONES Y NEUTRONES**

Estructura del átomo

El átomo es divisible, está formado por partículas más pequeñas, llamadas partículas subatómicas.

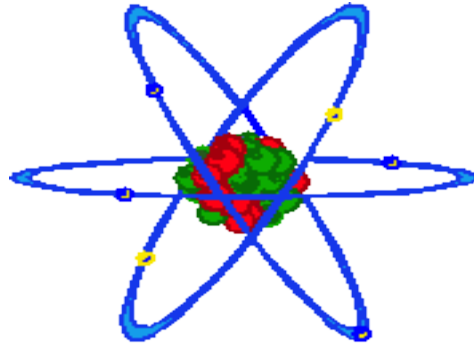
Estas pueden ser de tres tipos:

- **Protones**
- **Neutrones**
- **Electrones**



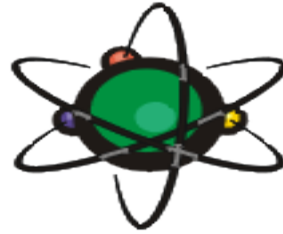
Los protones y los neutrones están en el núcleo y los electrones están en continuo movimiento formando una "corteza" alrededor del núcleo.

LOS PROTONES:



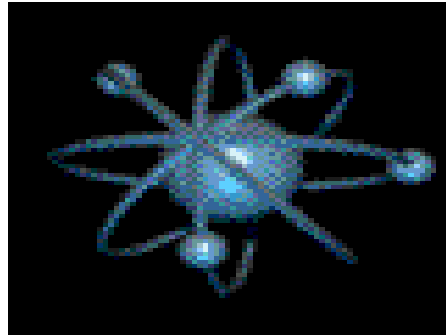
- Se encuentran en el núcleo
- Tienen carga eléctrica positiva
- Poseen una masa semejante a la del átomo de hidrógeno

LOS NEUTRONES:

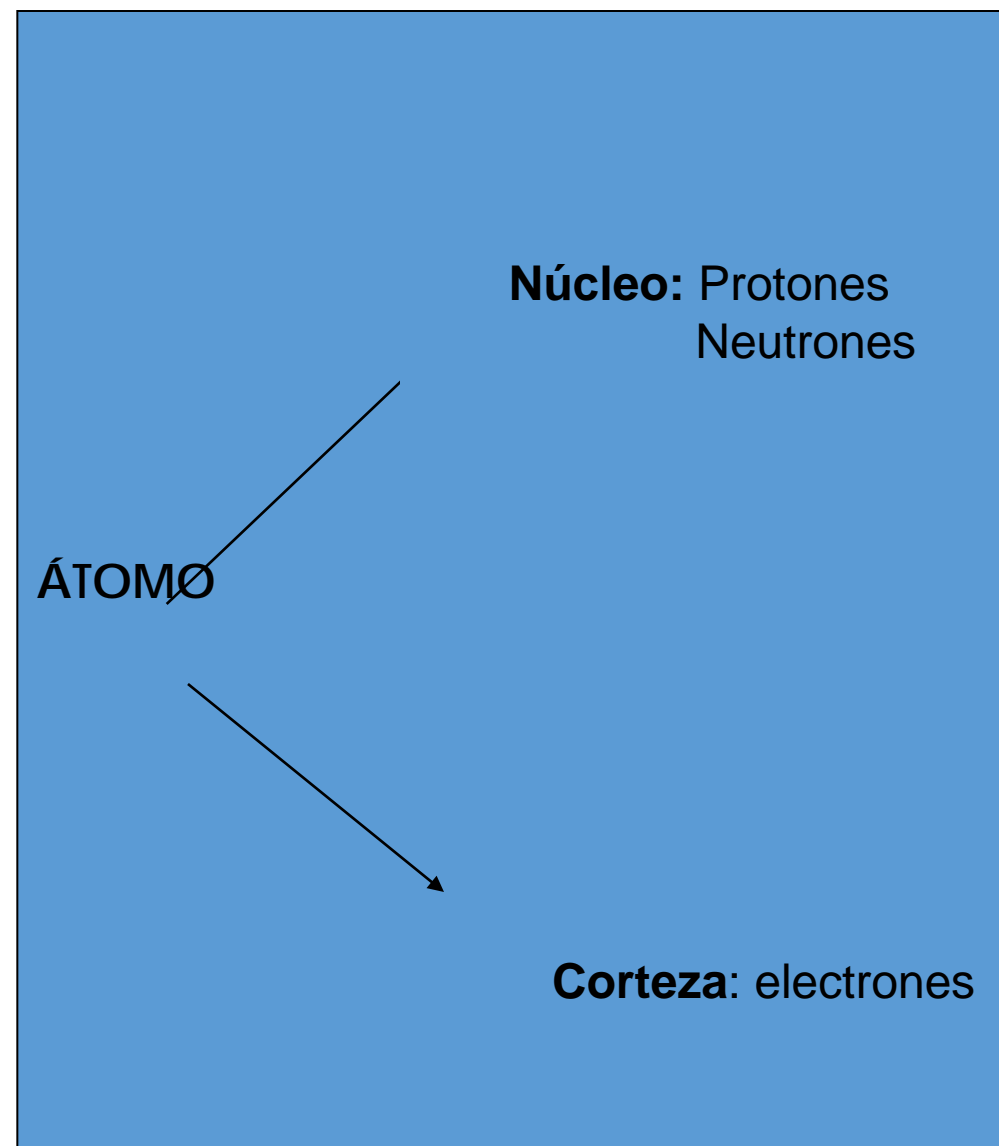
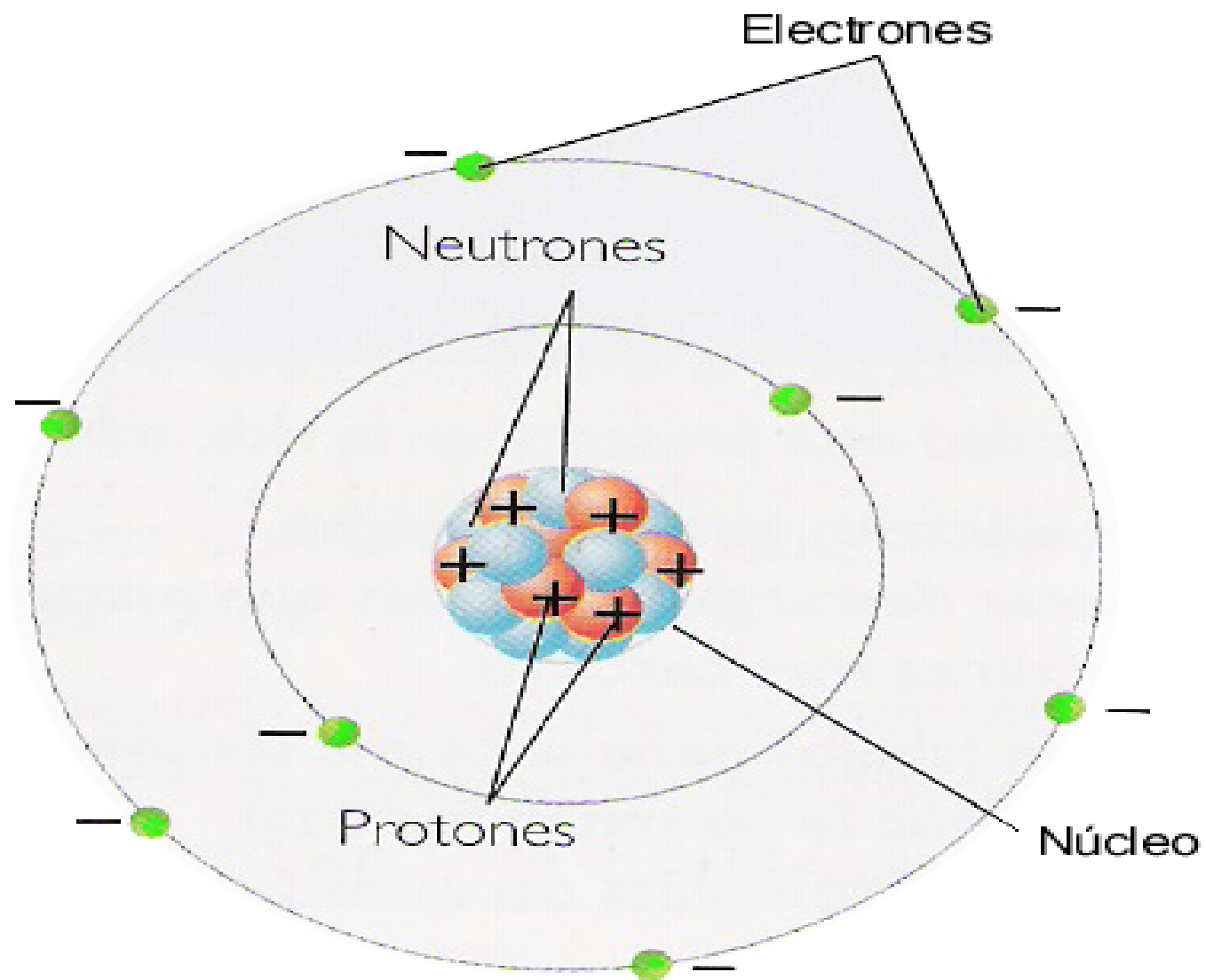


