

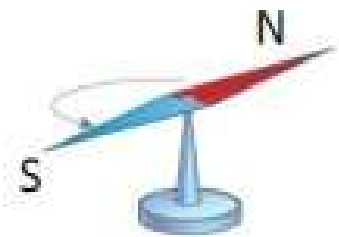
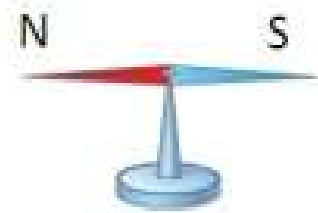
LECCION 4.1

4.1 Interacción Magnética.

4.2 Fuerza Magnética entre Conductores.

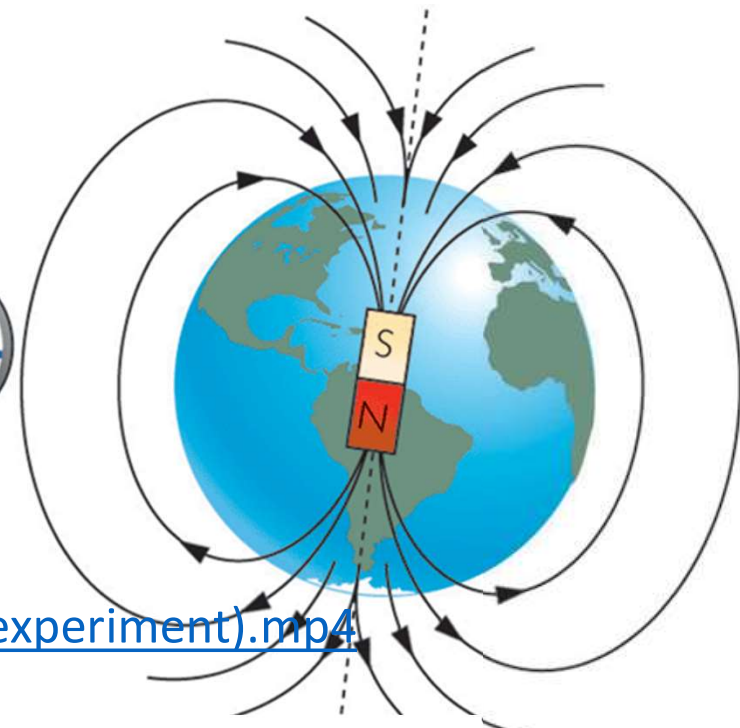
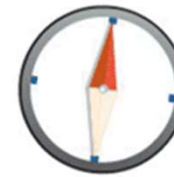
4.3 Ley de Biot-Savart.

Interacción Magnética.

