

El trabajo de una fuerza conservativa es igual a la diferencia entre el valor inicial y el valor final de una función, la energía potencial, dado que solamente dependerá de las posiciones inicial y final y no de la trayectoria seguida. Las fuerzas electrostáticas originadas por cargas eléctricas son conservativas y el trabajo realizado por estas fuerzas no dependerá de la trayectoria seguida.

$$\text{Energía potencial} \longleftrightarrow W_{\text{fuerza conservativa}}$$

## POTENCIAL ELÉCTRICO

El potencial eléctrico (V) es la energía potencial eléctrica por unidad de carga y depende de la posición del punto considerado.

Imaginemos que hay un campo eléctrico debido a una carga negativa y colocamos una carga de prueba (recuerda que estas son positivas y su carga es muy pequeña, esta se moverá hacia la carga negativa, y aumentará su energía cinética, pero disminuirá su energía potencial eléctrica. Cuanto más lejos se ubique la carga de prueba con respecto a la carga negativa, mayor capacidad tiene el campo eléctrico de realizar trabajo. En estas condiciones se dice que ambas cargas adquirieron energía potencial eléctrica al separarlas. Esto se evidencia en el hecho que se acelera una hacia la otra transformando la energía potencial en cinética (velocidad).

Lo mismo ocurre si dos cuerpos se cargan, por cualquier medio, con polaridades distintas y se los interconecta mediante un conductor eléctrico. En efecto, entre ambos cuerpos existirá una diferencia de potencial en virtud de la diferencia de cargas eléctricas. Los electrones del cuerpo cargado con exceso de electrones (carga negativa) serán atraídos hacia los del cuerpo cargado positivamente intentando la neutralización de las cargas eléctricas.

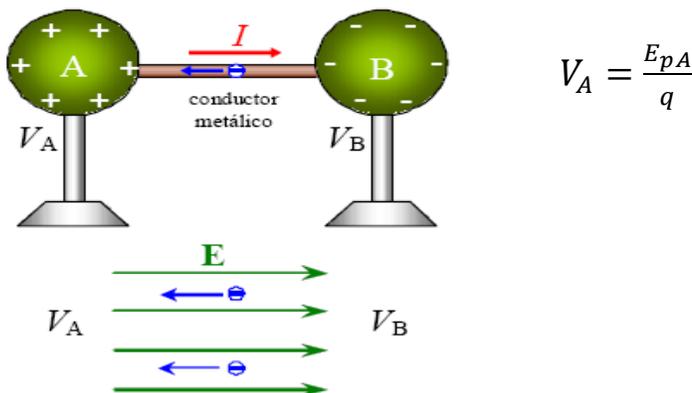
Un "agente externo" deberá realizar un trabajo para quitar electrones de un cuerpo (dejándolo cargado positivamente) y colocarlos en otro cuerpo (cargándolo negativamente).

Por lo tanto se define como potencial eléctrico, al cociente entre el trabajo realizado por el agente externo para separar las cargas dividido por la totalidad de cargas separadas. Matemáticamente:

$$V = \frac{W}{q} = \frac{E_p}{q}$$

En donde (V) es el potencial eléctrico, (W) es el trabajo realizado y (q) la cantidad de carga separada.

Por lo tanto, si consideramos dos puntos A y B en un campo eléctrico, sus respectivos potenciales serán:



$$V_B = \frac{E_{pB}}{q}$$

Existen dispositivos que establecen en forma permanente una diferencia de potencial entre sus terminales (cuyo valor puede ser constante o variar periódicamente), tales como las baterías, generadores, alternadores, celdas fotovoltaicas, etc. Tales dispositivos se denominan en forma genérica “fuentes de alimentación” o “fuentes de tensión”.

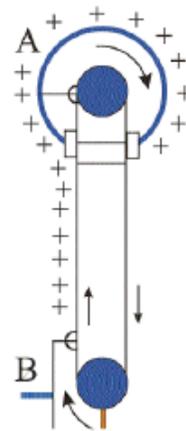
## VOLTAJE (V)

El Voltaje es la cantidad de energía potencial entre dos puntos de un circuito que origina una diferencia de potencial y genera la fuerza con la que se mueven los electrones a través de un conductor y su unidad de Voltaje es el Joule por culombio (J/C), es decir, el voltio (V).