- Constituyen los núcleos de los átomos junto con los protones.
- No tienen carga eléctrica (son neutros)
- Poseen una masa prácticamente igual a la del protón

LOS ELECTRONES

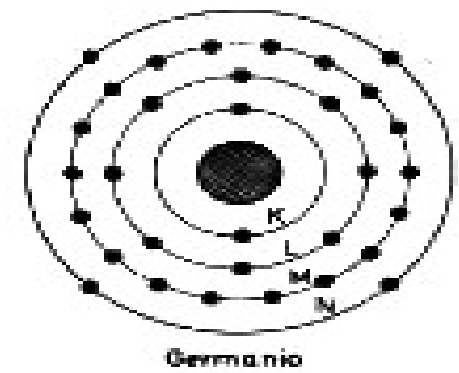
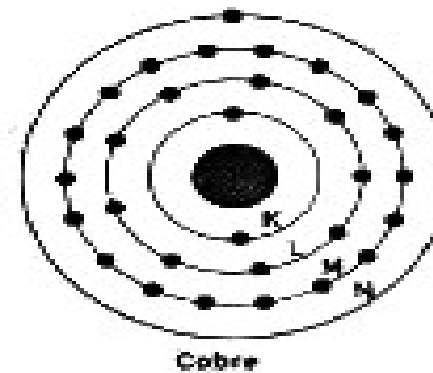
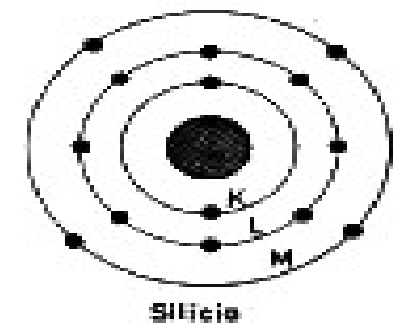
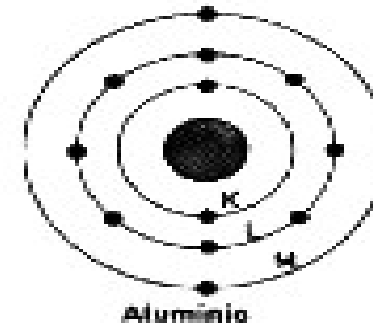
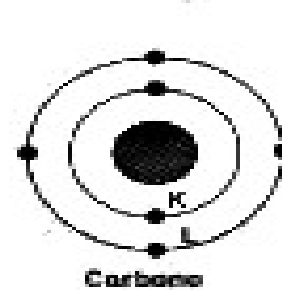


- Poseen una masa 1.840 veces $< q'$ la del átomo más pequeño (el de hidrógeno)
- Tienen carga eléctrica negativa
- Se están moviendo constantemente alrededor del núcleo siguiendo unas "órbitas"

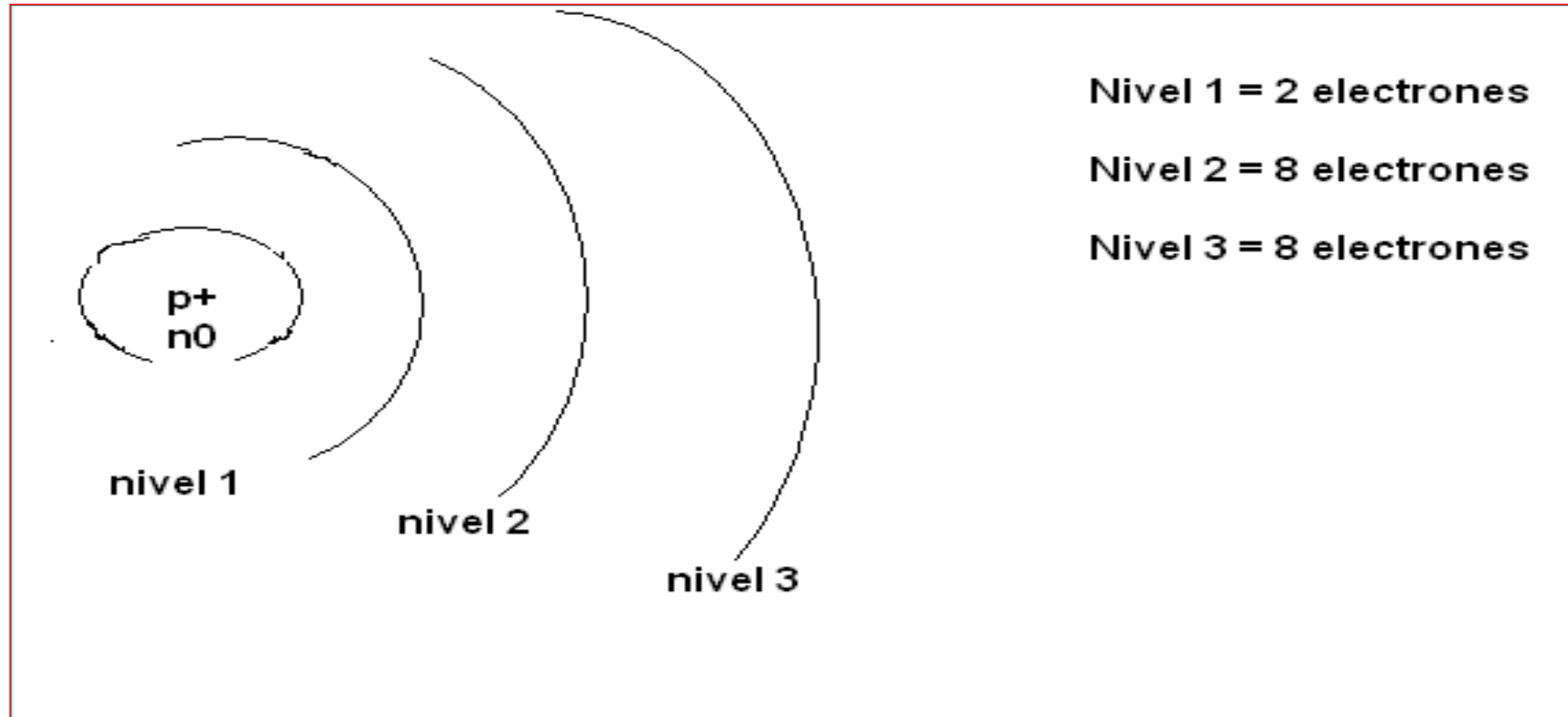


¿Cómo se distribuyen los electrones en la corteza?

