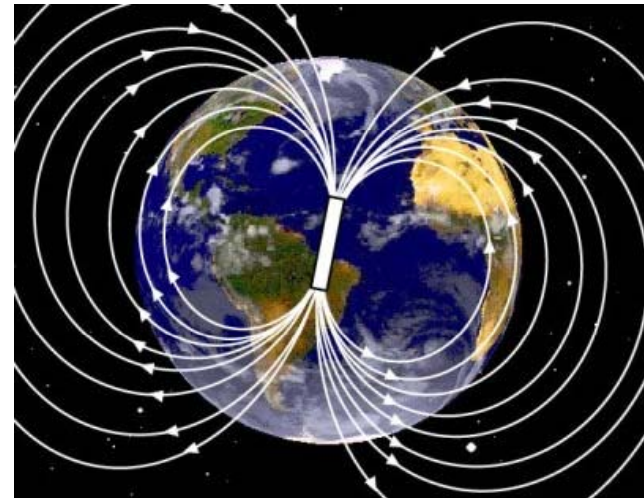


CAMPO MAGNÉTICO EN CONDICIONES ESTÁTICAS

Contenido

- 1.- Fuerza magnética.
- 2.- Campo magnético.
- 3.- Campo de corriente eléctrica.



Objetivo.- Al finalizar el tema, el estudiante será capaz de explicar la naturaleza de la fuerza magnética e identificar las leyes fundamentales que describen el comportamiento de los campos magnéticos en condiciones estáticas.

Última modificación:
1 de agosto de 2010

Tema 3 de
CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS
Edison Coimbra G.

1.- Fuerza magnética

En el 800 AC, los **griegos** descubrieron una piedra que presentaba una **fuerza que atraía pedazos de hierro**. Le llamaron **magnetita** (Fe_3O_4), porque abunda en **Magnesia** (Asia menor).

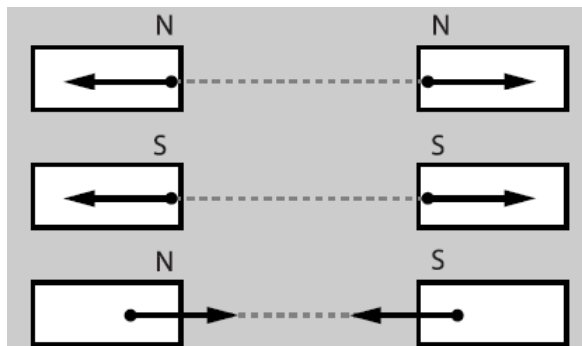
Los **chinos** descubrieron que la magnetita (o imán) podría utilizarse como **elemento de orientación**.

En el **Siglo 13**, los **franceses**, con una aguja, determinaron que la fuerza magnética forma **líneas de campo magnético** que rodean al imán y pasan por dos puntos diametralmente opuestos. Estos puntos se denominan **polos norte y sur**.