## FUERZA ELECTROMOTRIZ

La generación de una corriente eléctrica necesita de una diferencia de potencia para poder mover las cargas eléctricas y una de las formas de generar diferencia de potencial consiste en separar cargas de distinto signo en una zona del espacio y en el caso de un circuito de corriente continua, esta función la realiza la batería. Por tanto, será necesario como en la necesidad de definir el concepto de fuerza electromotriz procede del hecho de que la batería separa cargas y crea una diferencia de potencial.

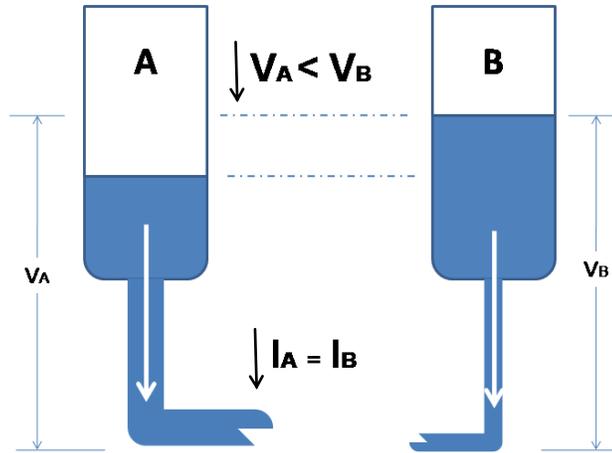
Este proceso de separación de cargas lo podemos explicar mediante una analogía entre la batería y el generador de Van der Graaf que se explica en la siguiente imagen. Al cabo de un cierto tiempo se ha establecido una diferencia de potencial entre los puntos **A** y **B**. Evidentemente la carga acumulada en la esfera **A** aumenta constantemente y cuanto mayor sea la cantidad mayor será la diferencia de potencial y más difícil será llevar las cargas de **B** a **A**, debido a la repulsión electrostática entre cargas del mismo signo. Así pues, sobre las cargas actúan dos tipos de fuerzas: las electrostáticas que tienden a repeler las cargas que llegan a la esfera **A** (fuerzas eléctricas y conservativas) y la fuerza de rozamiento (no conservativa) entre la cinta transportadora y el peine, que hace que las cargas lleguen a la esfera **A**. Del mismo modo que en la analogía descrita, en el interior de la batería sobre las cargas actúan fuerzas de naturaleza distinta: fuerzas de repulsión electrostáticas (acciones conservativas) y fuerzas químicas no electrostáticas (acciones no conservativas).



Así pues la fuerza total se puede indicar como:

$$\vec{F}_{total} = \vec{F}_{elec.conservativa} + \vec{F}_{no\ elec.\ no\ conservativa} = q\vec{E} + q\vec{E}'$$

Donde **E** es el campo eléctrico conservativo producido entre los extremos A y B del interior de la batería, como en el caso de la analogía del generador de Van der Graaf y **E'** es un campo no



En la opción (1) notamos que al aumentar la presión aumenta el flujo de agua, por consiguiente y haciendo nuevamente la analogía tenemos que al aumentar el voltaje aumentamos la intensidad de corriente y en la opción (2) notamos que al disminuir la presión disminuye el flujo de agua, por consiguiente al disminuir el voltaje también disminuimos la intensidad de corriente.

Con esto podemos concluir que el voltaje y la corriente son directamente proporcionales:

$$V \propto I$$

## RESISTENCIA ELÉCTRICA (R)

La resistencia eléctrica es la tendencia de un material conductor a oponerse al paso de flujo de electrones.

La resistencia eléctrica de cualquier material con un área transversal uniforme depende de cuatro factores: longitud, área de sección transversal, resistividad eléctrica del material y temperatura.

### Longitud (l)

La resistencia aumenta al aumentar la longitud del conductor ya que cuando se presenta una mayor longitud, existe una gran probabilidad de choques entre las cargas, por lo cual se presenta una mayor oposición al paso de corriente, aumentando así la resistencia del material, por consiguiente la resistencia (R) y la longitud (l) son dos magnitudes directamente proporcional.



$$R \propto l$$

Área (A)