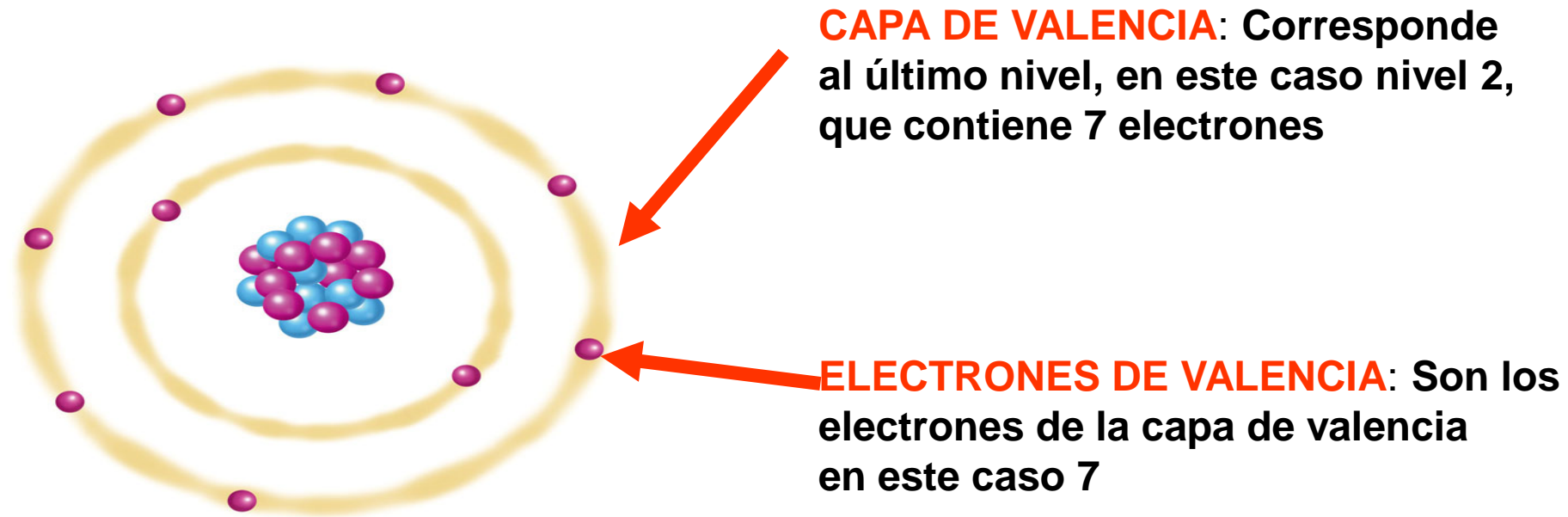
- Se distribuyen en niveles
- Desde el núcleo hacia fuera, nivel 1, nivel 2, etc
- Cada nivel tiene un número definido de electrones
- Nivel 1= 2 electrones
- Niveles 2 y 3 = 8 electrones



¿Cómo se ordenan los electrones en la corteza?

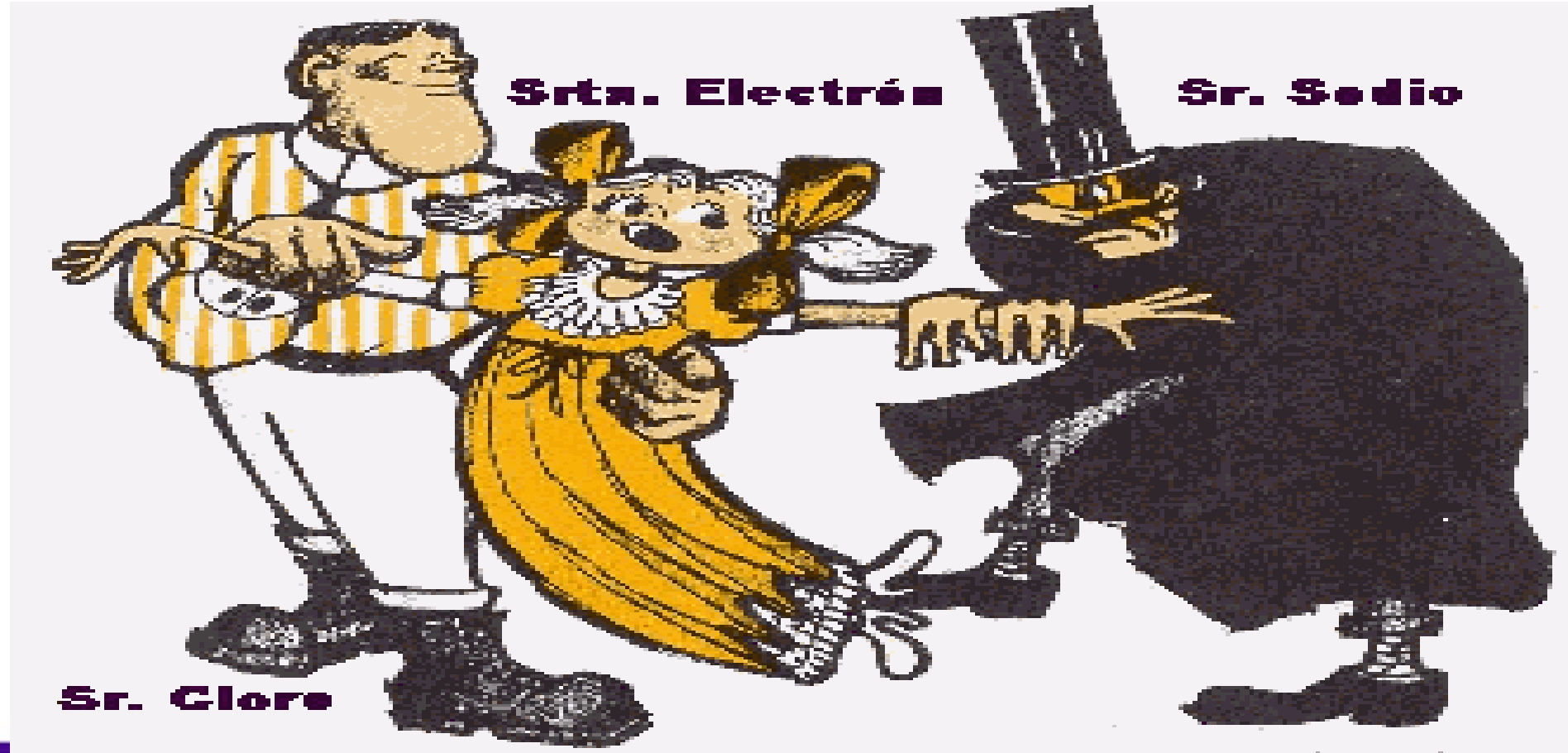


Capa de valencia y electrones de valencia



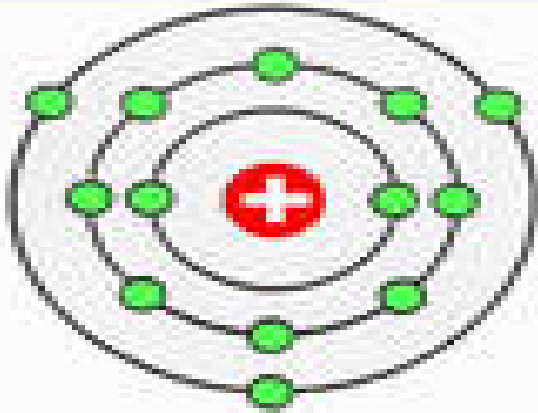
Los electrones de valencia son los únicos electrones involucrados en los enlace químicos

¿Qué están haciendo el Sr. Cloro y el Sr. Sodio?