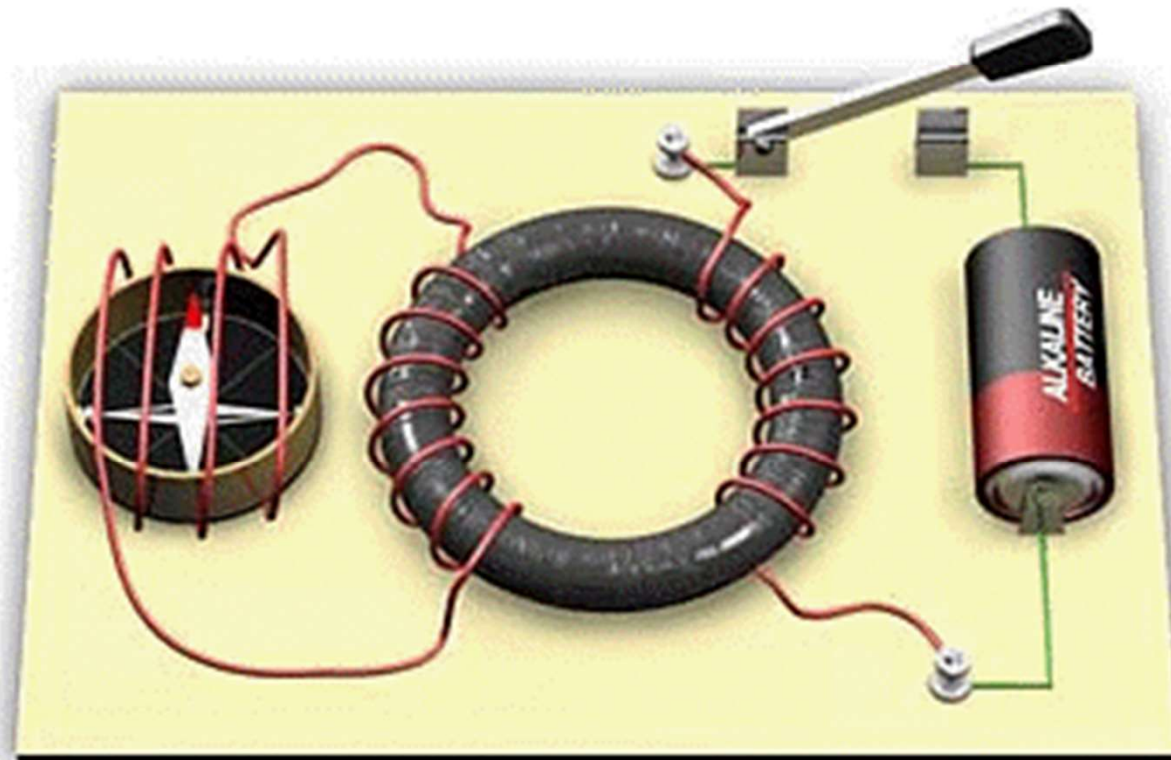


Fuerza Magnética entre Conductores.

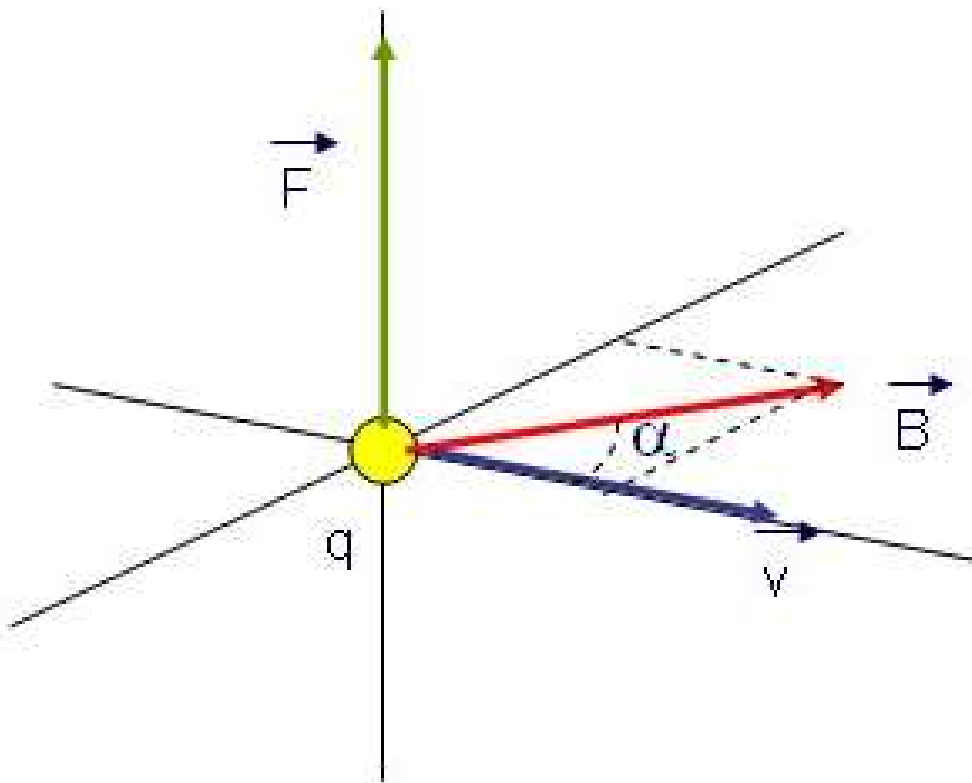
Fuerza sobre una carga en r



[Experimento de Oersted \(Oersted's experiment\).mp4](#)

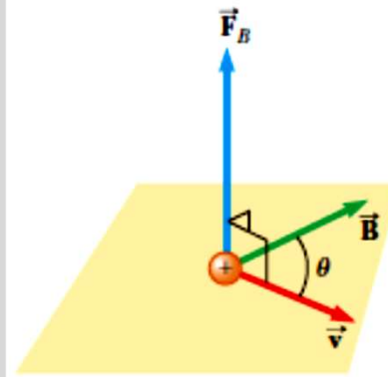


- La fuerza magnética F sobre una carga en movimiento es perpendicular tanto a la densidad de flujo B como a la **velocidad de carga v** .

