

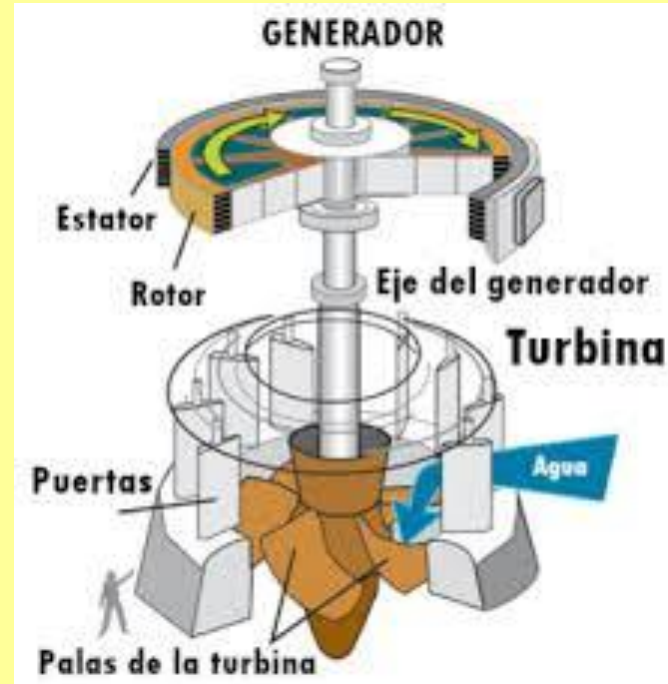
# MAGNETISMO

## 7. CAMPO MAGNÉTICO

Se estudian las fuentes de campos magnéticos, las acciones entre cargas eléctricas en movimiento, entre corrientes eléctricas y entre imanes, y su aplicación.

- 7.1. Introducción al magnetismo
  - 7.1.1. Vector de inducción magnético
  - 7.1.2. Líneas de inducción
  - 7.1.3. Flujo magnético
- 7.2. Experimento de Oersted
- 7.3. Campo magnético creado por un conductor que transporta corriente
  - 7.3.1. Relación entre el campo magnético y la corriente
  - 7.3.2. Unidades
  - 7.3.3. Campo magnético creado por una tira delgada conductora
- 7.4. Ley de Biot y Savart
- 7.5. Aplicación de la Ley de Biot y Savart
  - 7.5.1. Cálculo del campo magnético producido por un conductor recto de longitud infinita
  - 7.5.2. Cálculo del campo magnético producido por una espira circular
  - 7.5.3. Cálculo del campo magnético producido por un solenoide recto
- 7.6. Extensión de la Ley de Biot y Savart al electrón
- 7.7. Ley de Amper
- 7.8. Aplicación de la Ley de Amper
  - 7.8.1. Cálculo del campo magnético producido por un conductor recto de longitud infinita
  - 7.8.2. Cálculo del campo magnético producido por una bobina toroidal
- 7.9. Flujo magnético
  - 7.9.1. Ley de Gauss para el magnetismo
- 7.10. Propiedades magnéticas de la materia.
  - 7.10.1. Ferromagnetismo
  - 7.10.2. Ciclo de histéresis
- 7.11. Ejemplos y aplicaciones









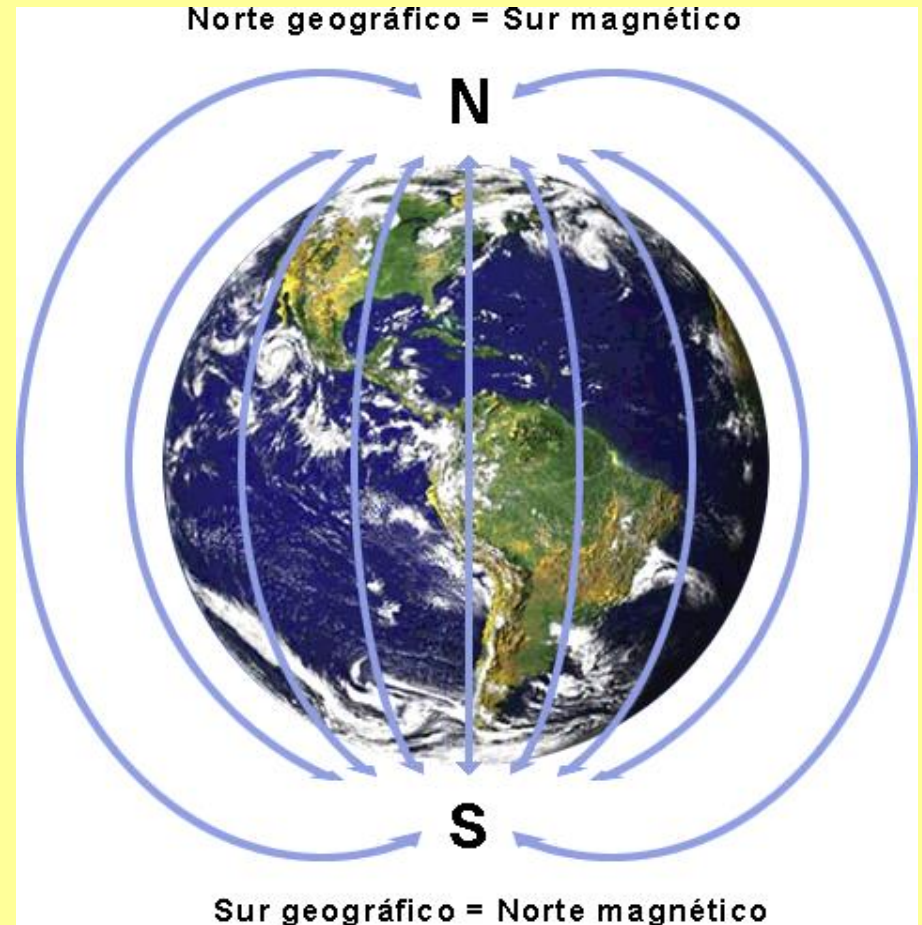
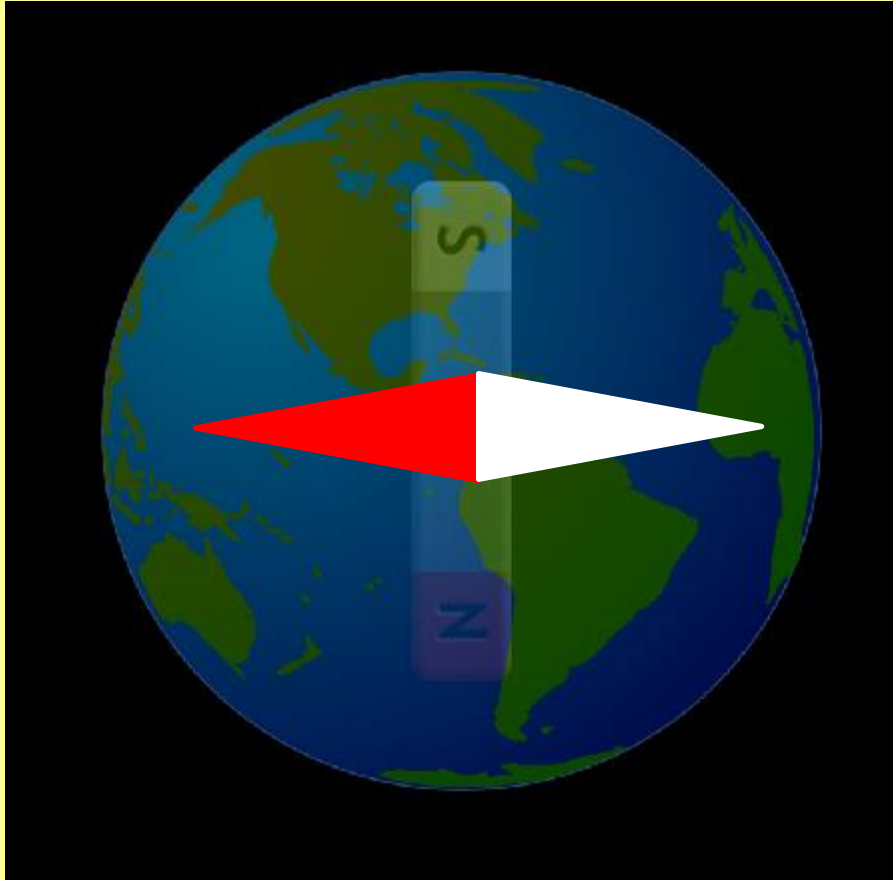