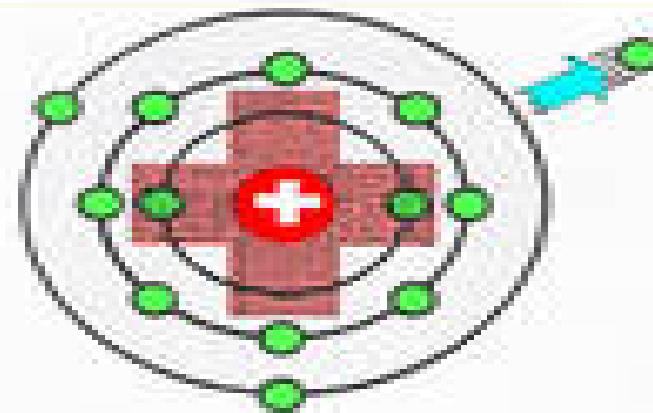


Formación de un catión

ÁTOMO NORMAL

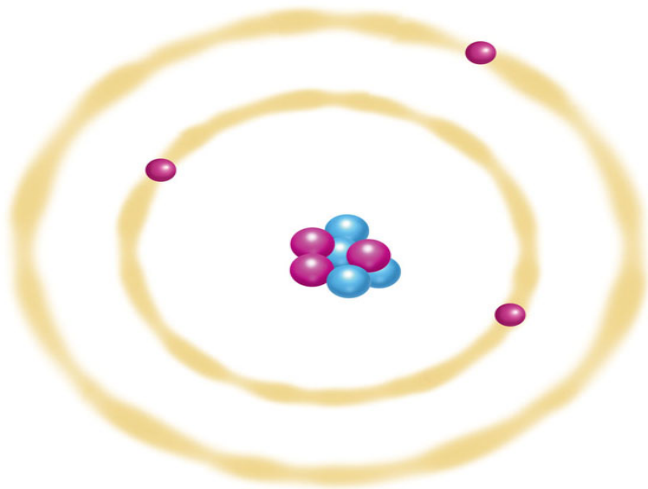


ESCAPA UN ELECTRÓN



CATIÓN

$$+ 3 (p+) - 3(e) = 0$$

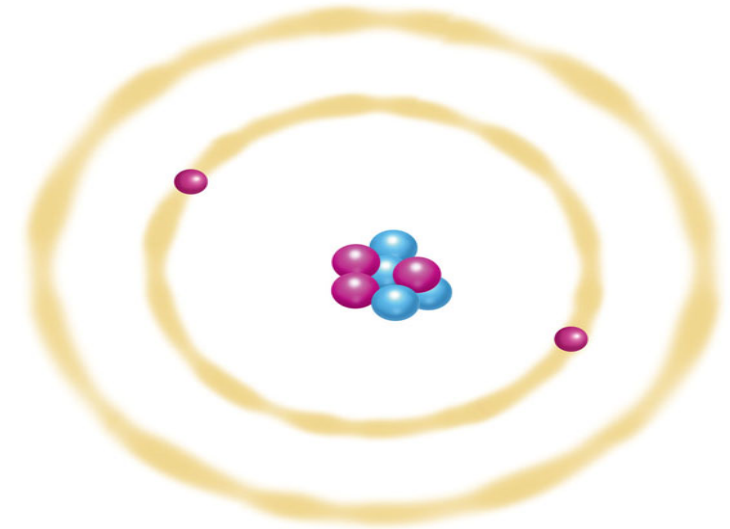


Li⁰

Pérdida de un electrón



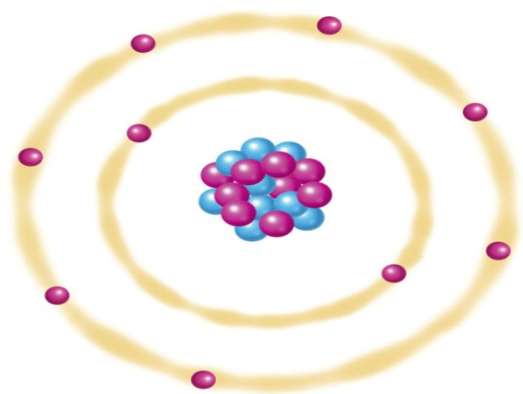
$$+ 3 (p+) - 2(e) = +1$$



Li⁺¹

ANIÓN

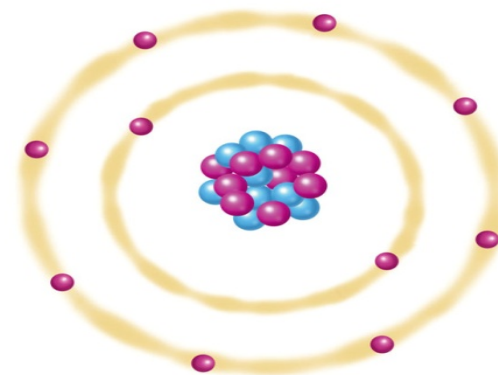
$$+ 9 (p+) - 9(e) = 0$$



ganancia de un electrón



$$+ 9 (p+) - 10(e) = -1$$



Iones: Se forman cuando un átomo neutro gana o pierde electrones de la corteza

- **CATIÓN:**

- IÓN POSITIVO
- SE FORMA CUANDO EL ÁTOMO NEUTRO PIERDE UNO O MÁS ELECTRONES DE LA CORTEZA

- **ANIÓN:**

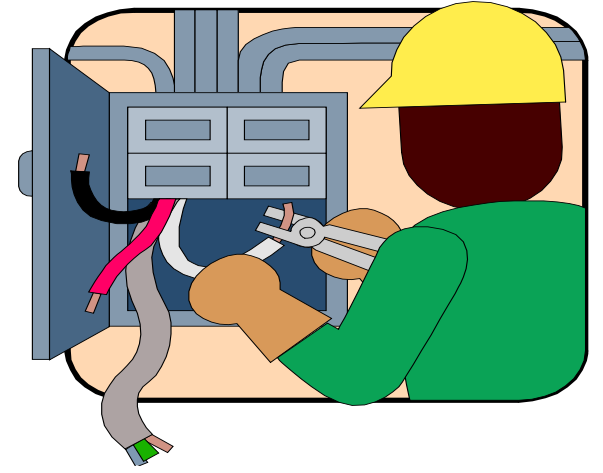
- ION NEGATIVO
- SE FORMA CUANDO EL ÁTOMO NEUTRO GANA UNO O MÁS ELECTRONES



LA FUERZA ELÉCTRICA

Objetivos

- Explicar y demostrar la 1° Ley de la Electroestática y discutir la Carga por Contacto y por Inducción.
- Describir y aplicar la Ley de Coulomb a problemas q' involucren fuerzas eléctricas.
- Definir el Electrón y el Coulomb, como Unidades de Carga Eléctrica.

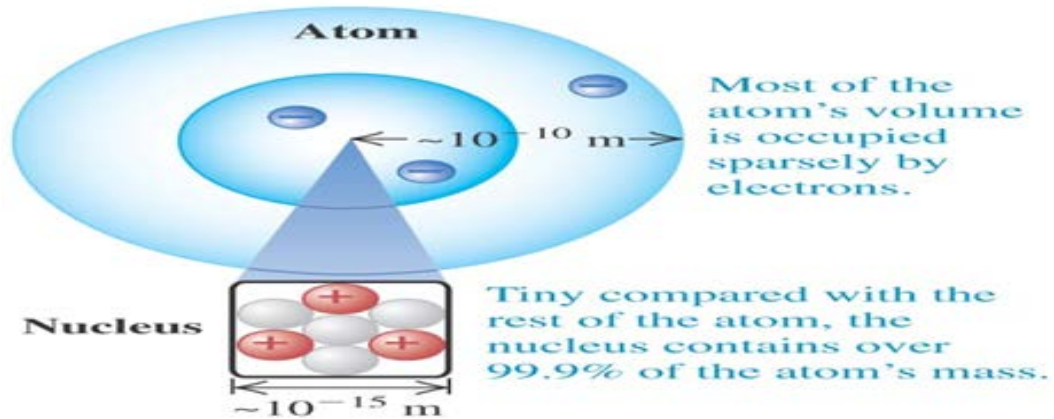


CONCEPTO

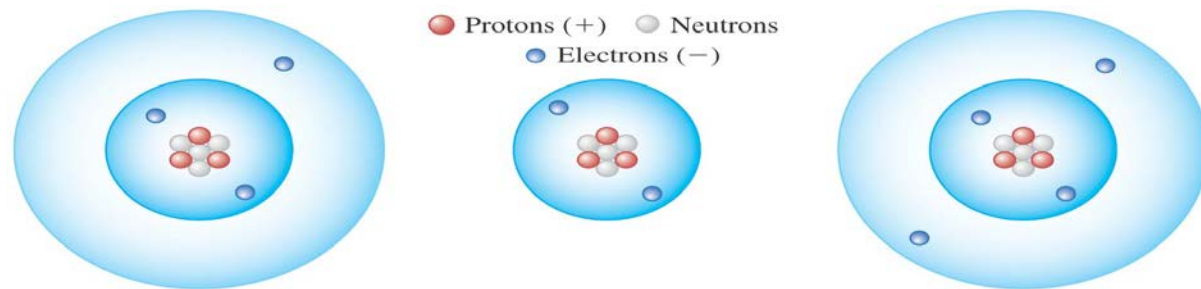
- La electrostática es parte de la física q' es estudia el comportamiento de las cargas eléctricas en reposo.