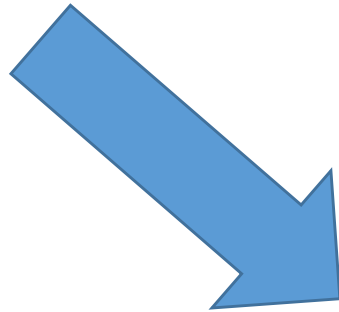


La regla de la mano derecha: Extienda la mano derecha con los dedos apuntando en la dirección del campo B y el pulgar apuntando en la dirección de la velocidad v de la carga en movimiento. La palma abierta está de cara a la fuerza magnética F sobre una carga positiva.

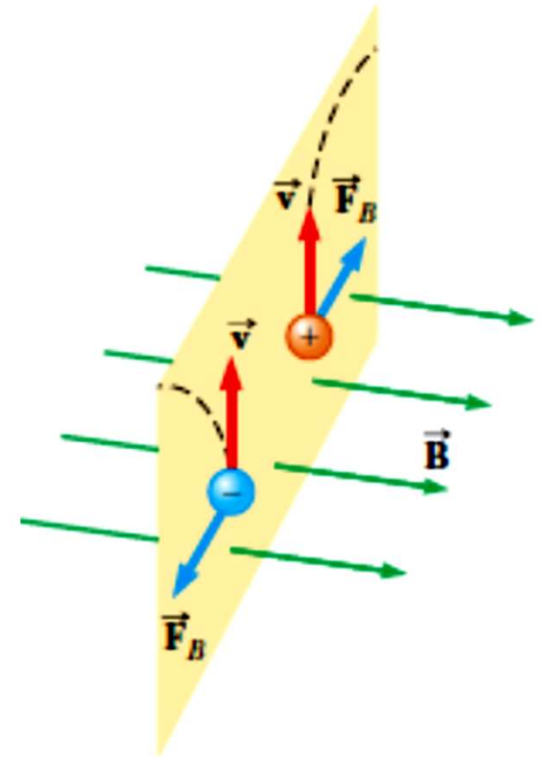
La fuerza magnética \vec{F} depende de la dirección de la carga en movimiento



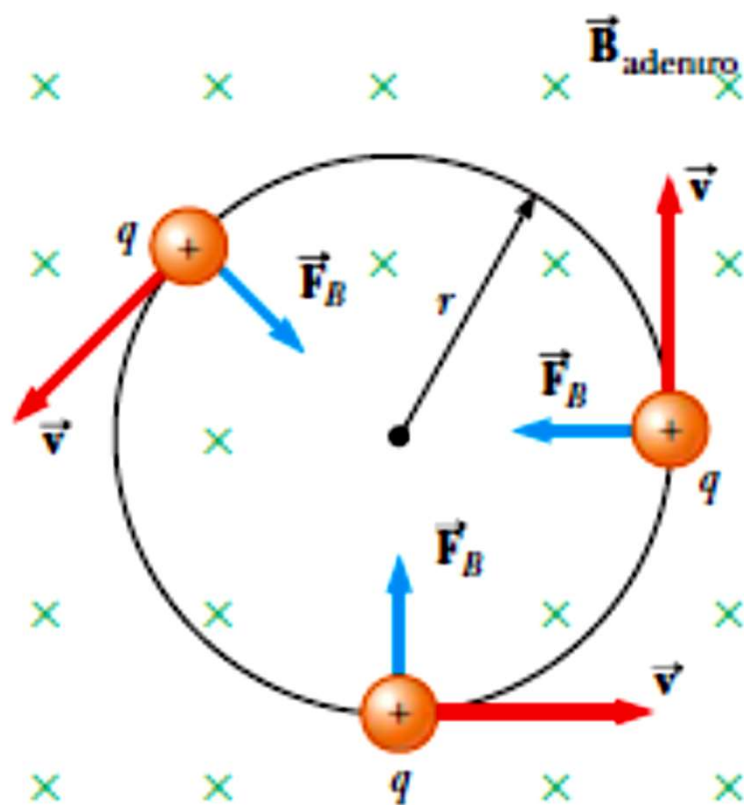
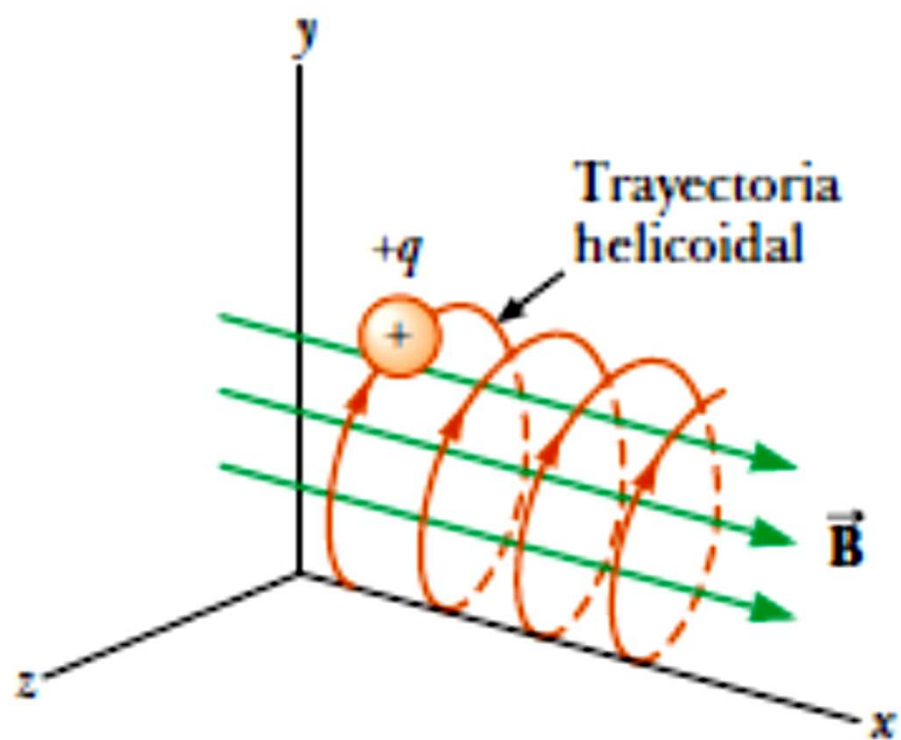
$$F = qv B \text{sen } \theta$$