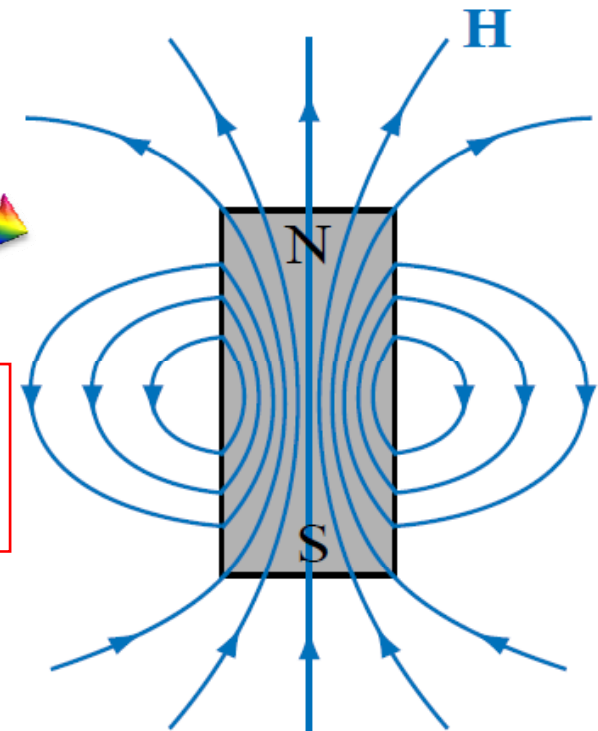
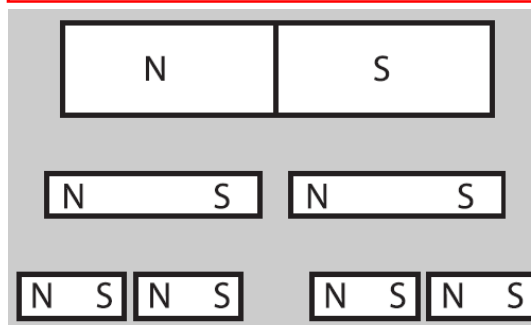


Propiedades de los imanes

Se **atraen** y se **repelen**, de forma similar a las cargas eléctricas.



Al contrario de las cargas eléctricas, los **polos magnéticos no pueden aislarse**; existen en **pares**.



2.- Campo magnético

Las **líneas de campo magnético** que rodean un imán, son líneas imaginarias creadas por **Michael Faraday** que sirven para representar al campo magnético.

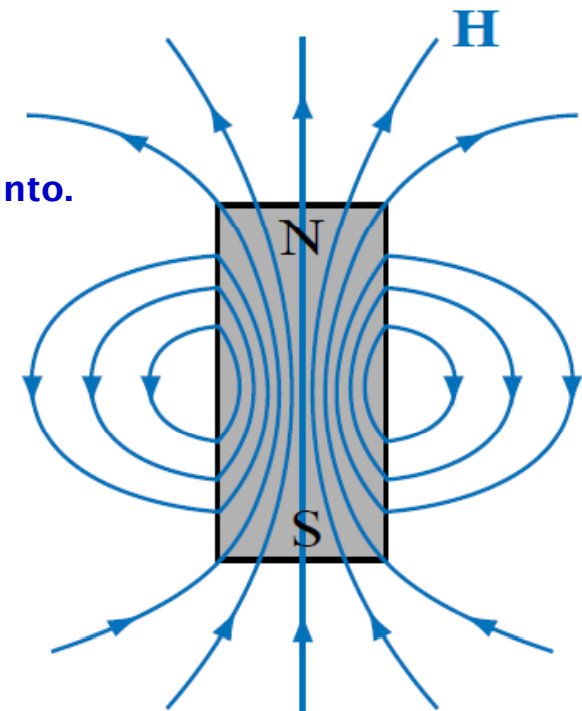
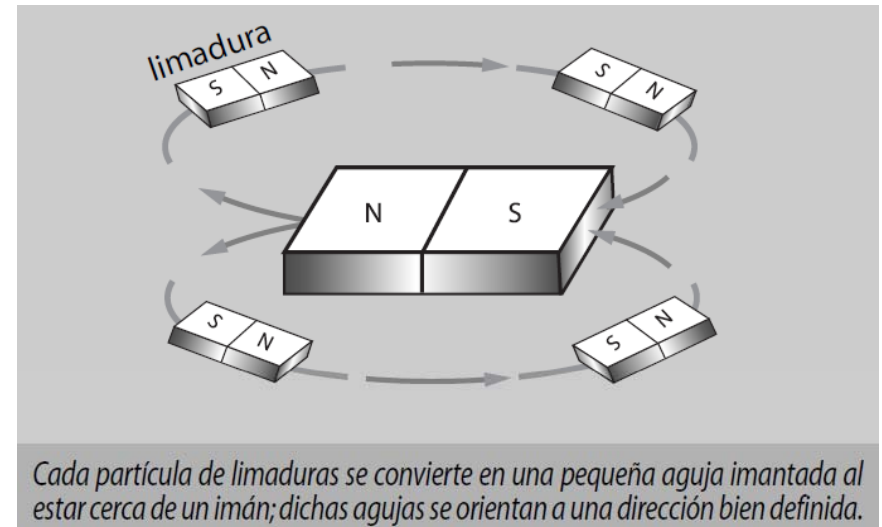
Características de las líneas de campo magnético

