

Electricidad y Magnetismo



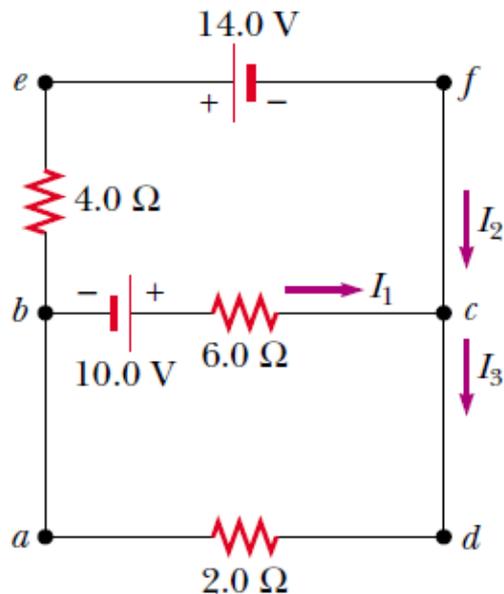
Repaso

- I. La suma algebraica de las corrientes que circulan hacia un nodo es cero; es decir,

$$\sum I_j = 0 \quad (\text{I})$$

- II. La suma algebraica de las diferencias de voltaje en cualquier malla de la red es cero; es decir,

$$\sum V_i = 0 \quad (\text{II})$$



$$(1) \quad I_1 + I_2 = I_3$$

$$(2) \quad \text{abcd} \quad 10.0 \text{ V} - (6.0 \, \Omega) I_1 - (2.0 \, \Omega) I_3 = 0$$

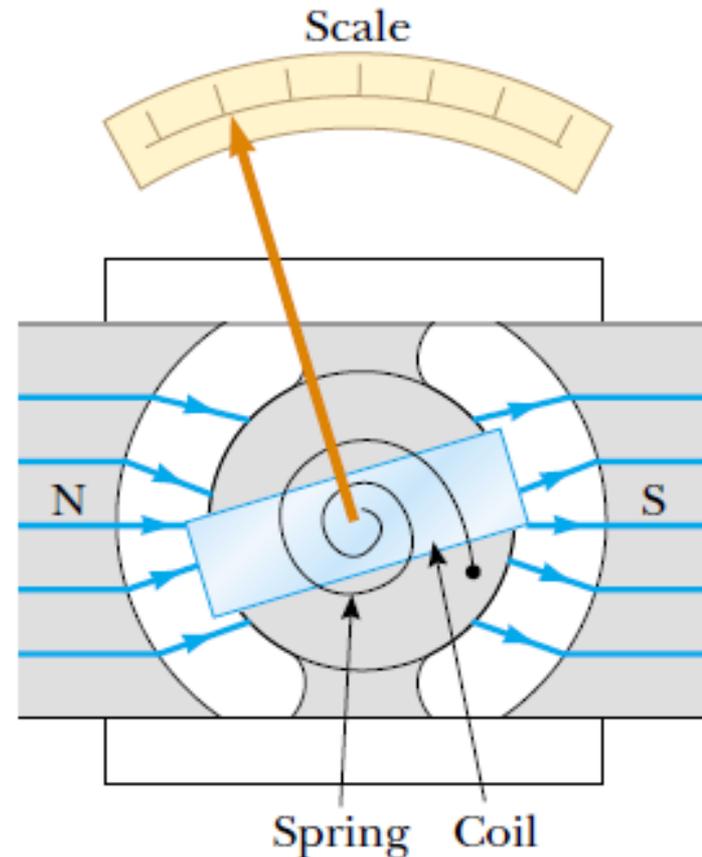
$$(3) \quad \text{befcb} \quad -14.0 \text{ V} + (6.0 \, \Omega) I_1 - 10.0 \text{ V} - (4.0 \, \Omega) I_2 = 0$$

Instrumentos de Medición

Galvanómetro

Consiste en una bobina que puede rotar sobre un eje sometida a la presencia de un campo magnético producido por un imán permanente.