$$1 \text{ T} = 1 \text{ N}/(\text{C} \cdot \text{m/s}) = 1 \text{ N/A} \cdot \text{m}$$



$$B = \frac{F}{qv \text{sen } \theta}$$

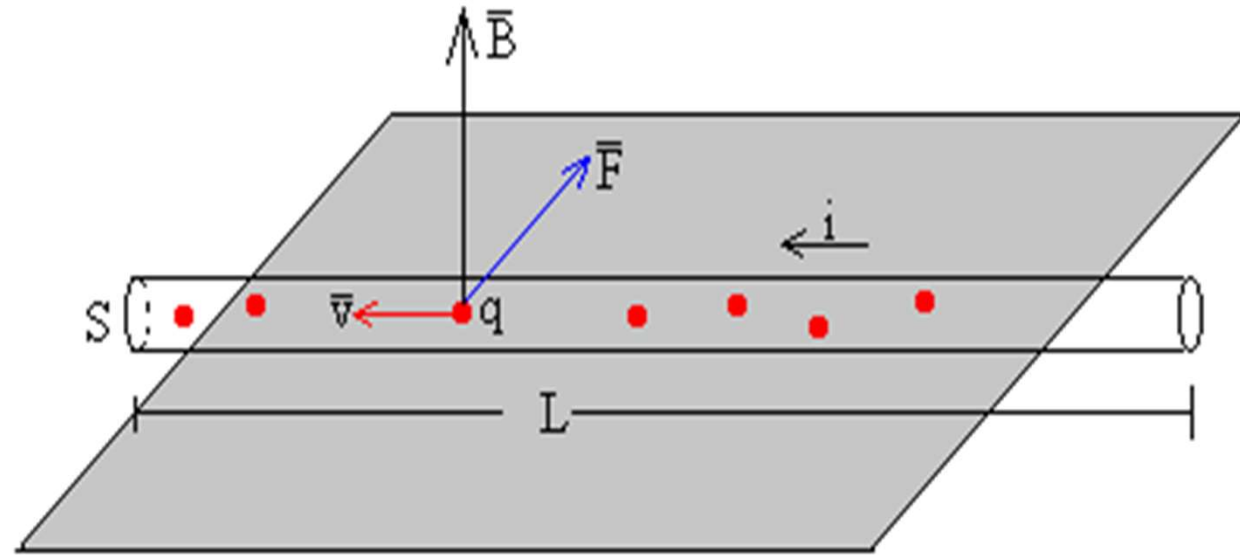


Fuerza sobre un conductor por el que circula una corriente

$$F = qvB \text{sen}\theta$$

$$v \perp B; \theta = 90$$

$$F = qvB$$



$$v = \frac{L}{t} \Rightarrow F = q \frac{LB}{t} \Leftrightarrow F = ILB$$

$$F = ILB \text{sen}\theta$$

Ley de Biot-Savart.