- Salen del polo **N** y entran por el **S**.
- Son **líneas cerradas**, es decir no tienen ni principio ni fin.
- Nunca se cruzan.
- La **tangente** a una línea es la **dirección** del campo en cada punto.

Las **líneas de campo magnético (H)**, por lo tanto, representan la existencia de un campo magnético denominado **densidad de flujo magnético (B)**.

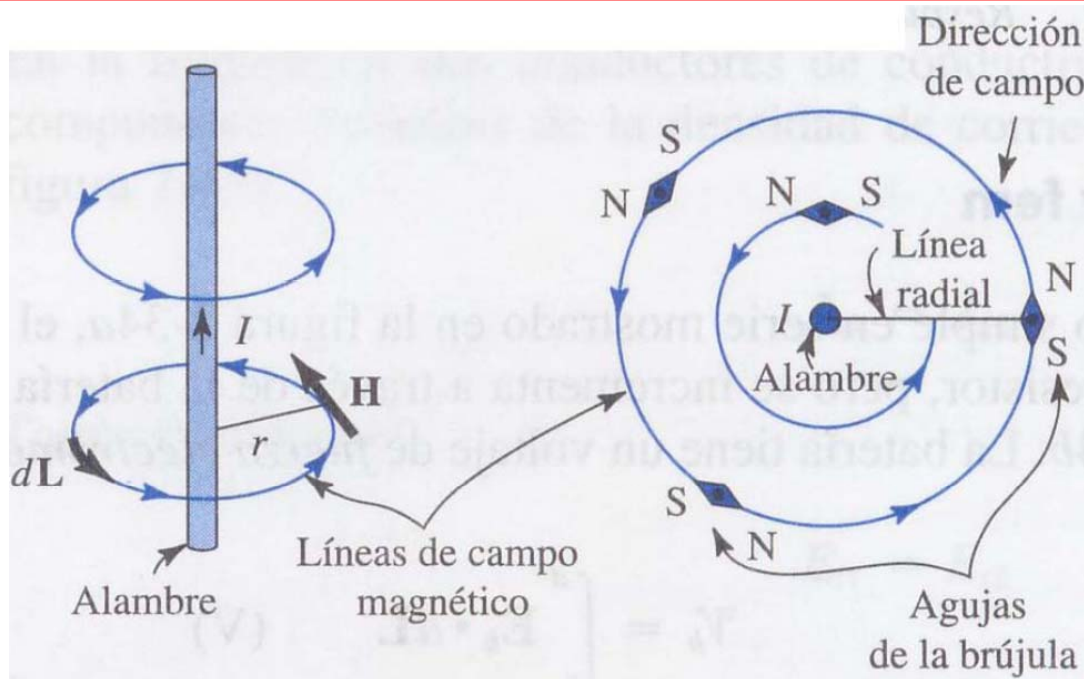
$$B = \mu_0 H \quad [\text{Wb/m}^2]$$

- B = densidad de flujo magnético, en Wb/m^2 ó T.
 H = campo magnético, en A/m .
 μ_0 = permeabilidad del aire o vacío = $4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$.