Al circular corriente por la bobina, esta experimenta un torque que actúa contra el resorte y mueve la aguja sobre una escala graduada.



Instrumentos de Medición

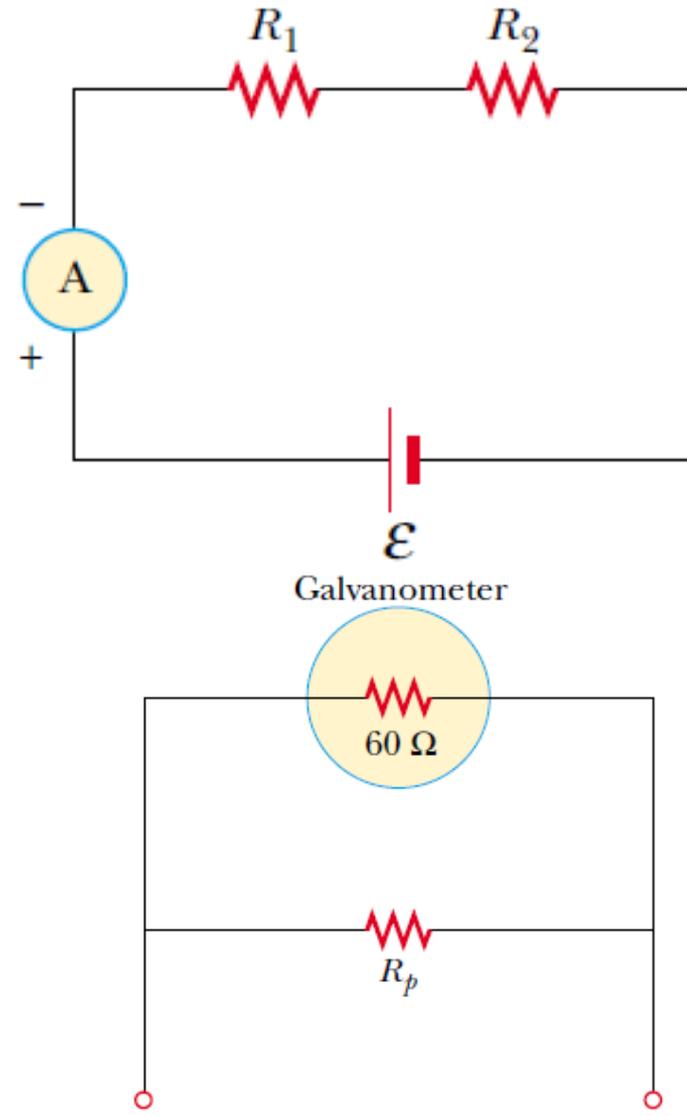
Amperímetro

Se conecta en serie en el circuito.

Debe tener una resistencia baja para no afectar el resultado de la medición.

Un galvanómetro puede ser usado como amperímetro pero tiene una resistencia interna de $60\ \Omega$ y suele llegar a fondo de escala con una corriente de 1mA .

Para solucionar esto se utiliza una resistencia adicional que es mucho menor que la resistencia de $60\ \Omega$ del galvanómetro.