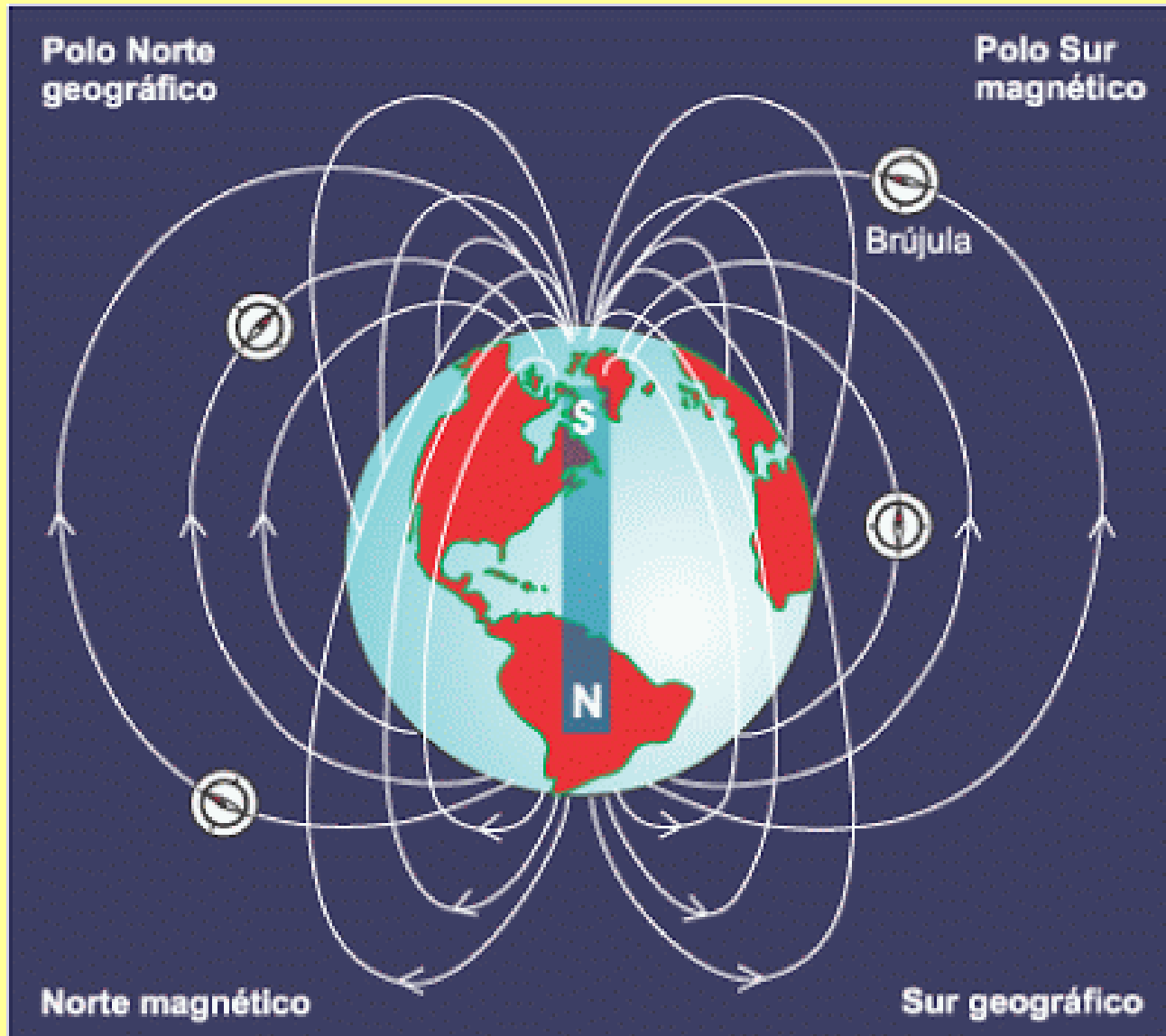
**Magnetita (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>)**



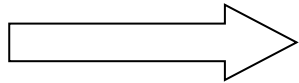
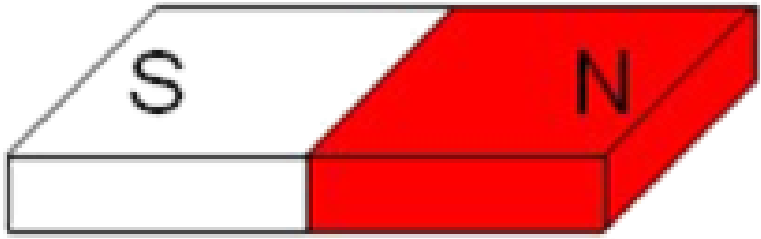
# CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE



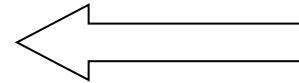
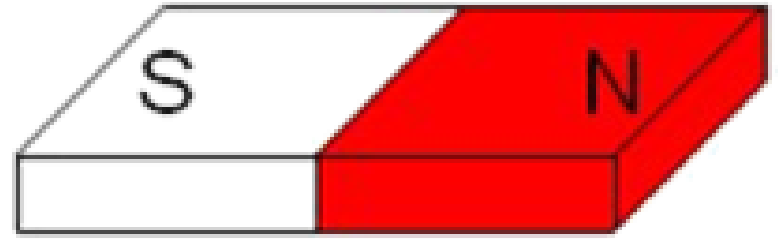
# CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE



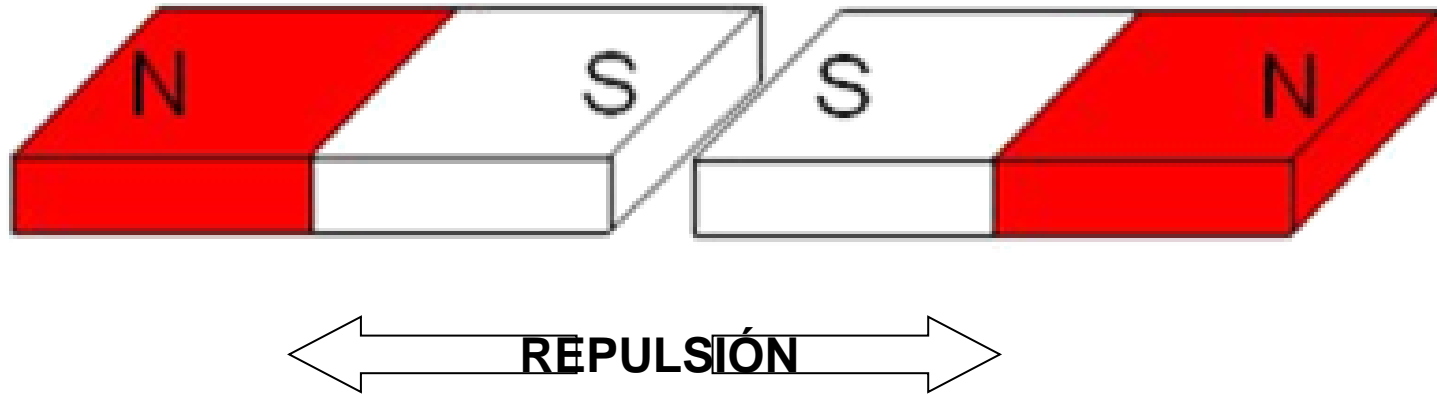
# ATRACCIÓN y REPULSIÓN de imanes



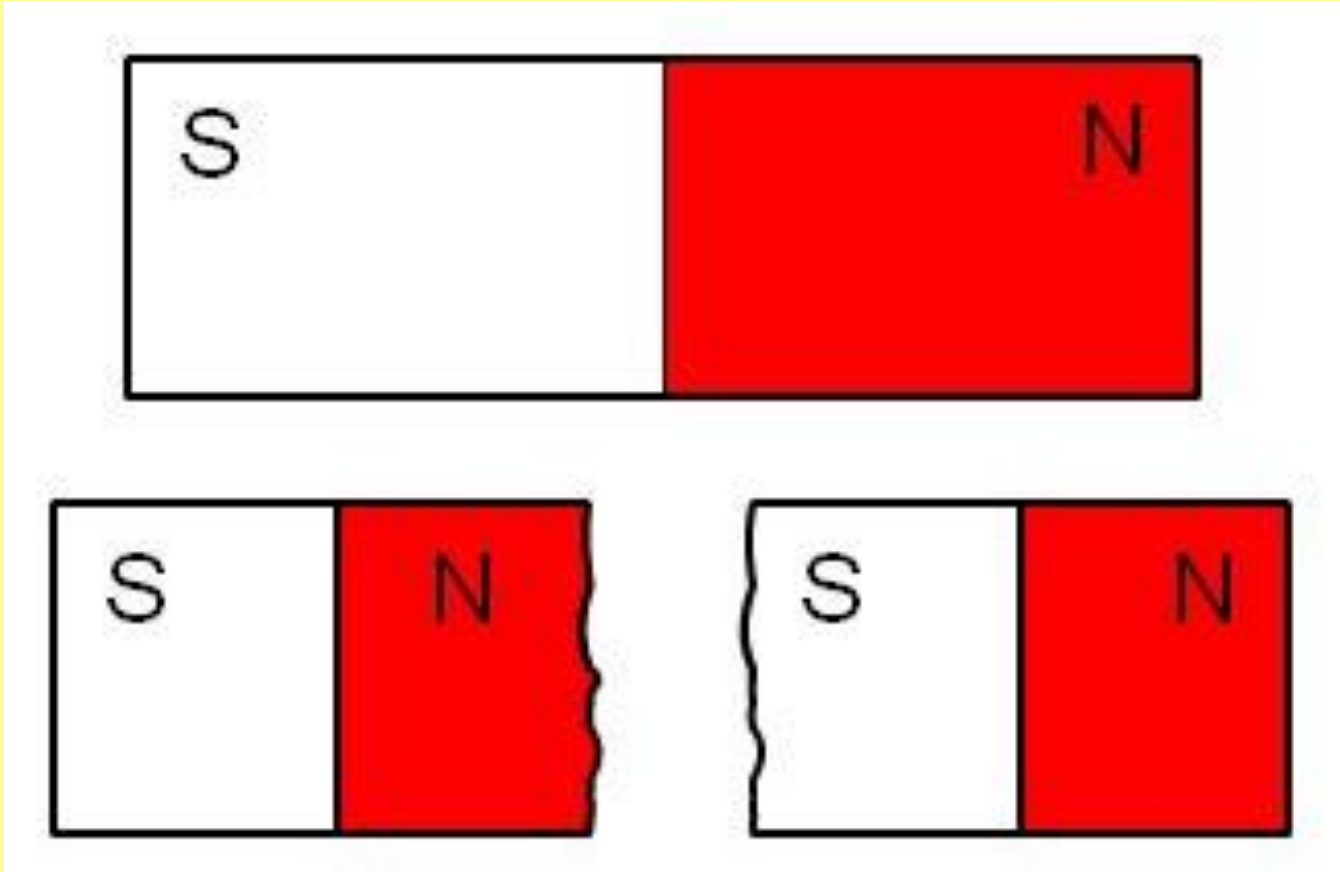
**ATRACCIÓN**



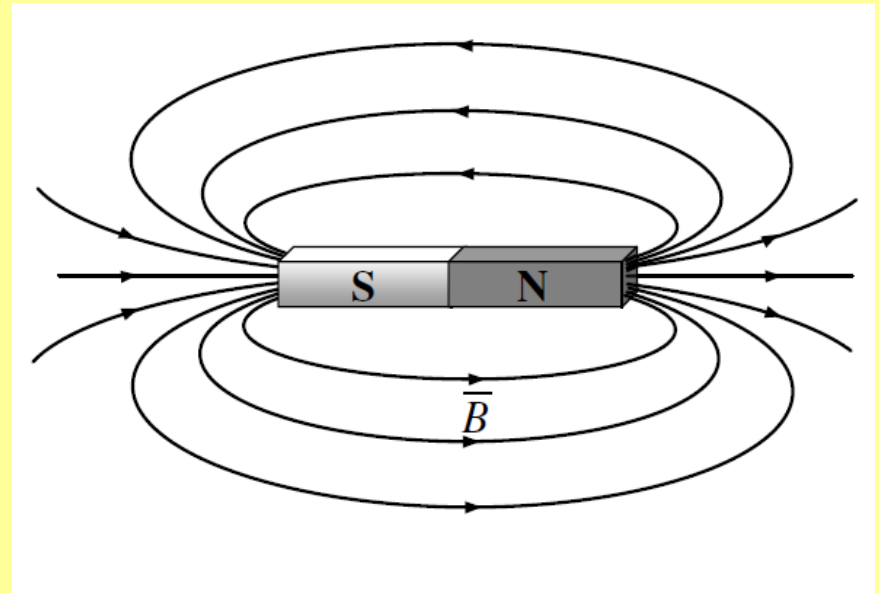
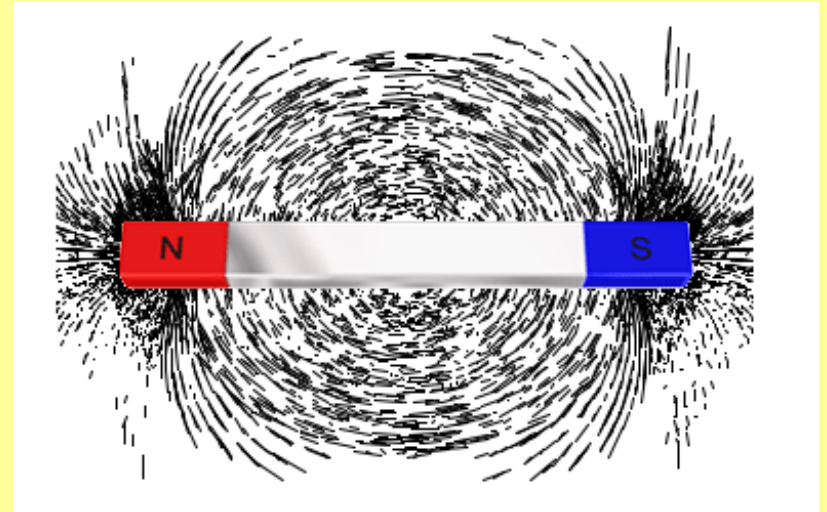