Carga Eléctrica y Campo Electroestático

Fundamentos teóricos



	Proton:	Positive charge Mass = 1.673×10^{-27} kg
	Neutron:	No charge Mass = 1.675×10^{-27} kg
	Electron:	Negative charge Mass = 9.109×10^{-31} kg

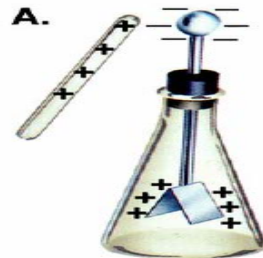


(a) Neutral lithium atom (Li):	(b) Positive lithium ion (Li⁺):	(c) Negative lithium ion (Li⁻):
3 protons (3+)	3 protons (3+)	3 protons (3+)
4 neutrons	4 neutrons	4 neutrons
3 electrons (3-)	2 electrons (2-)	4 electrons (4-)
Electrons equal protons: Zero net charge	Fewer electrons than protons: Positive net charge	More electrons than protons: Negative net charge

Carga Eléctrica y Campo Electrostático

Fundamentos teóricos

- Toda la materia se puede electrizar, haciendo q' los centros de carga de los e⁻ y los centros de carga de los p⁺ se desfasen .
- Los métodos electrostáticos para electrizar la materia son
 - Frotamiento
 - Contacto
 - Inducción Electrostática



Carga Eléctrica

Cargas eléctricas de distinto tipo se atraen y del mismo tipo se repelen.

La carga eléctrica no puede crearse ni destruirse, siempre se conserva.

En el Sistema Internacional de unidades (SI), la unidad de carga eléctrica es el Coulomb [C]

En 1909 Robert Millikan descubrió q' la carga eléctrica siempre se manifiesta como un múltiplo entero de una cantidad fundamental.



Carga Eléctrica y Campo Electrostático

Métodos electrostáticos de electrización

METODO	REQUISITOS	CARACTERISTICAS	MATERIAL
FROTAMIENTO	Movimiento relativo entre los cuerpos Los cuerpos neutros	Hay transferencia de carga Un cuerpo queda con carga negativa y el otro con carga positiva Cada cuerpo queda con carga neta diferente de cero	Aislantes Conductores siempre y cuando se aisle previamente
INDUCCIÓN	Un cuerpo previamente cargado Separados pero cerca	No hay transferencia de carga No siempre la carga neta del conductor es cero	Metales
CONTACTO	Un cuerpo previamente cargado Se requiere contacto físico entre los dos cuerpos	Hay transferencia de carga El proceso de transferencia se da hasta que se logra el equilibrio electrostático (OJO NO ES IGUAL CARGA)= los dos cuerpos quedan con el mismo potencial eléctrico	Aislantes y conductores



FORMAS DE CARGAR ELÉCTRICAMENTE UN CUERPO

- **1.- Por Frotamiento.-** Si se frotan dos materiales diferentes entre si, los electrones de uno de ellos son transferidos al otro, quedando cargados con cargas de signos opuestos.
- El material que capta electrones tendrá carga negativa y el material que cede sus electrones tendrá entonces carga positiva.
- **2.- Por Contacto.-** Si un cuerpo cargado previamente es puesto en contacto con otro neutro, le comunica parte de su carga, logrando que ambos queden cargados con electricidad del mismo signo.
- **3.- Por Inducción.-** Si un cuerpo cargado previamente se acerca a uno neutro, obliga a este último a un desplazamiento de su carga, la de signo contrario, hacia la zona más próxima al cuerpo cargado. Si se retira el cuerpo cargado, el cuerpo vuelve a reordenar su carga y sigue neutro.

Carga Eléctrica

Una propiedad fundamental de la materia ya observada desde la antigüedad.

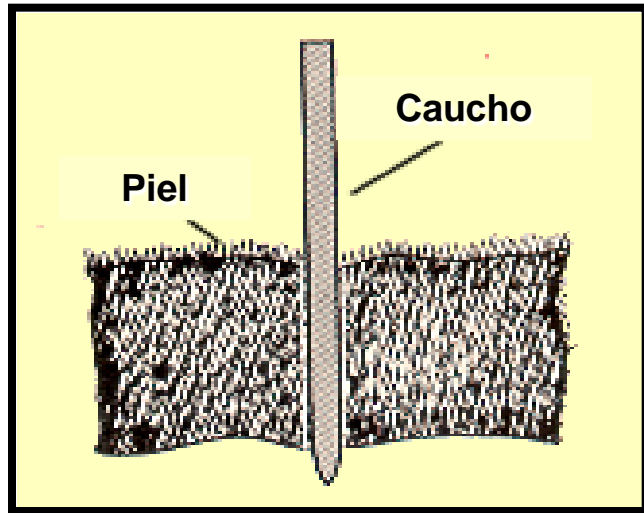
Los cuerpos pueden cargarse eléctricamente por frotamiento.



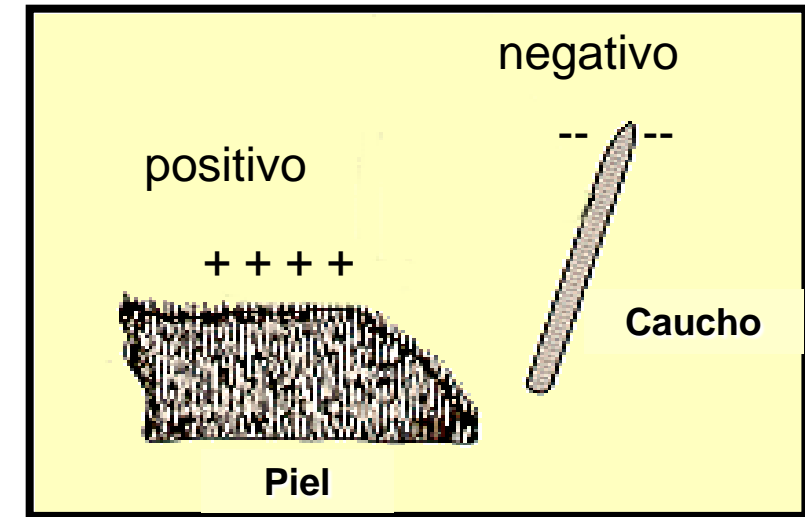
Aparecen fuerzas de atracción o repulsión entre cuerpos cargados, debido a la existencia de dos tipos de carga eléctrica: positiva y negativa.

Carga Eléctrica

Cuando una barra de caucho se frota con piel, se remueven electrones de la piel y se depositan en la barra.



Los e⁻ se mueven de la piel a la barra de caucho.