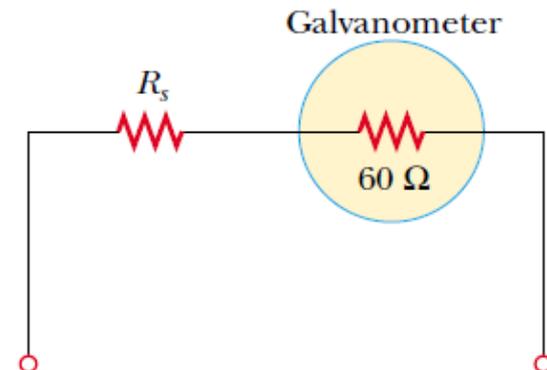
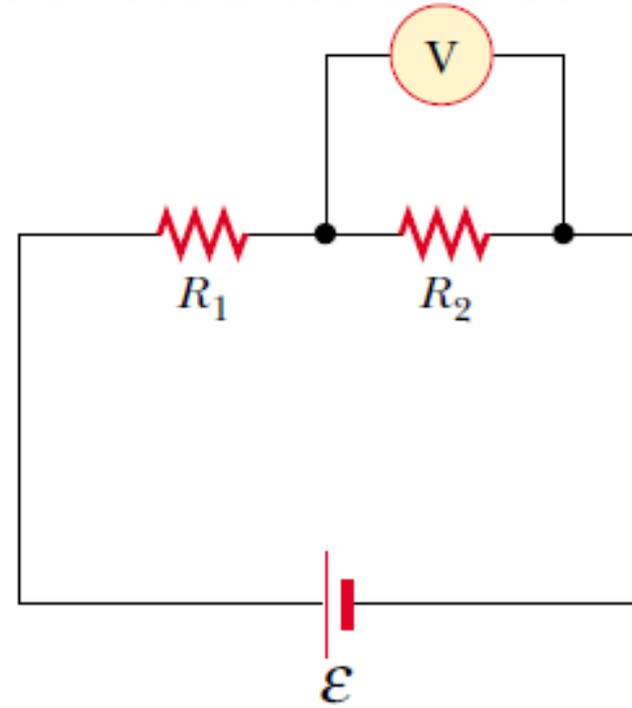
Instrumentos de Medición

Voltímetro

Se conecta en paralelo en el circuito.

Debe tener una resistencia alta para no afectar el resultado de la medición.

Un galvanómetro puede ser usado como voltímetro pero debe adosársele en serie una resistencia adicional que sea mucho mayor que la resistencia de 60Ω del galvanómetro.



Instrumentos de Medición

Puente de Wheatstone

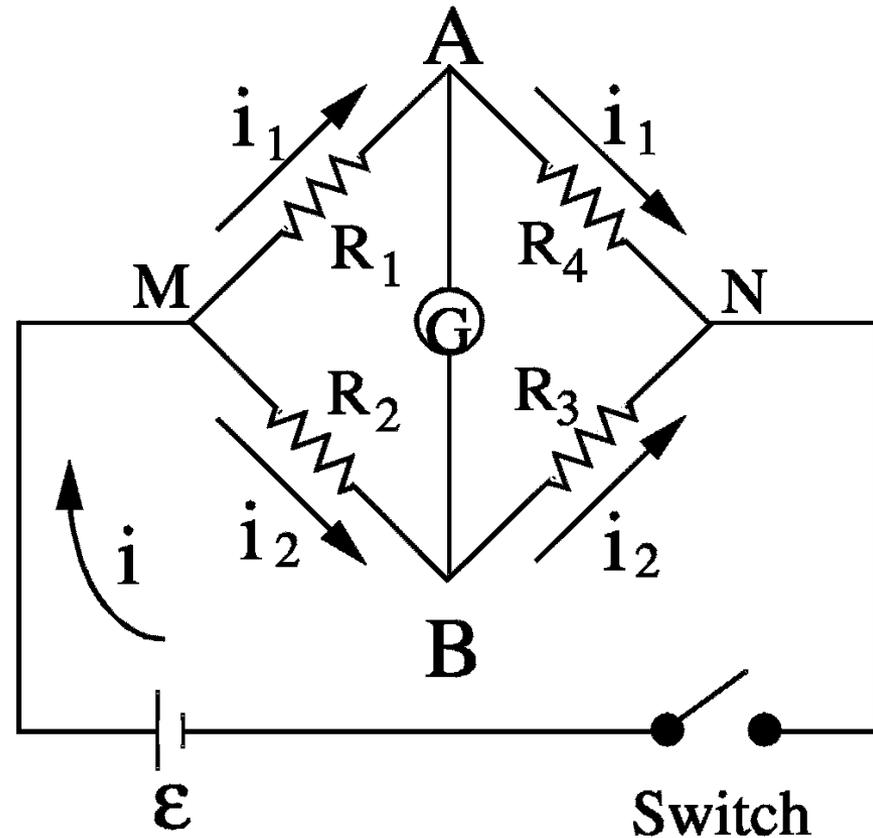
Se utiliza para medir resistencias.