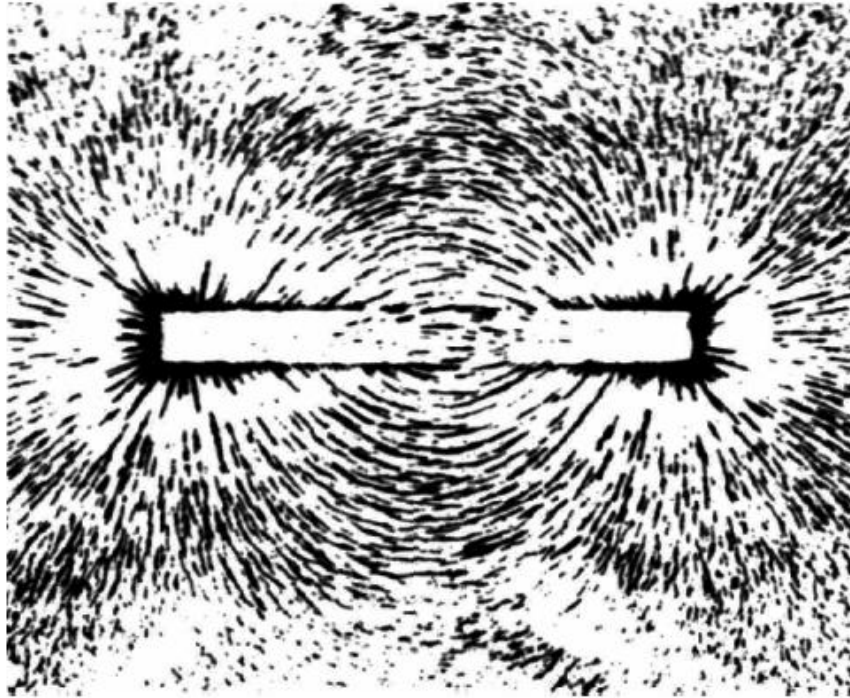
# ATRACCIÓN y REPULSIÓN de imanes



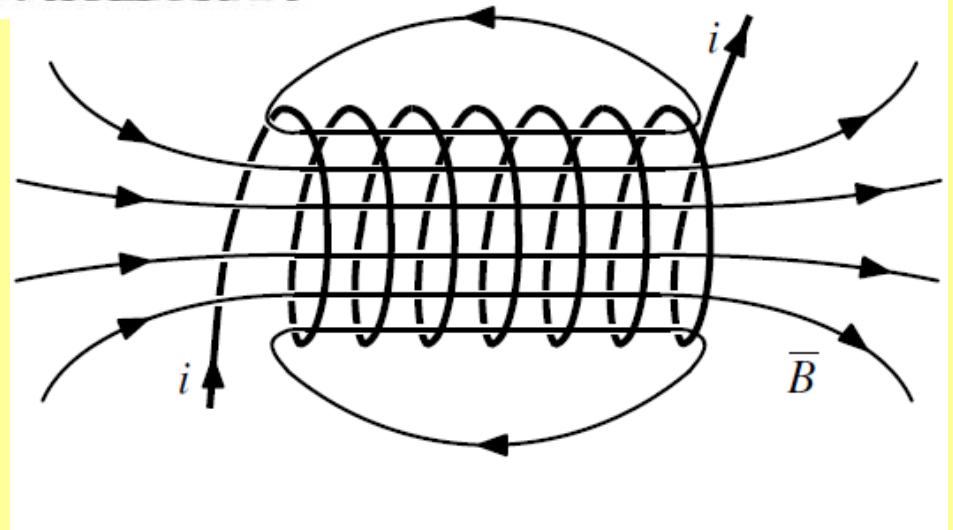
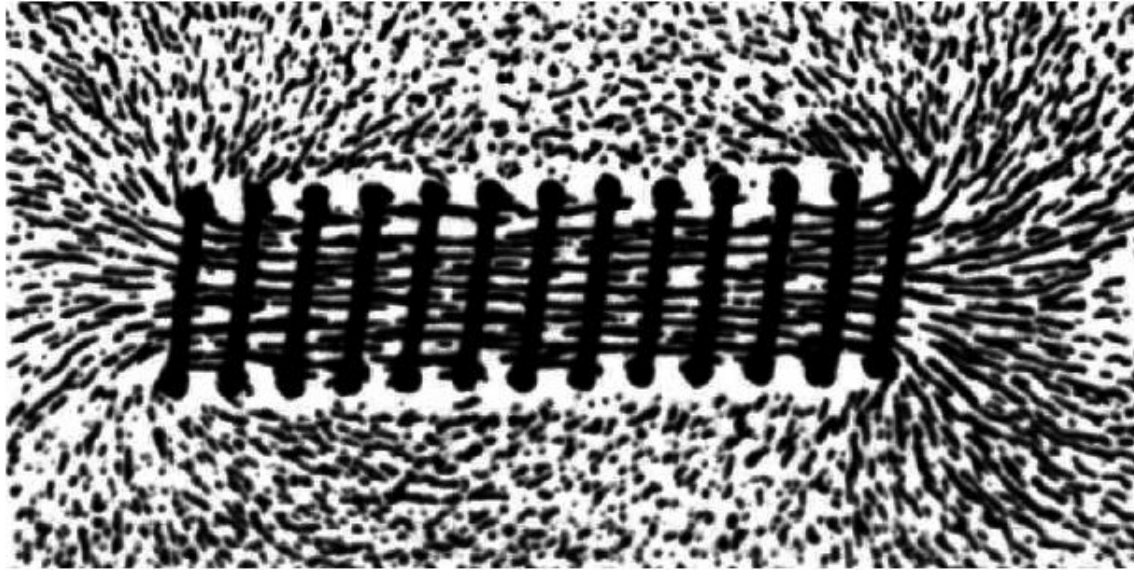
**No es posible aislar un polo magnético**  
(no existe un solo polo magnético)