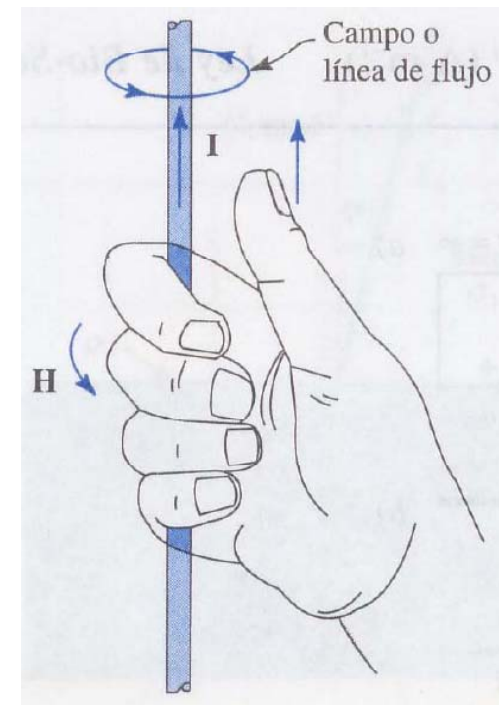


3.- Campo magnético de corriente eléctrica

El danés Hans Oersted (1777-1851) dio un gran vuelco en el mundo de la ciencia, al descubrir que una **corriente eléctrica** que fluye por un alambre conductor, **induce** un **campo magnético** que forma espiras cerradas alrededor del alambre.



La **dirección del campo H** e determina por la **regla de la mano derecha**.



El campo magnético **alinea** las agujas de la brújula paralelas al campo.

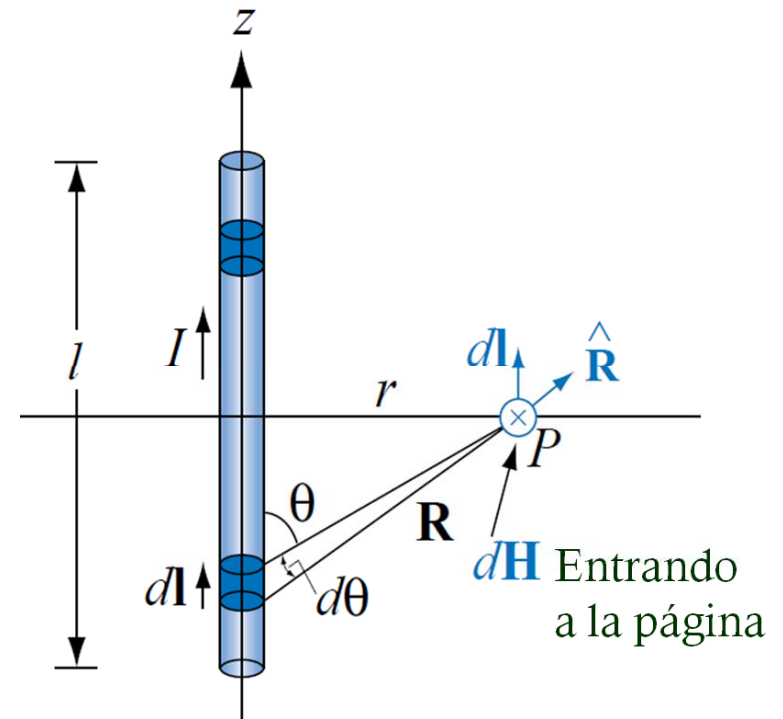
La **tangente** a una línea es la **dirección del campo** en cada punto.

Ley de Biot - Savart

Jean Baptiste Biot y Felix Savart desarrollaron una expresión que relaciona la intensidad del campo H en un punto del espacio y la corriente de conducción. Es la **Ley de Biot- Savart**.