Supongamos en el gráfico de la figura que R_4 es la resistencia a determinar.

Entonces, si se regulan las otras tres Resistencias de modo que la corriente por el galvanómetro sea 0,

$$V_A = V_B \text{ y}$$

$$R_4 = R_3 * R_1 / R_2$$



Multímetro

DCV: Voltaje continuo

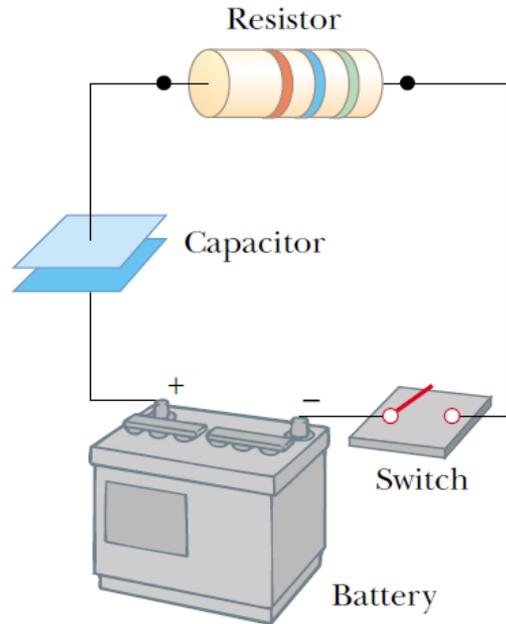
DCA: Corriente continua

Resistencia

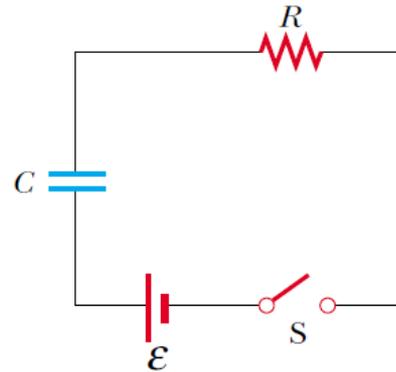
Prestar atención a que se pretende medir!

Tener un display digital no implica contar con un instrumento mejor!

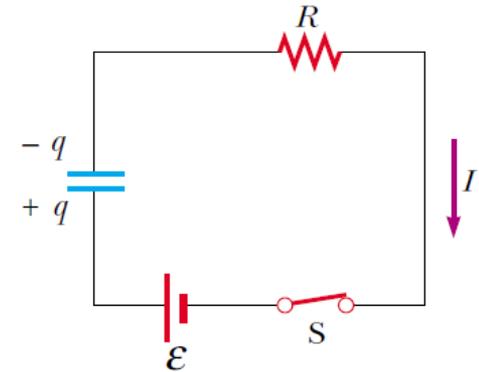
Circuito RC



(a)