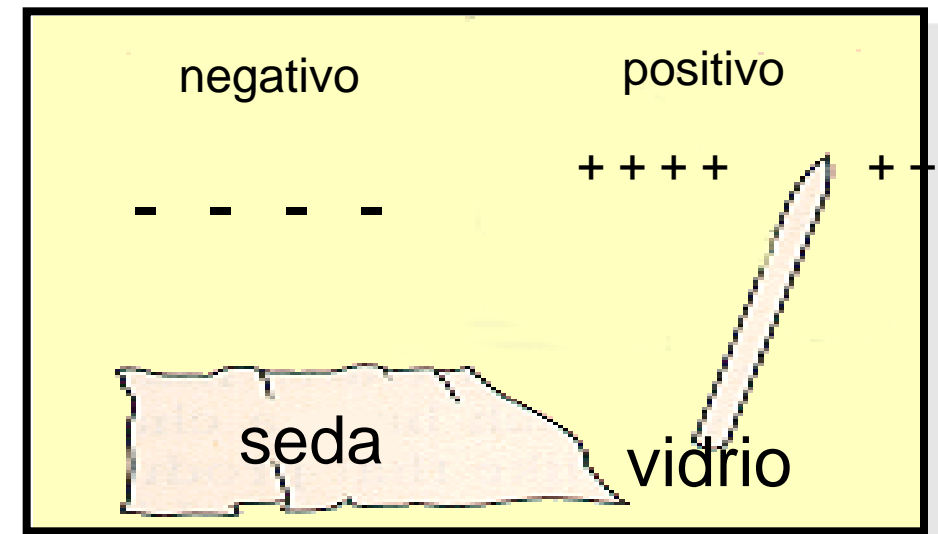
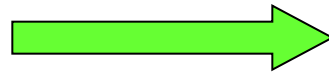
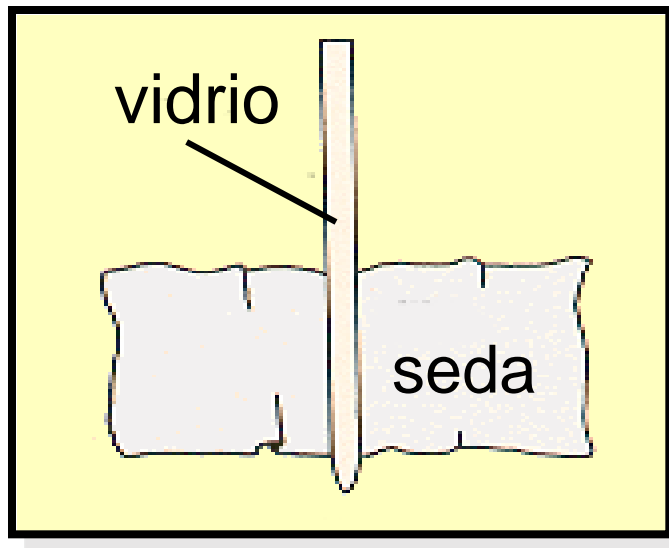


La barra se **carga negativamente** debido a un **exceso** de e⁻.
La piel se **carga positivamente** debido a una **deficiencia** de e⁻.

Vidrio y Seda

Cuando una barra de vidrio se frota con seda, se remueven electrones del vidrio y se depositan en la seda

Los e^- se mueven del vidrio a la seda.



El vidrio está **cargado positivamente** debido a una **deficiencia** de e^- .

La seda está **cargada negativamente** debido a un **exceso** de e^- .

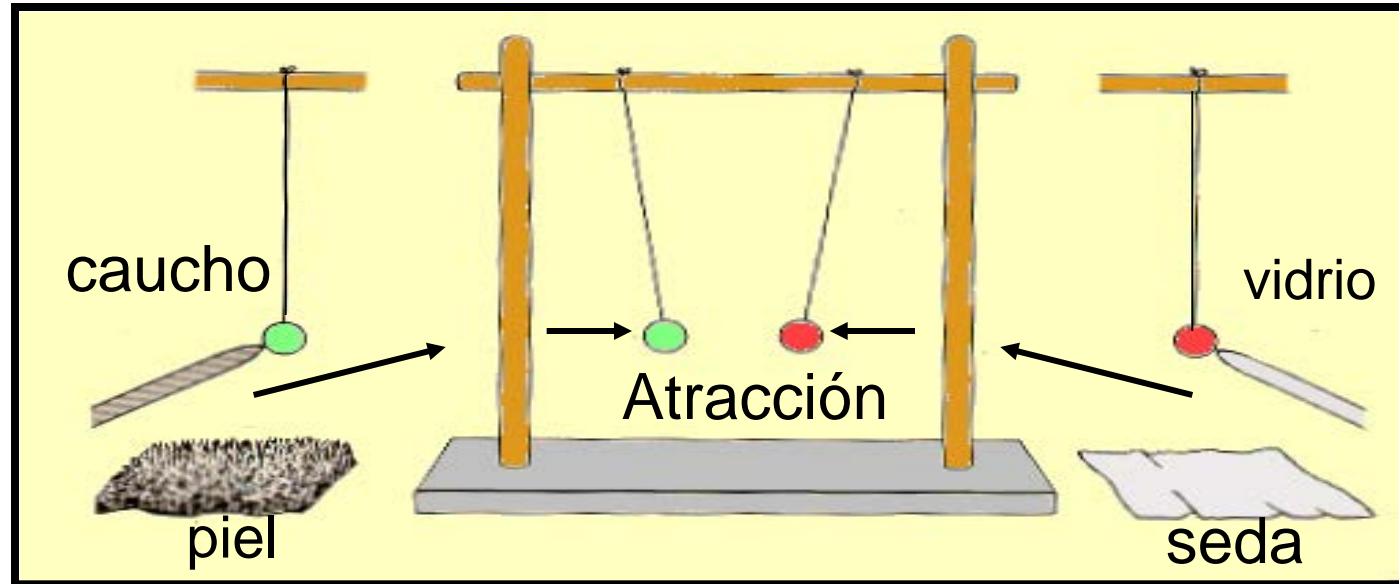
Carga por Frotamiento

Al frotar dos cuerpos (ej. seda y vidrio) ambos se cargan por transferencia de electrones.

El cuerpo que pierde electrones queda cargado positivamente, en tanto q' el q' los gana se carga negativamente.

Ambos con la misma cantidad de carga neta (la de los e^- transferidos) $Q = n \cdot e^-$, pero de distinto signo.

Los dos tipos de Carga

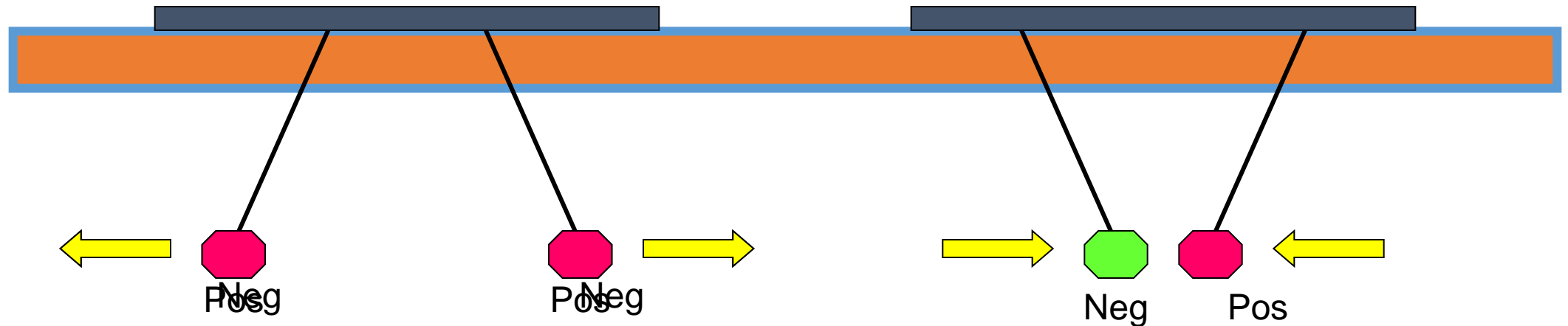


La esfera cargada negativamente (verde) es atraída por la esfera cargada positivamente (roja).

¡Cargas opuestas se atraen!