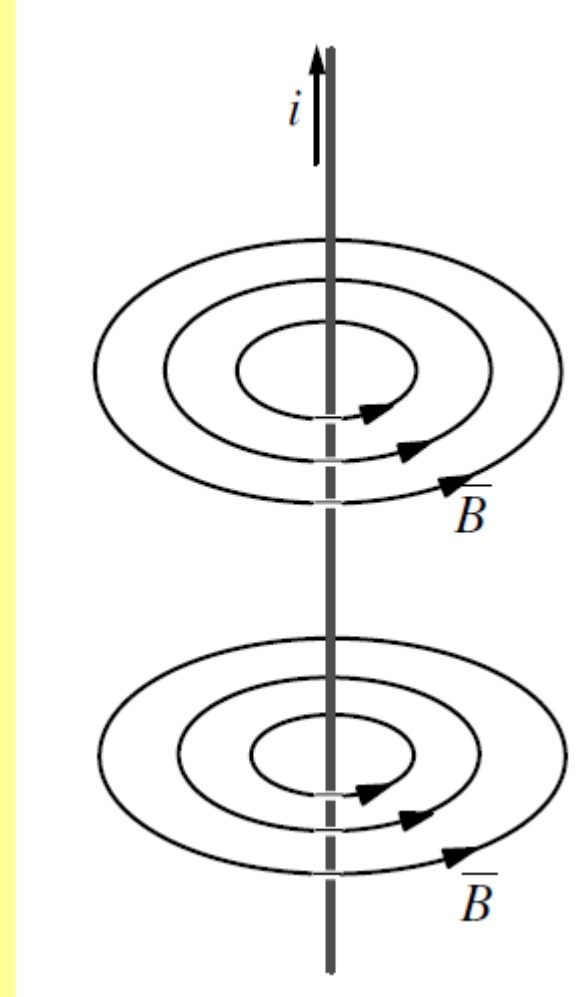
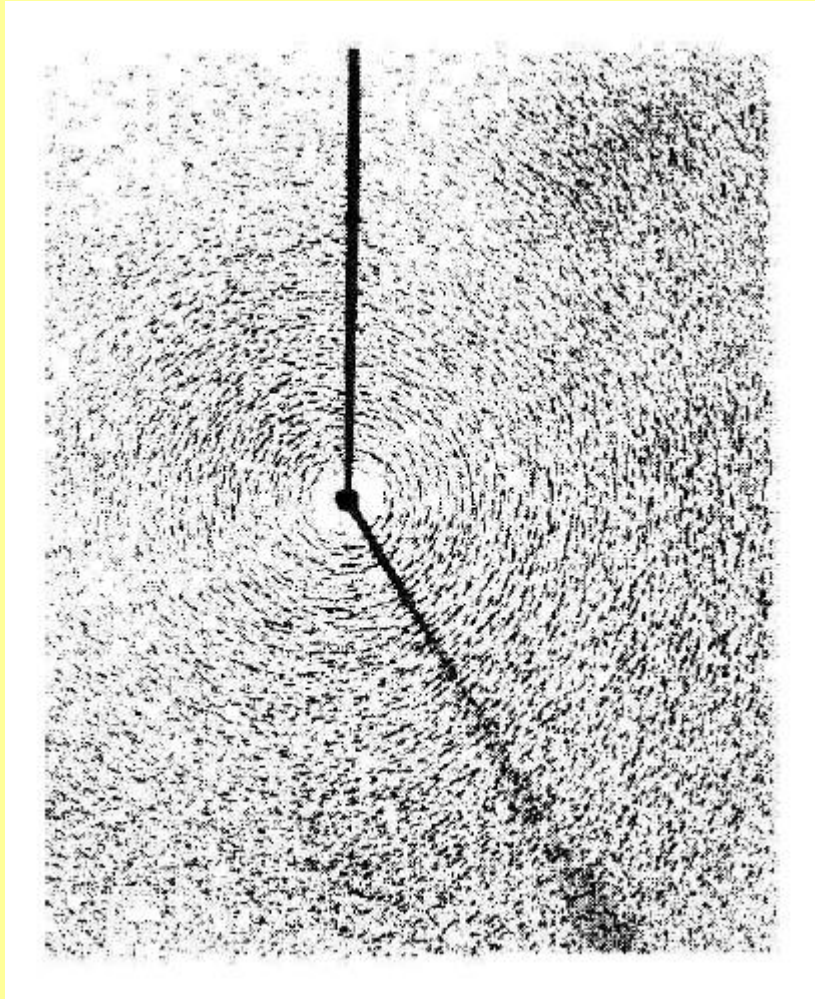
# LINEAS DE INDUCCIÓN para un imán