(b) $t < 0$



(c) $t > 0$

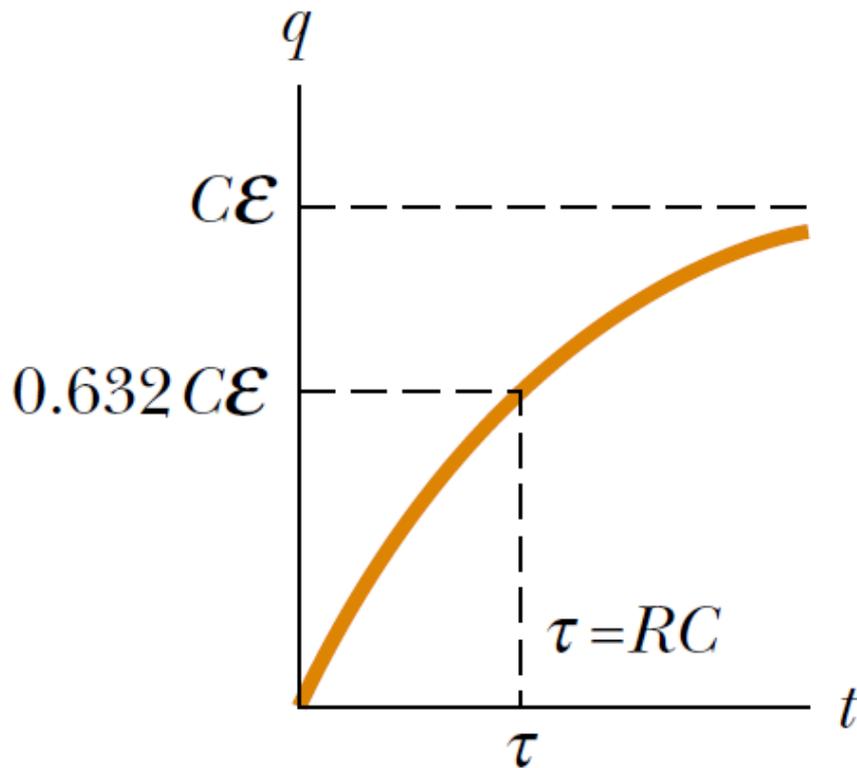
En $t=0$ el capacitor está descargado

$$I_0 = \frac{\varepsilon}{R}$$

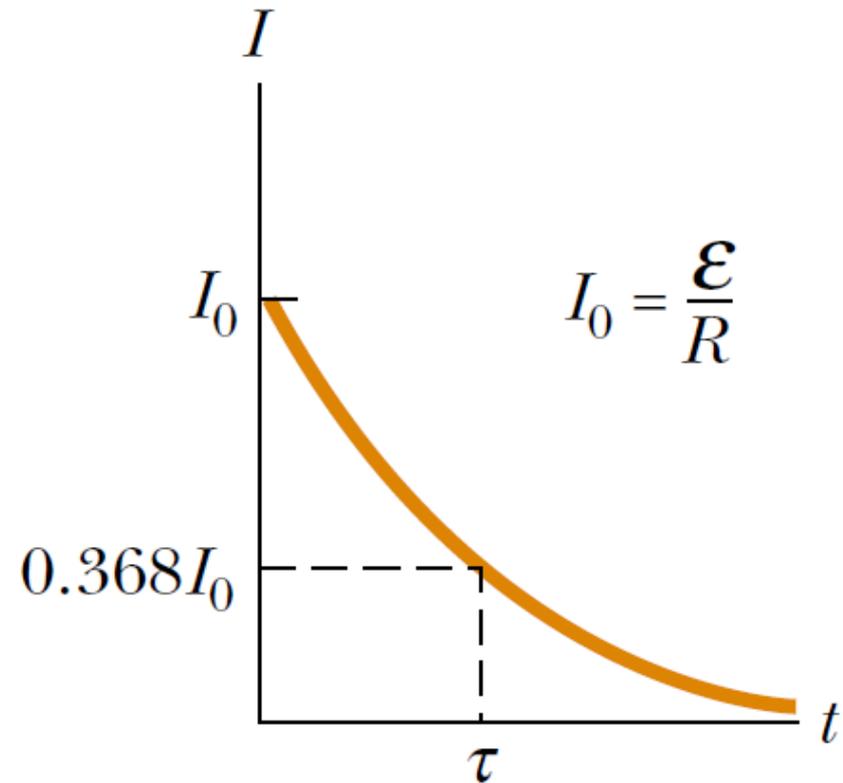
En $t \gg 1$ el capacitor se cargó e $I = 0$