FUENTES DE CAMPO MAGNETICO Y COMO MODELARLAS

- **Un campo magnético tiene dos fuentes que lo originan. Una de ellas es una corriente eléctrica de conducción, que da lugar a un campo magnético estático, si es constante.**
- **Por otro lado, una corriente de desplazamiento origina un campo magnético variante en el tiempo, incluso aunque aquella sea estacionaria.**
- **¿COMO SE MODELA?**
- **El campo magnético que describe la ley de Biot-Savart se *debe a* un conductor por el que pasa una corriente.**
- **No confunda este campo con cualquier campo *externo* que pudiera aplicarse al conductor proveniente de alguna otra fuente.**

De una manera similar a como la ley de Coulomb relaciona los campos eléctricos con las cargas puntuales que las crean.

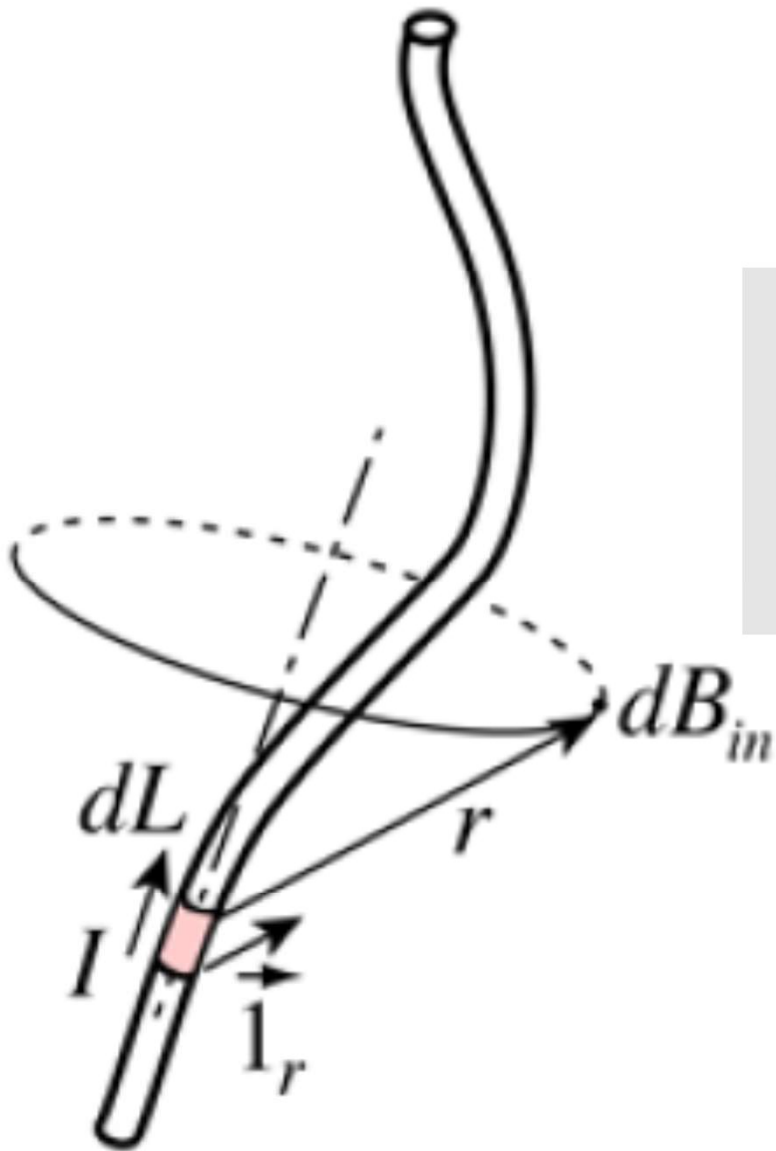
$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{dQ}{r^2} \hat{r}$$