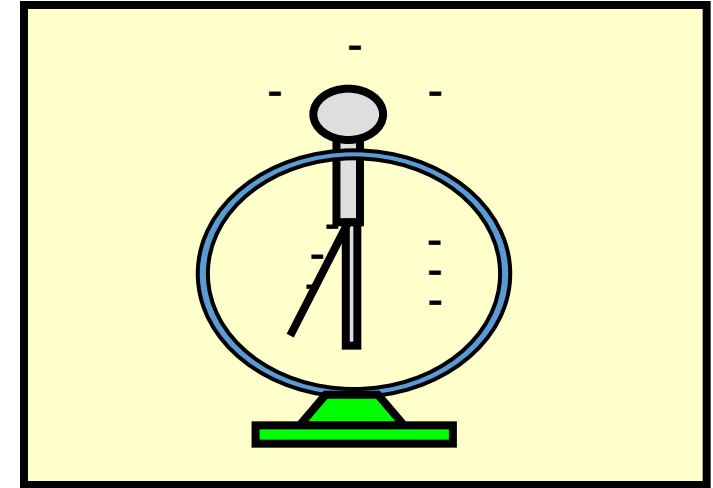
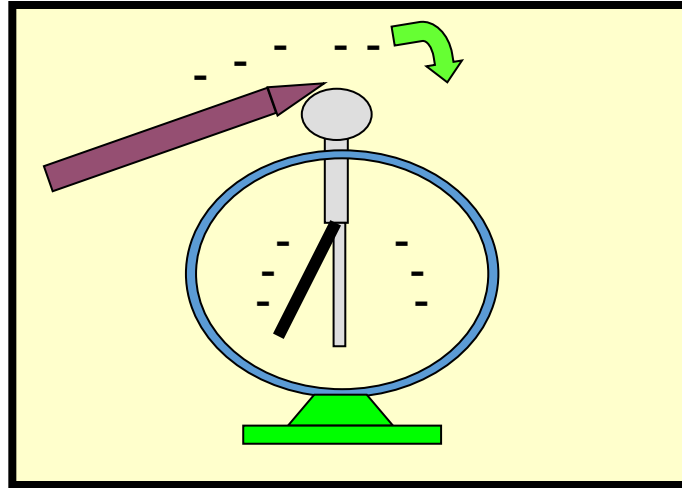
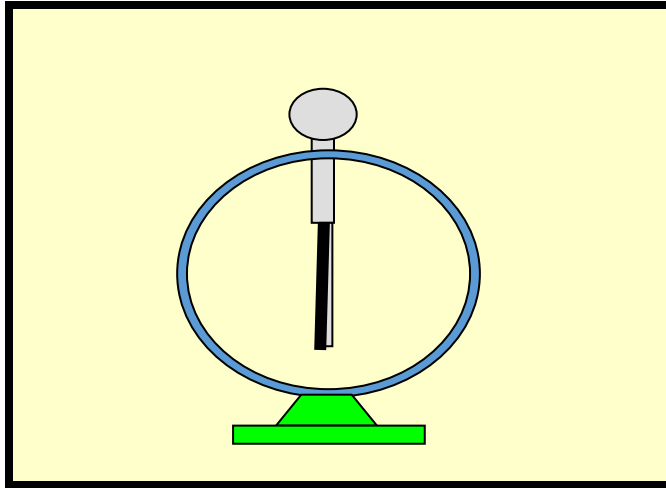
1º Ley de la Electrostatica

Cargas iguales se repelen;
cargas opuestas se atraen.



Carga por Contacto

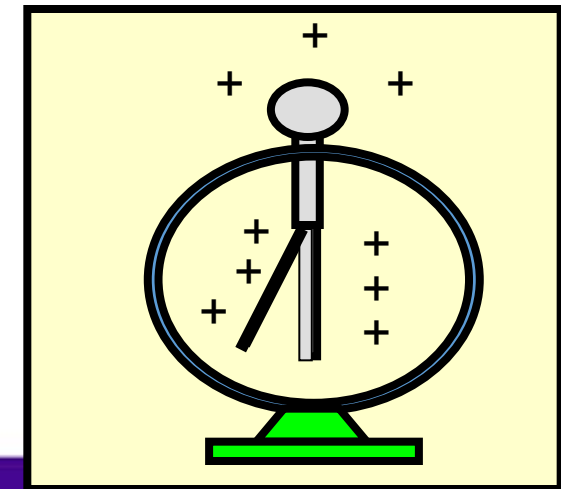
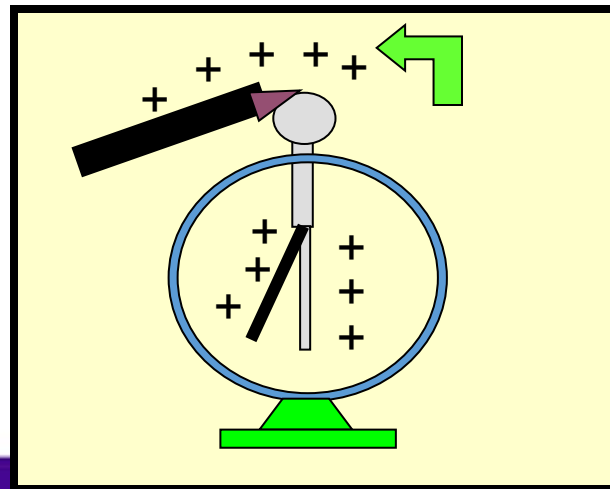
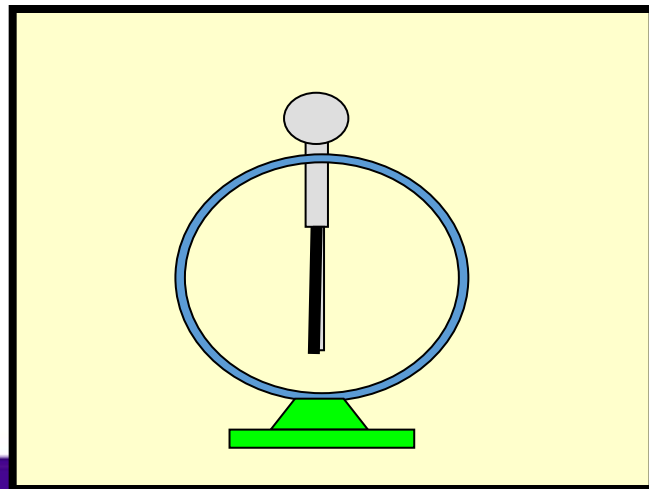
1. Tome un electroscope descargado, como se muestra abajo.
2. Ponga una barra cargada negativamente en contacto con la perilla.



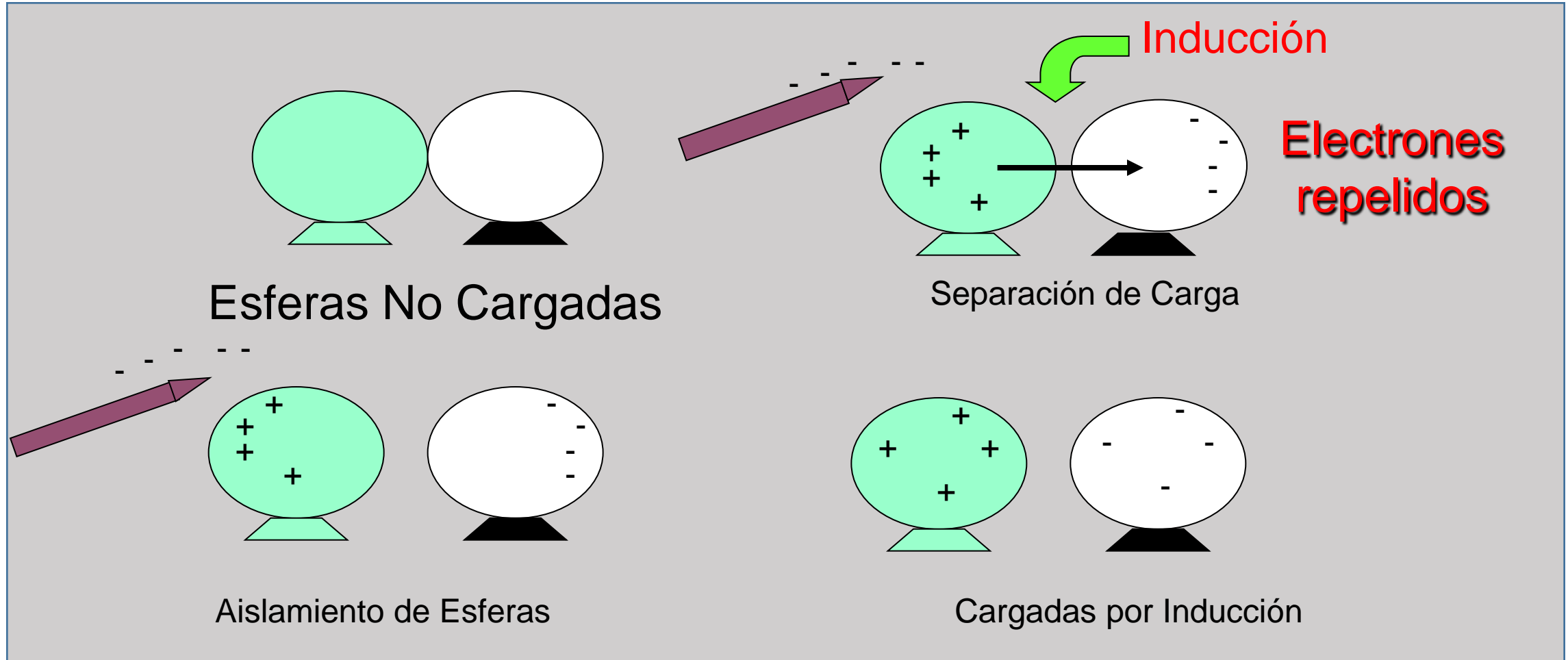
3. Los e^- se mueven por la hoja y el eje, lo que hace que se separen. Cuando la barra se retira, el electroscope permanece cargado negativamente.