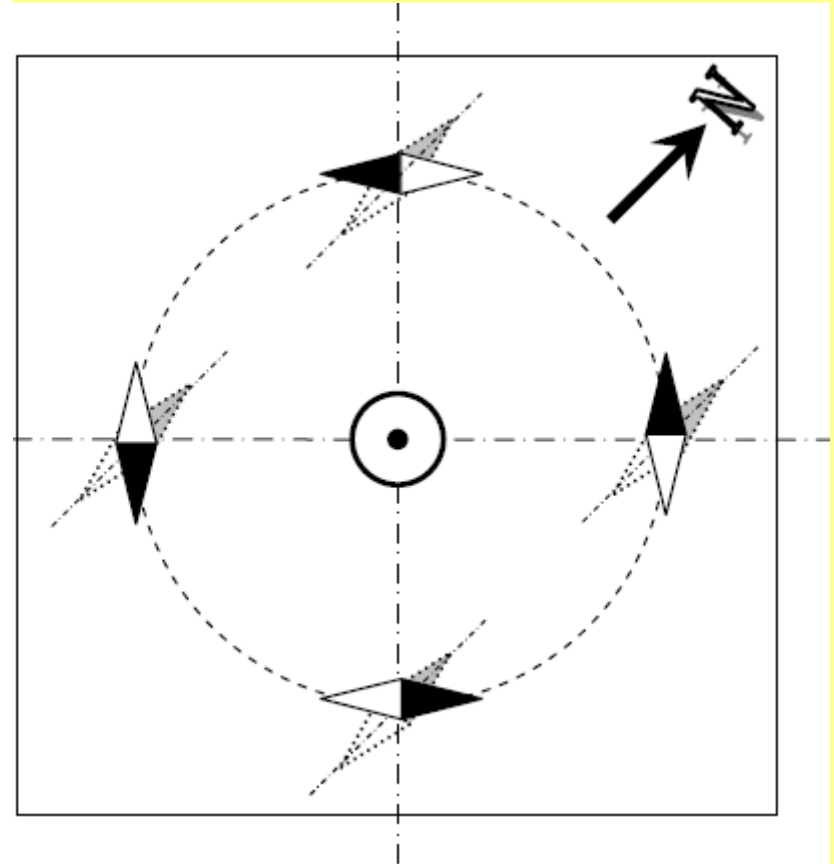
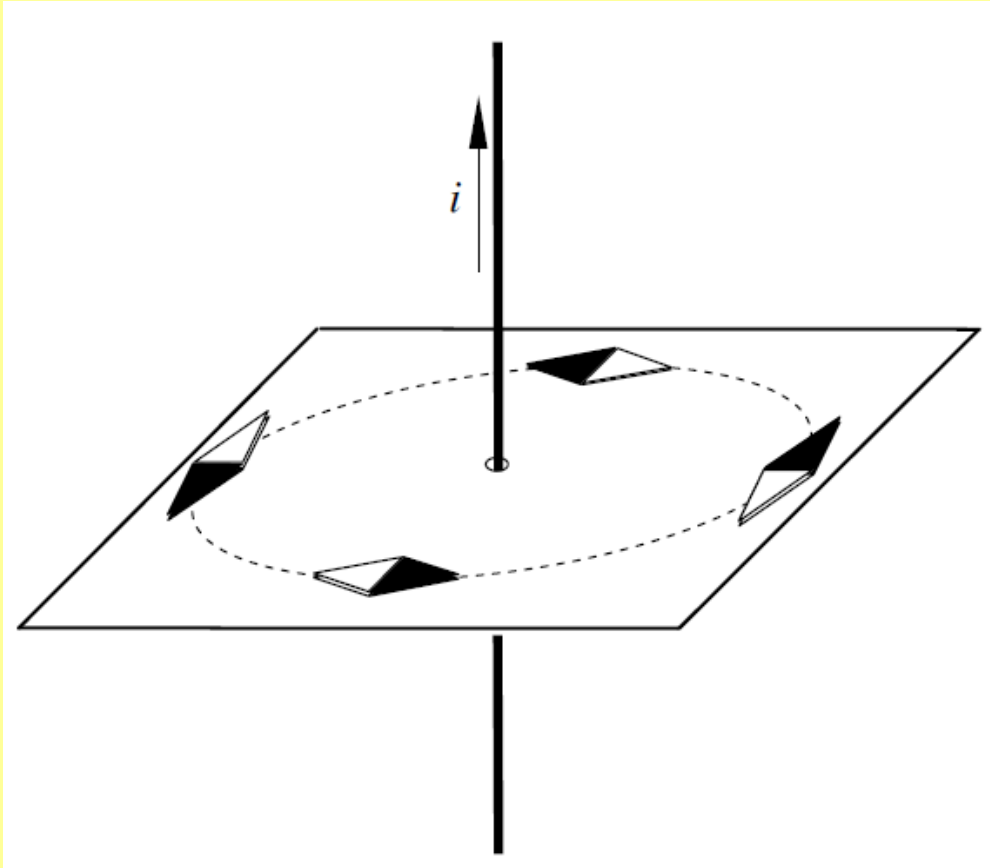
# LINEAS DE INDUCCIÓN para un solenoide