La obtención del campo magnético resultante de una distribución de corrientes implica un producto vectorial, y cuando la distancia desde la corriente al punto del campo está variando continuamente, se convierte inherentemente en un problema de cálculo diferencial.

$$d\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{dQ}{r^2} \hat{r}$$

Campo magnético
de un elemento
de corriente

$$d\vec{B} = \frac{\mu_0 I d\vec{L} \times \hat{1}_r}{4\pi r^2}$$



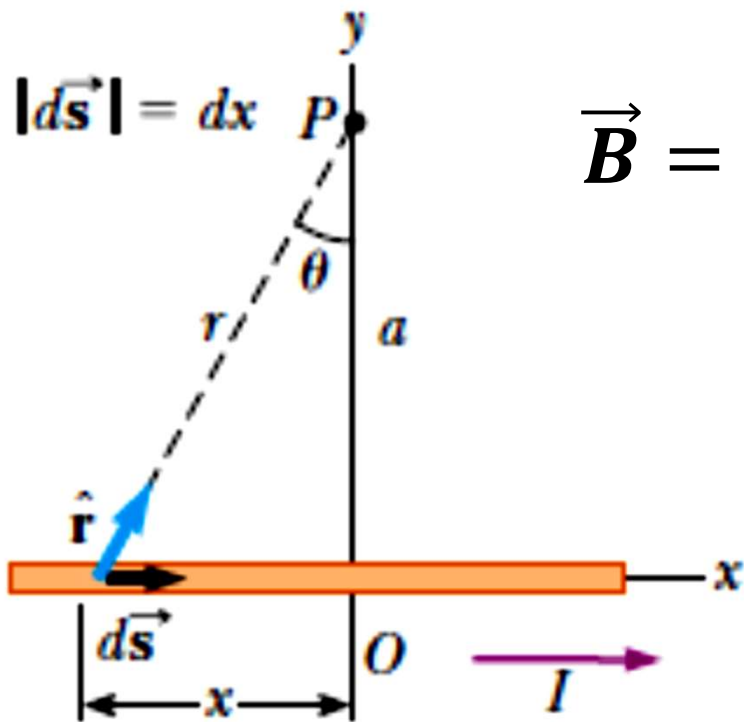
donde

$d\vec{L}$ = longitud infinitesimal del conductor que transporta la corriente eléctrica I

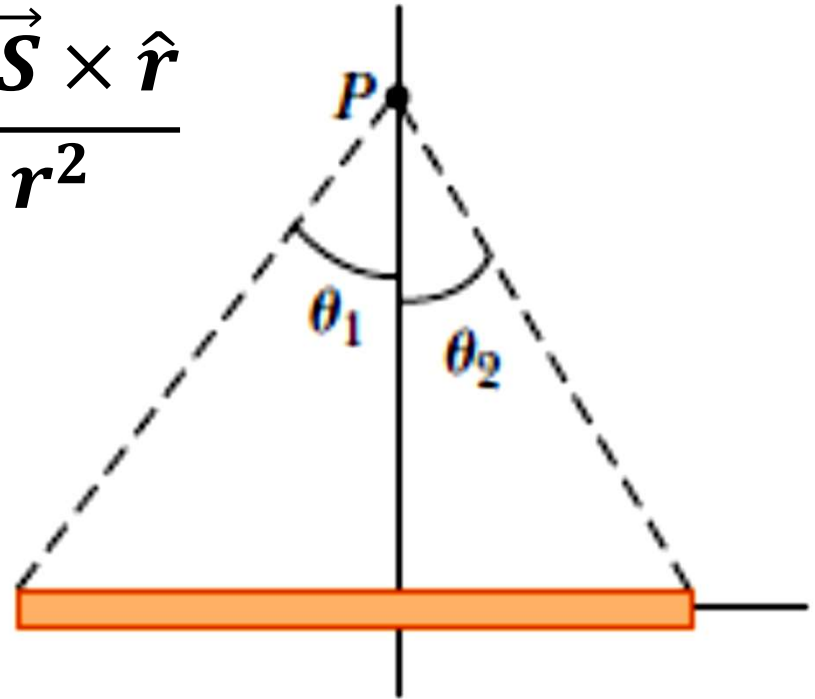
$\hat{1}_r$ = vector unitario para especificar la dirección del vector distancia r desde la corriente al punto del campo.