Esta ley, establece el valor del campo magnético diferencial (dH) generado por una corriente (I) que fluye por un conductor de longitud diferencial (dl).

$$dH = \frac{I dl \operatorname{sen}\theta}{4\pi R^2} \quad [\text{A/m}]$$



Campo magnético de un conductor lineal

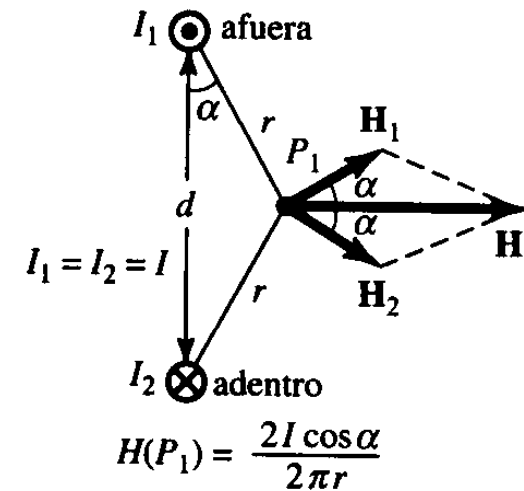
A partir de la **Ley de Biot- Savart**, se obtiene el campo magnético de un **alambre largo**.

$$H = \frac{I}{4\pi R} \int_0^\pi \operatorname{sen}\theta d\theta \quad [\text{A/m}]$$

$$H = \frac{I}{2\pi R} \quad [\text{A/m}]$$

Campo magnético de una línea de transmisión

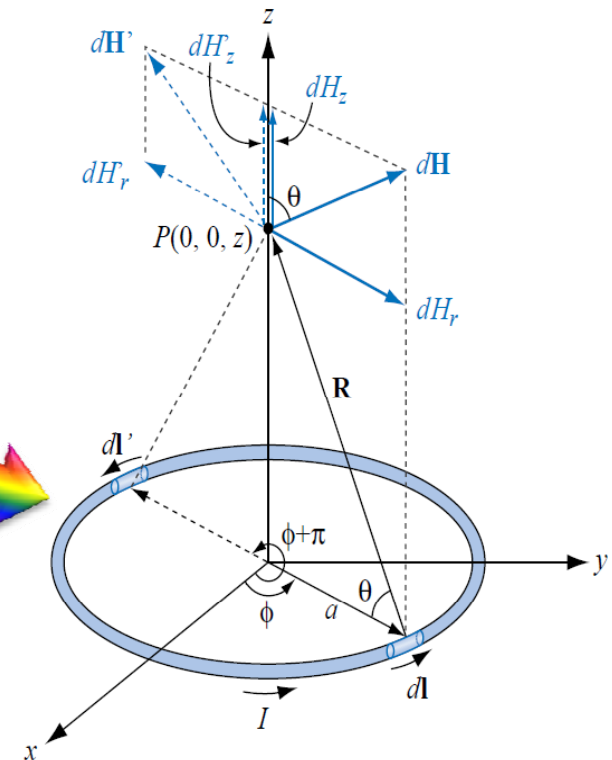
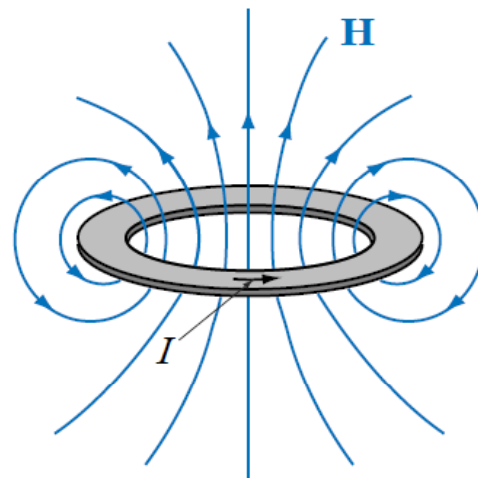
El campo resultante en medio de ambos conductores es la suma vectorial del campo inducido por las corrientes que circulan en cada conductor.



Campo magnético de una espira circular

La corriente DC (I) que circula en una espira circular de radio a , genera un campo H en un punto sobre el eje de la espira.

$$H_z = \frac{Ia^2}{2(a^2 + z^2)^{3/2}} \quad [\text{A/m}]$$



FIN