# LINEAS DE INDUCCIÓN para un conductor recto

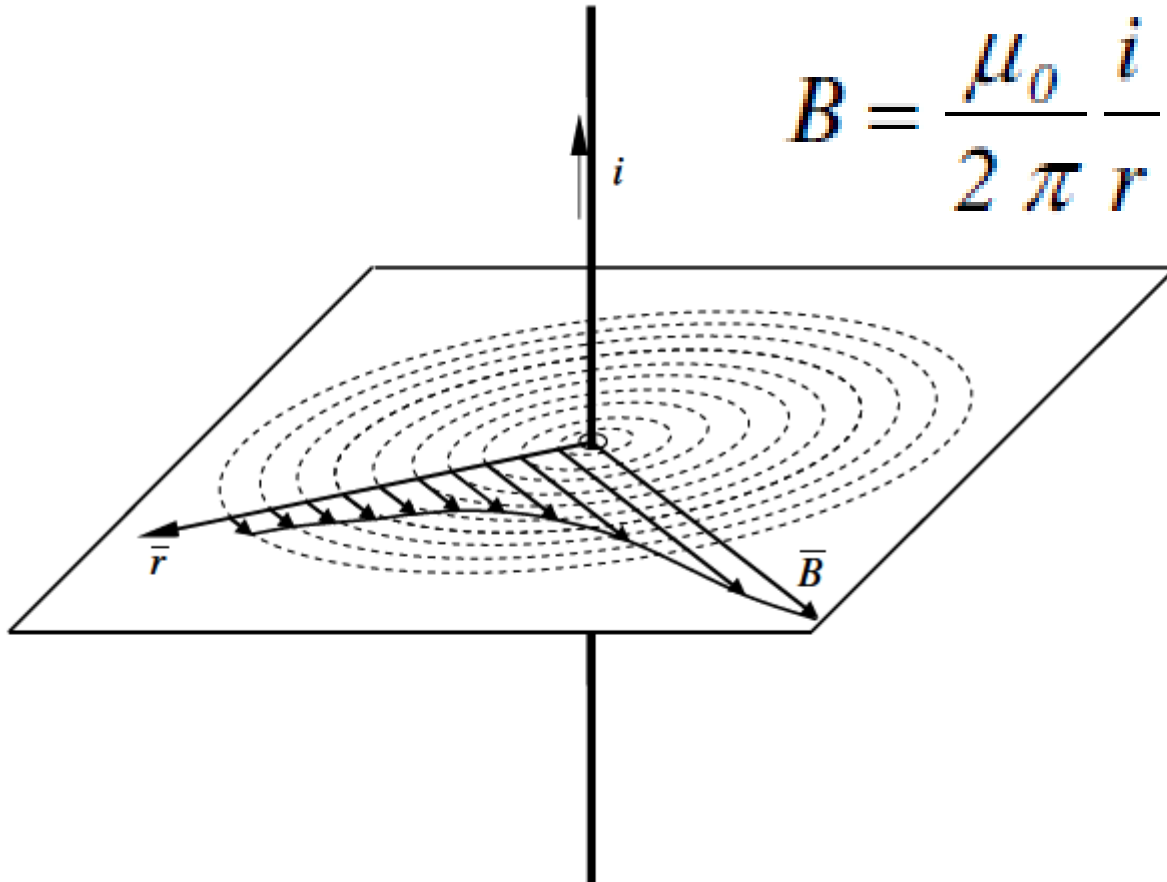


# CAMPO MAGNÉTICO para un conductor recto

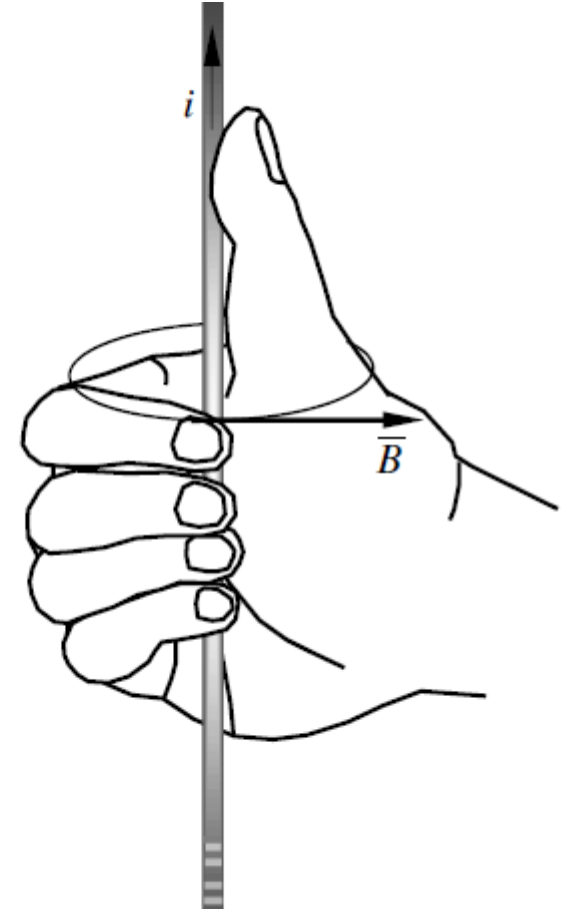


# Fórmula de BIOT-SAVART

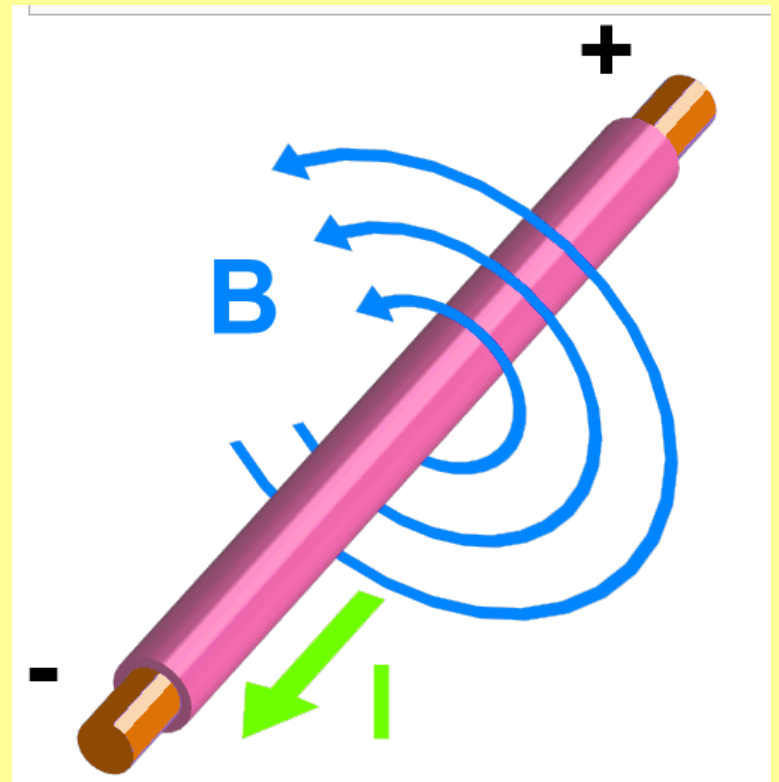
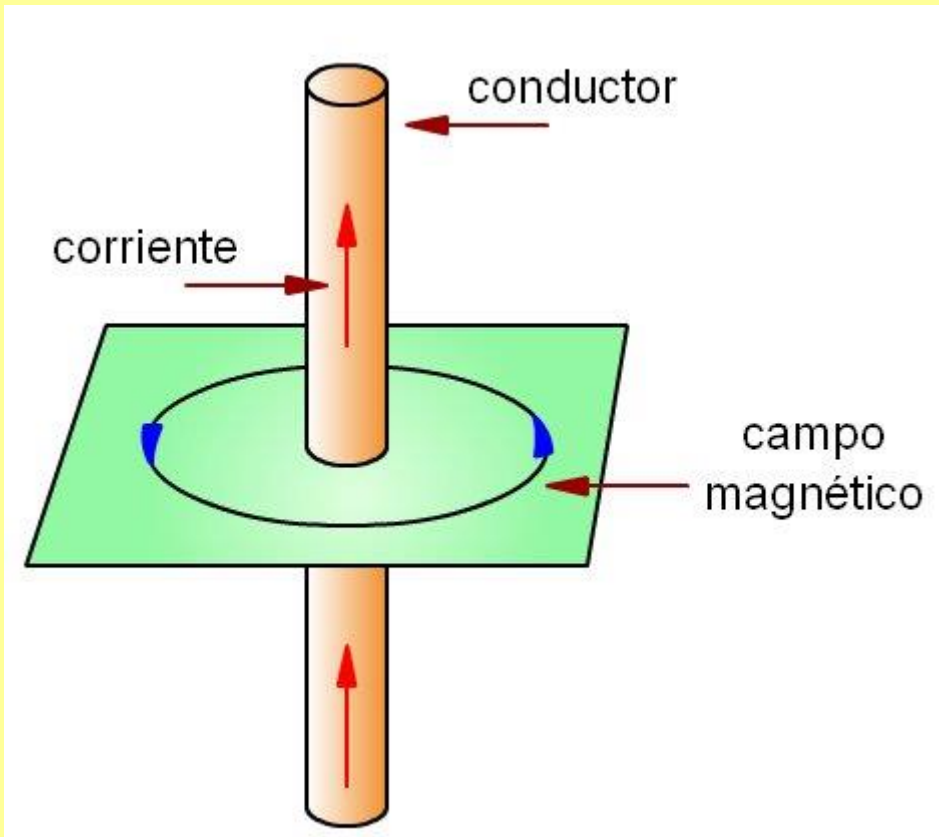
$$\frac{\text{Newton}}{\frac{\text{Coulomb}}{\text{segundo}} \text{ metro}} = \frac{\text{Newton}}{\text{Amper metro}} = \text{Tesla} = \frac{\text{Weber}}{\text{metro}^2}$$