Cargue el Electoscopio positivamente mediante contacto con una Barra de Vidrio

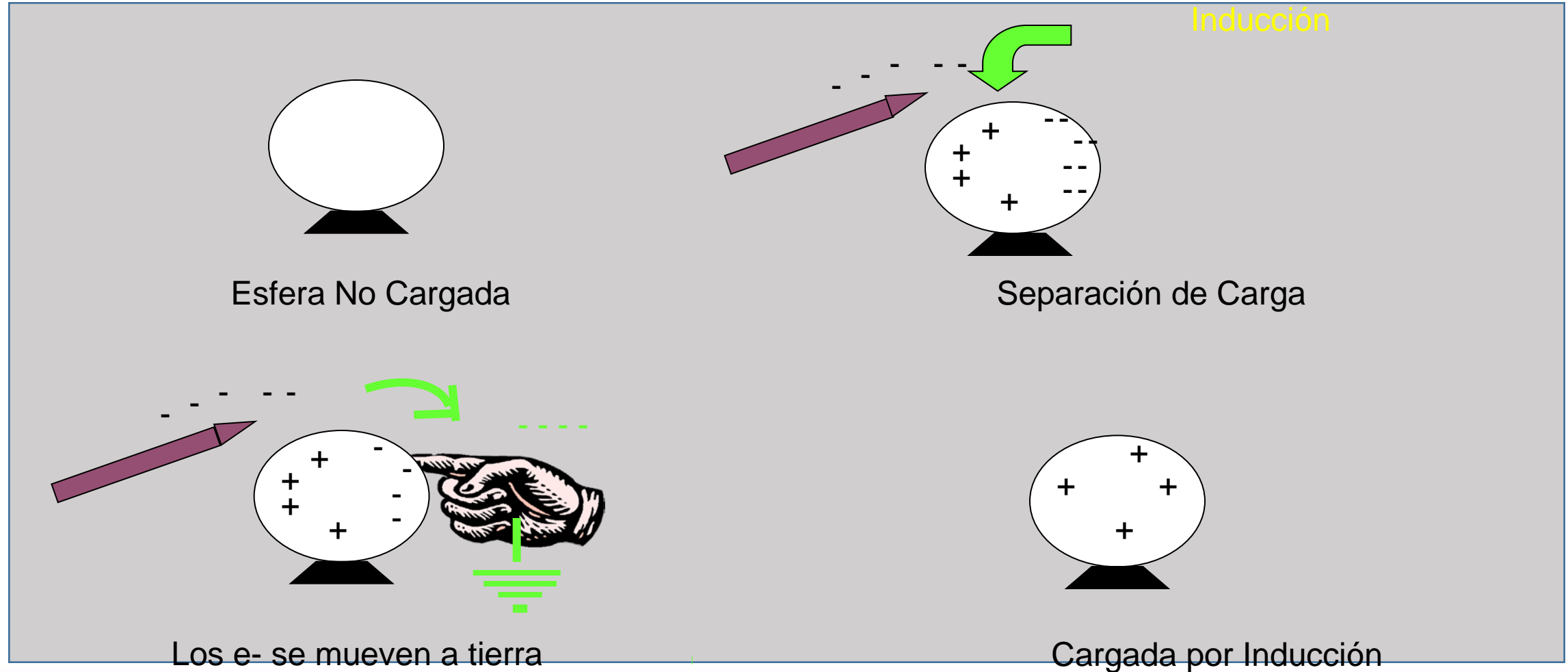
Repita los procedimientos usando una Barra de Vidrio cargada **positivamente**. Los e^- se mueven **desde** la esfera para llenar la deficiencia en el vidrio, lo q' deja el electoscopio con una carga neta positiva cuando se retira el vidrio.



Carga de Esferas por Inducción



Inducción para una Sola Esfera



Carga Eléctrica y Campo Electrostático

Fundamentos teóricos

- Se tiene conocimiento de la electrostática desde la antigüedad (600 AC)
- La estructura de la materia permite explicar los fenómenos electrostáticos . La carga del electrón es $(-1,602 \times 10^{-19} \text{ C})$, está cuantizada y se conserva
- Un e - es la unidad elemental de carga (e), es el Coulomb (C), q' tiene un orden de magnitud de 10^{18} cargas elementales



Cantidad de Carga nueva

Coulomb (C) => Carga q' se transfiere a través de cualquier sección transversal de un conductor en 1seg. por una corriente constante de 1A

$$1 \text{ C} = 6.25 \times 10^{18} \text{ e-}$$

=>

$$\frac{1\text{C}}{6.242 \times 10^{18} \text{ e-}} = 1.6 \times 10^{19} \text{ C / e-}$$

$$e = \frac{1\text{C}}{6,241509 \times 10^{18}} = 1,602176 \times 10^{-19} \text{C}$$

La Carga en un solo e-, es:

$$1 \text{ e-} = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$



Carga Eléctrica

Estudios posteriores del átomo, llevaron a identificar a la carga eléctrica positiva como la carga del protón y a la carga eléctrica negativa como la carga del e^- .

La cantidad fundamental de carga eléctrica es la correspondiente a la carga del e^- y vale:

$$1 e^- = -1,6021917 \times 10^{-19} \text{ C} *$$

* La carga del protón es igual pero de signo positivo

Unidades de Carga

Coulomb (es seleccionado para ser utilizado corrientes eléctricas), es una unidad muy grande para Electricidad Estática.

Con frecuencia es necesario usar los prefijos métricos.

$$1 \mu\text{C} = 1 \times 10^{-6} \text{ C}$$

$$1 \text{ nC} = 1 \times 10^{-9} \text{ C}$$

$$1 \text{ pC} = 1 \times 10^{-12} \text{ C}$$

P.E. 1:

Si 16 millones de e-, se remueven de una esfera neutral, ¿Cuál es la carga en Coulombs sobre la esfera?

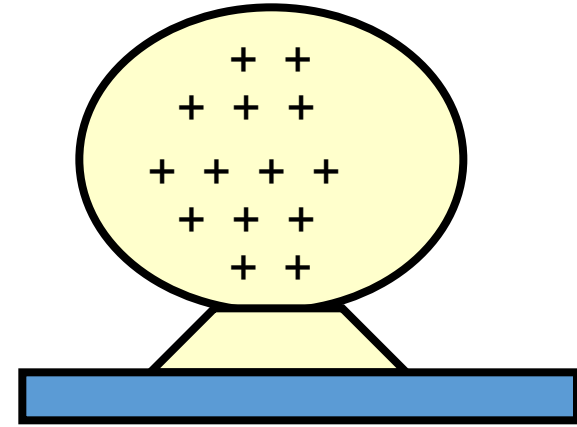
P.E. 1:

Si 16 millones de e^- , se remueven de una esfera neutral, ¿Cuál es la carga en Coulombs sobre la esfera?

$$1 e^- = -1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$q = (16 \times 10^6 e^-) \left(\frac{-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}}{1 e^-} \right)$$

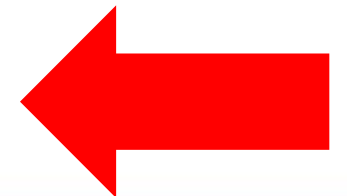
$$q = -2.56 \times 10^{-12} \text{ C}$$



Como se han removido los e^- , la carga q' permanece sobre la esfera será positiva.

Carga final sobre la esfera:

$$q = +2.56 \text{ } \mu\text{C}$$





UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
DE PANAMÁ