donde μ_0 es una constante llamada **permeabilidad del espacio libre:**

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$$



$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \oint \frac{d\vec{S} \times \hat{r}}{r^2}$$

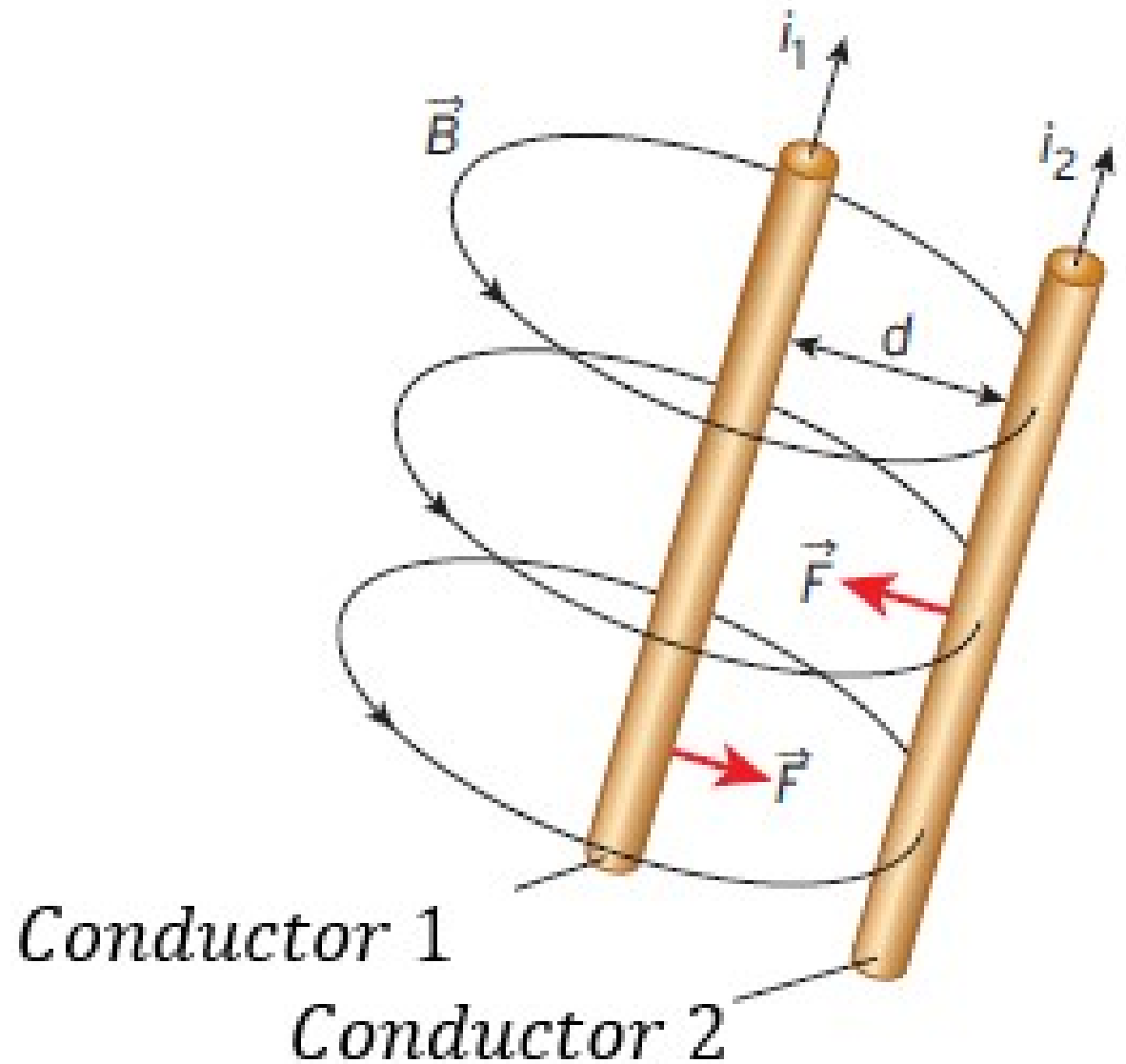


$$d\vec{s} \times \hat{r} = |d\vec{s} \times \hat{r}| \hat{k} = \left[dx \sin \left(\frac{\pi}{2} - \theta \right) \right] \hat{k} = (dx \cos \theta) \hat{k}$$