$$\varepsilon - \frac{q}{C} - IR = 0$$

Circuito RC

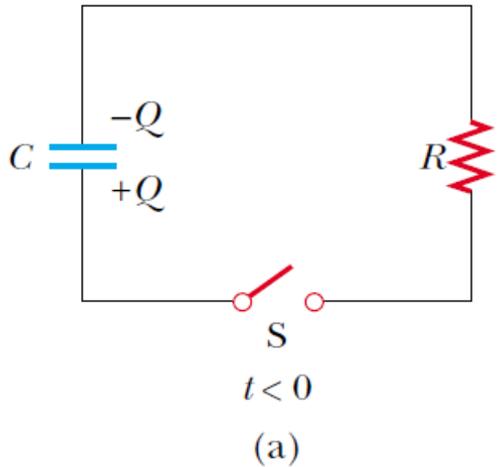


(a)

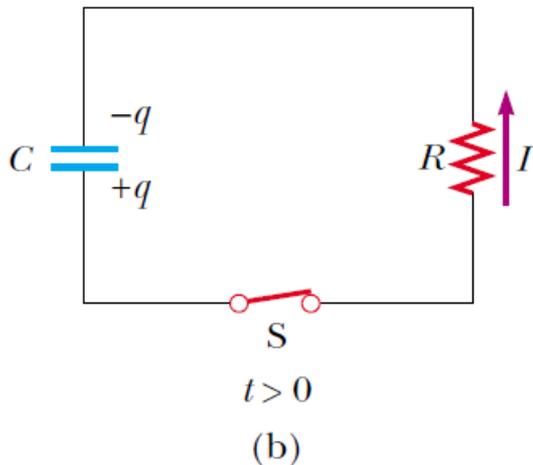


(b)

Descarga de un capacitor



$$-\frac{q}{C} - IR = 0$$



Cuidado!
Serway dibuja la corriente final que es negativa.
No la dirección presupuesta en la ecuación de arriba!

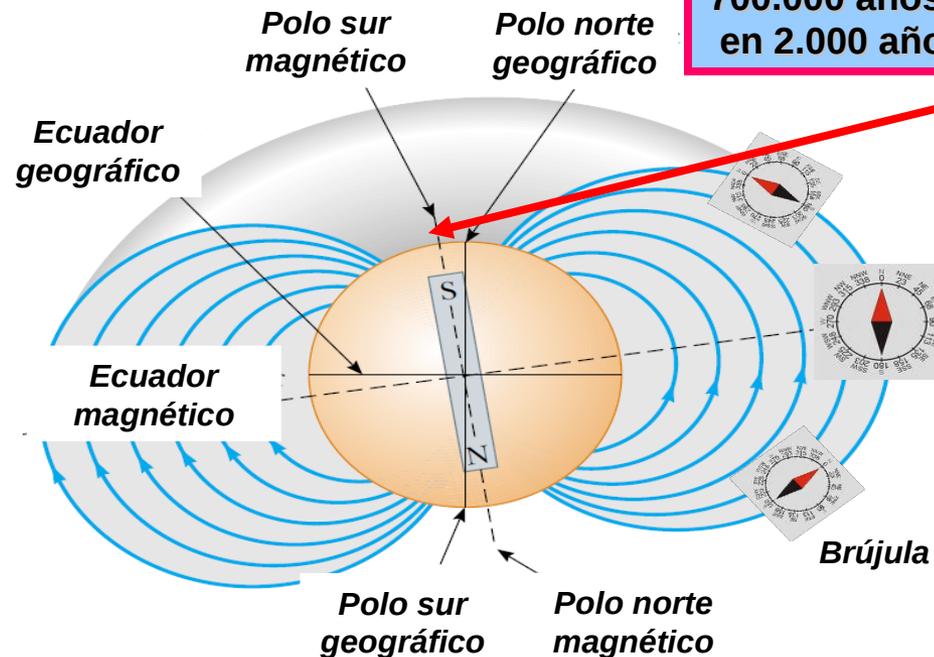
Magnetismo



La leyenda nos remonta a la tribu Macedónica de los magnetos alrededor del 900 AC. En esa región la magnetita o imán natural Fe_3O_4 estaría a la intemperie.

El campo magnético terrestre

El campo magnético terrestre no está perfectamente alineado con los polos geográficos norte-sur. A esto se lo denomina *declinación magnética*. La orientación del campo magnético se revirtió varias veces en el último millón de años. La última fue hace 700.000 años y se estima que podría revertirse nuevamente en 2.000 años



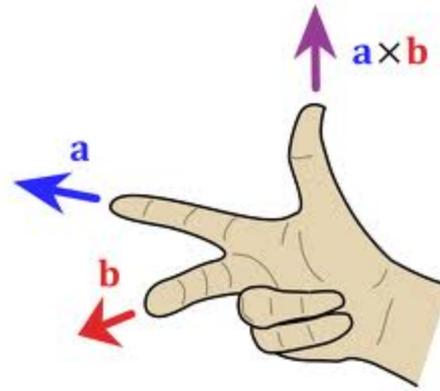
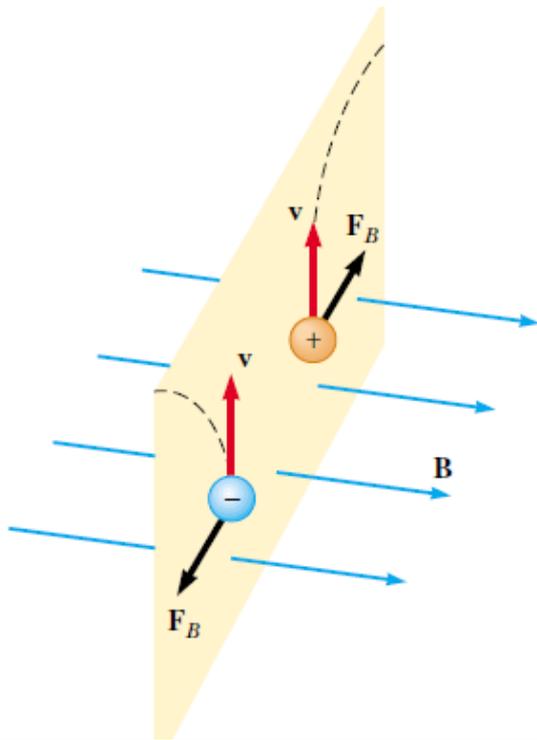
En el hemisferio norte el polo magnético está a unos 1800 Km del polo geográfico, en la Bahía de Hudson en el norte de Canadá

La configuración del campo magnético terrestre es como la brindada por una imán barra en el centro de la Tierra. Sin embargo, la Tierra no es un trozo magnetizado de hierro

El origen del campo magnético terrestre podría ser las corrientes convectivas de iones y electrones en el interior líquido. La rotación de la Tierra también podría influir.

La Fuerza Magnética

Estudiamos primero que le pasa a
Una partícula cargada que está
sumergida en un campo magnético B



Regla de la mano derecha:
El producto vectorial de dos
Vectores me da un vector
perpendicular al area
generada por los dos
vectores

Si dos vectores son paralelos,
el producto vectorial es nulo
(no generan area)