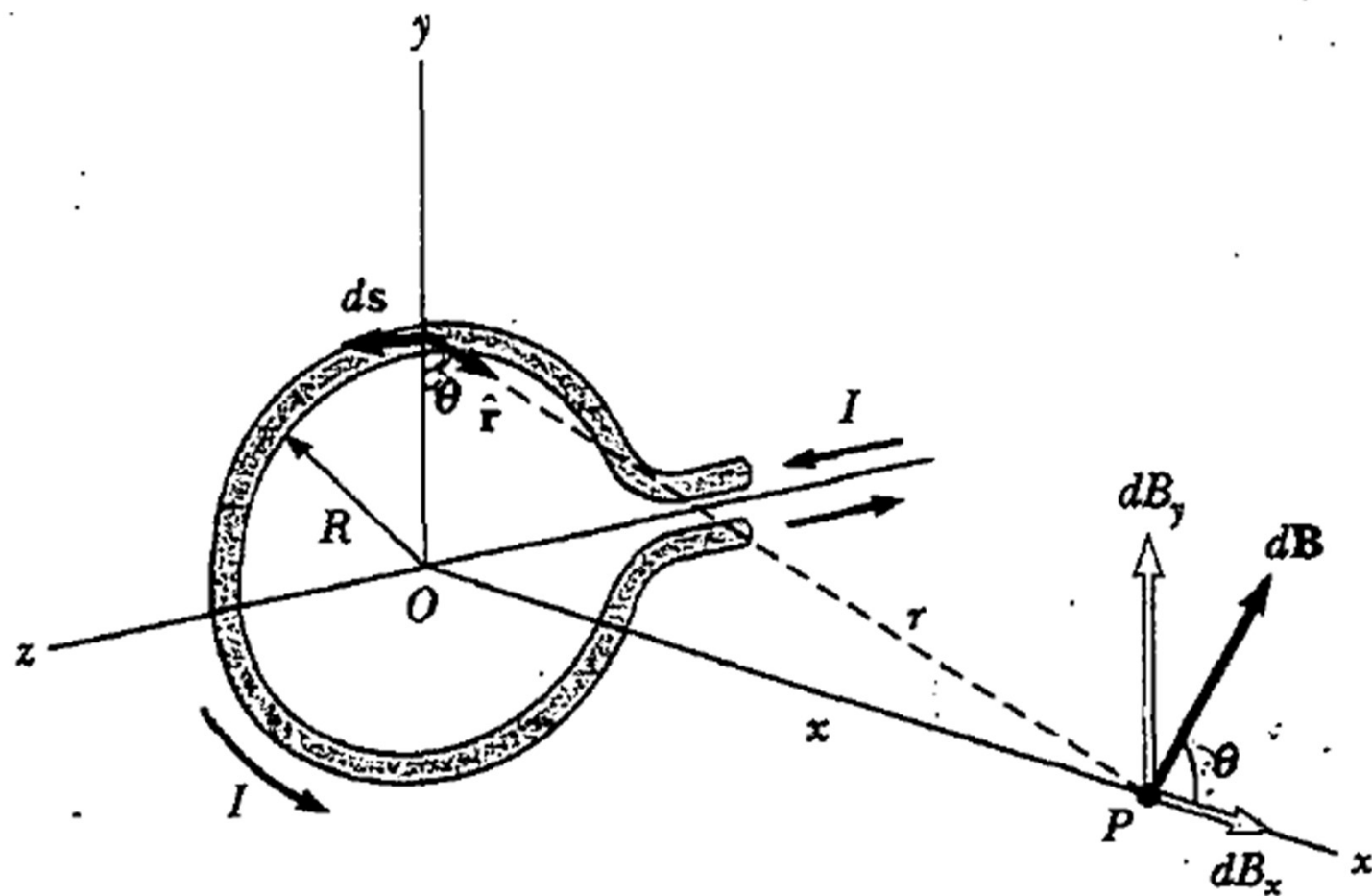
$$d\vec{B} = (dB) \hat{k} = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{dx \cos \theta}{r^2} \hat{k} \quad r = \frac{a}{\cos \theta}$$

$$x = -a \tan \theta$$

¿Calcule la fuerza magnética que ejerce el conductor 1 sobre el conductor 2?



Considere una espira circular de alambre de radio R localizada en el plano yz que conduce una corriente estable I , como se ve en la figura 30.5. Calcule el campo magnético en un punto axial P a una distancia x del centro de la espira.



LECCION 4.1