$$\vec{F}_B = q \vec{v} \times \vec{B}$$

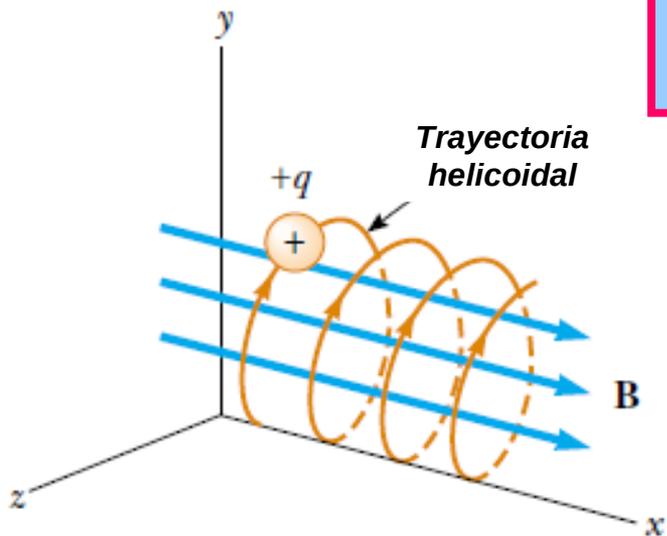
carga velocidad Campo magnético

Si la partícula cargada está quieta, no siente fuerza alguna ($v=0$)
Si la partícula cargada tiene una velocidad v entonces la
dirección de la fuerza depende de $v \times B$ y del signo de q como
muestra la figura.

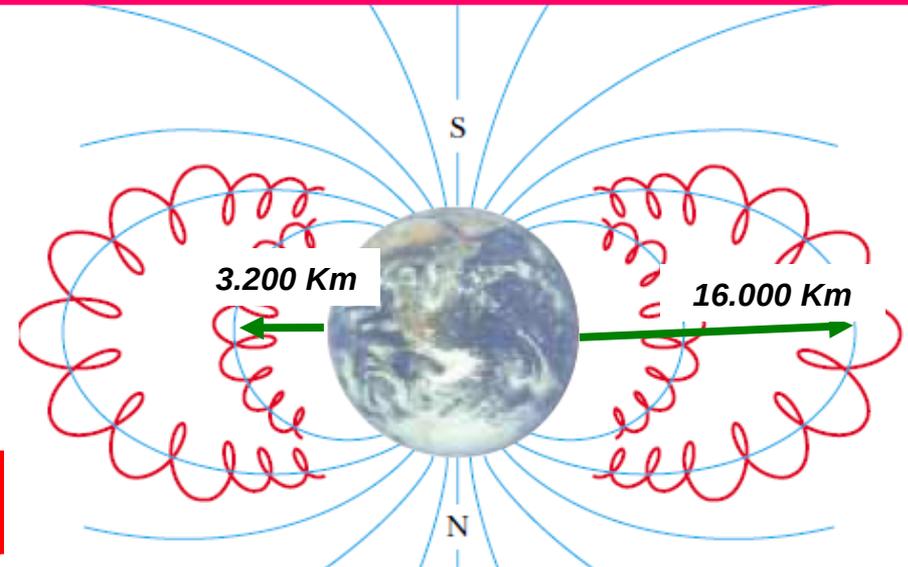
Las trayectorias de las partículas son estrictamente circulares si v es perpendicular a
 B

El cinturón de Van Allen

Si una partícula cargada incide en forma oblicua al campo, la trayectoria es de tipo helicoidal



El Universo está lleno de partículas cargadas (protones, alfas y otros iones) que denominamos rayos cósmicos. En el caso de la Tierra debemos sumar los iones del viento solar lo que en conjunto conduce a diversos inconvenientes: Fallas en los satélites, en los sistemas de tensión, caños de conducción de petróleo, sistemas de comunicaciones y de navegación y efectos sobre los seres humanos en el espacio y vuelos transpolares entre otros.



El blindaje es menor en las regiones polares dando lugar a las auroras boreal y austral.

Afortunadamente la mayoría de estas partículas son desviadas y alejadas por el campo magnético de la Tierra. Otras quedan atrapadas en trayectorias helicoidales formando los cinturones de radiación de Van Allen. Estos anillos sugeridos por James A. Van Allen en 1958 a partir de los datos del Explorer I. Consta de dos anillos, uno a 3.200 Km de la superficie y otro a 16.000 Km de la superficie.

El cinturón de Van Allen