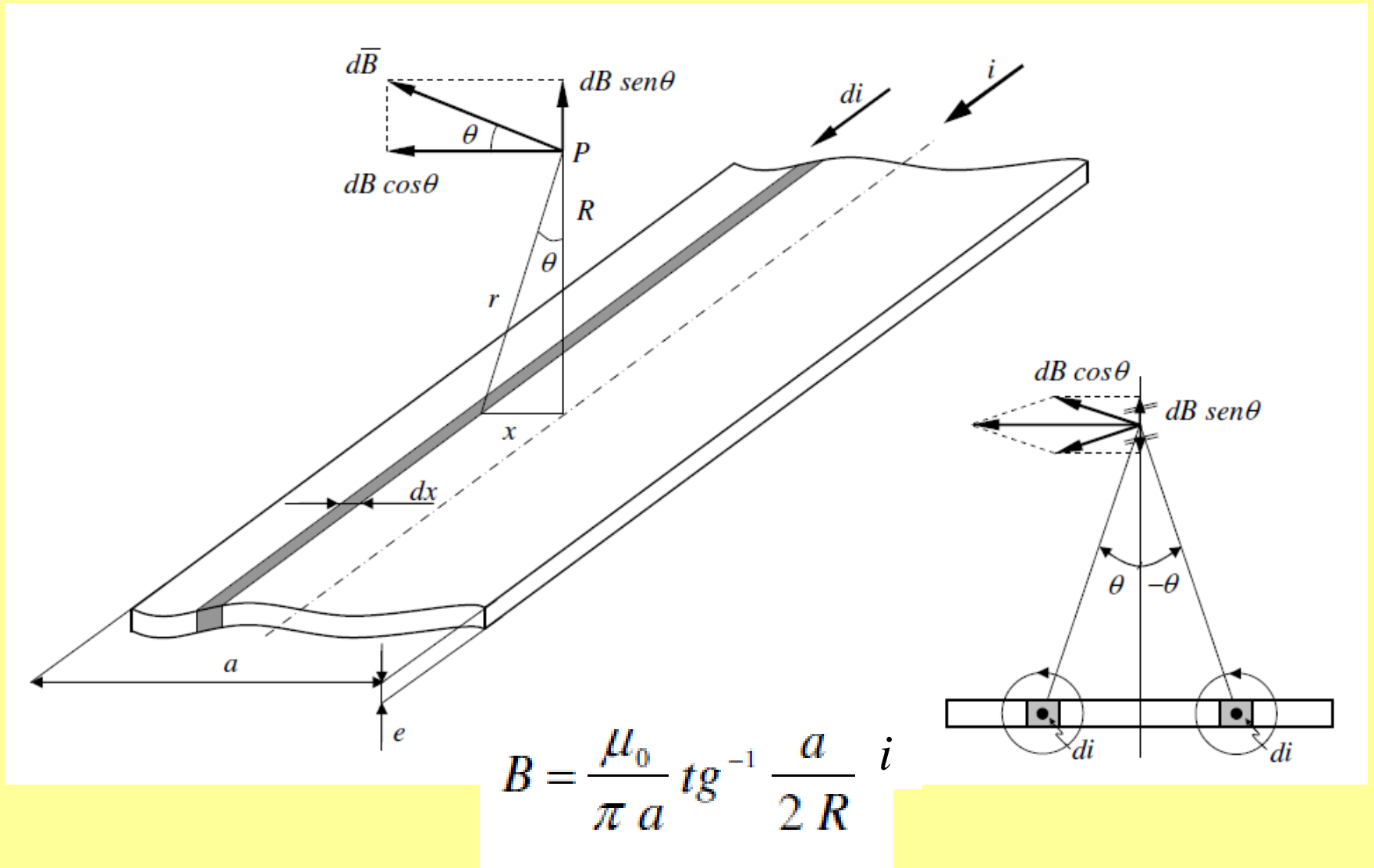
$$B = \frac{\mu_0 i}{2 \pi r}$$



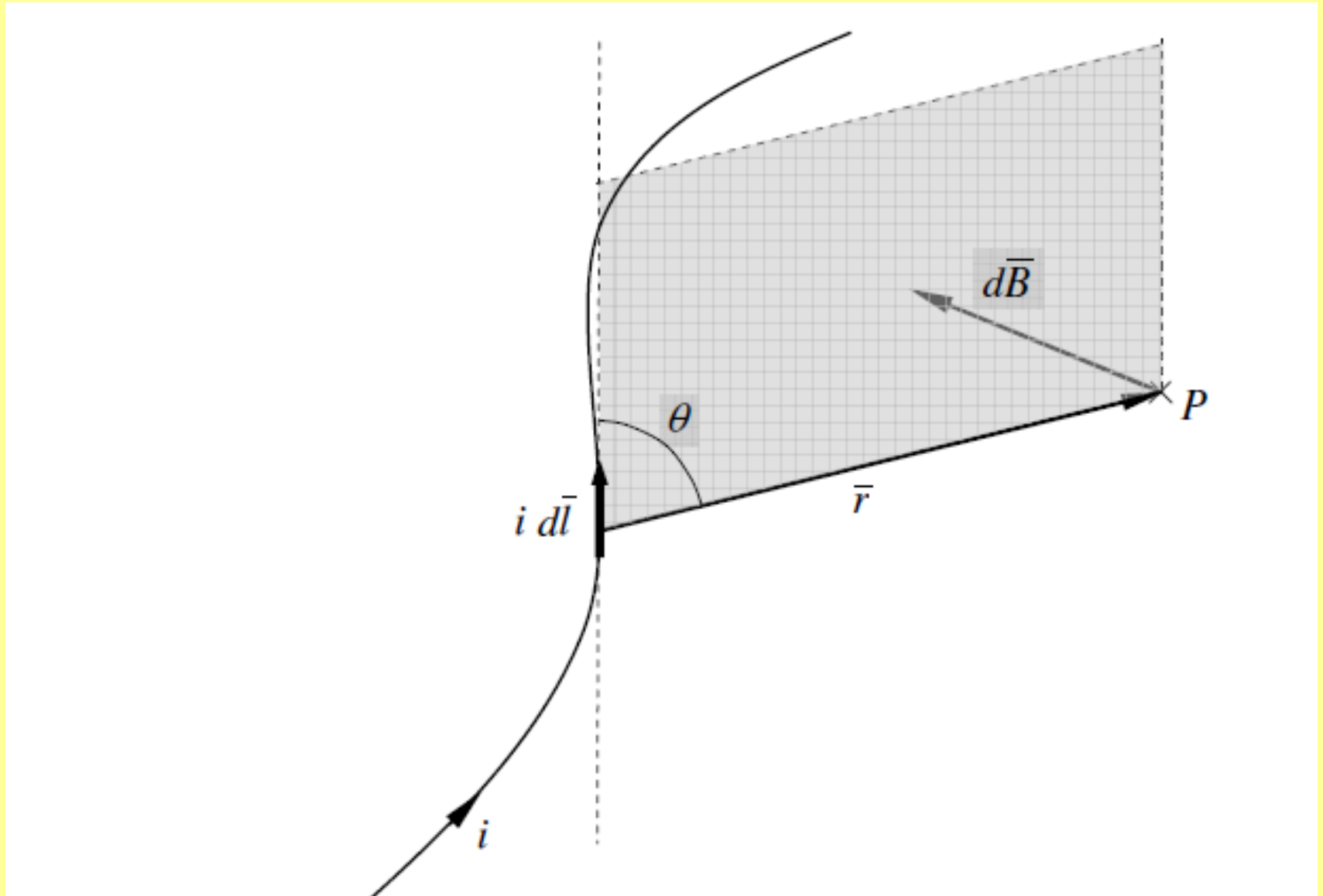
$$\mu_0 = 4 \pi 10^{-7} \frac{\text{Tesla metro}}{\text{Amper}} = 4 \pi 10^{-7} \frac{\text{Newton}}{\text{Amper}^2} = 4 \pi 10^{-7} \frac{\text{Weber}}{\text{Amper metro}}$$



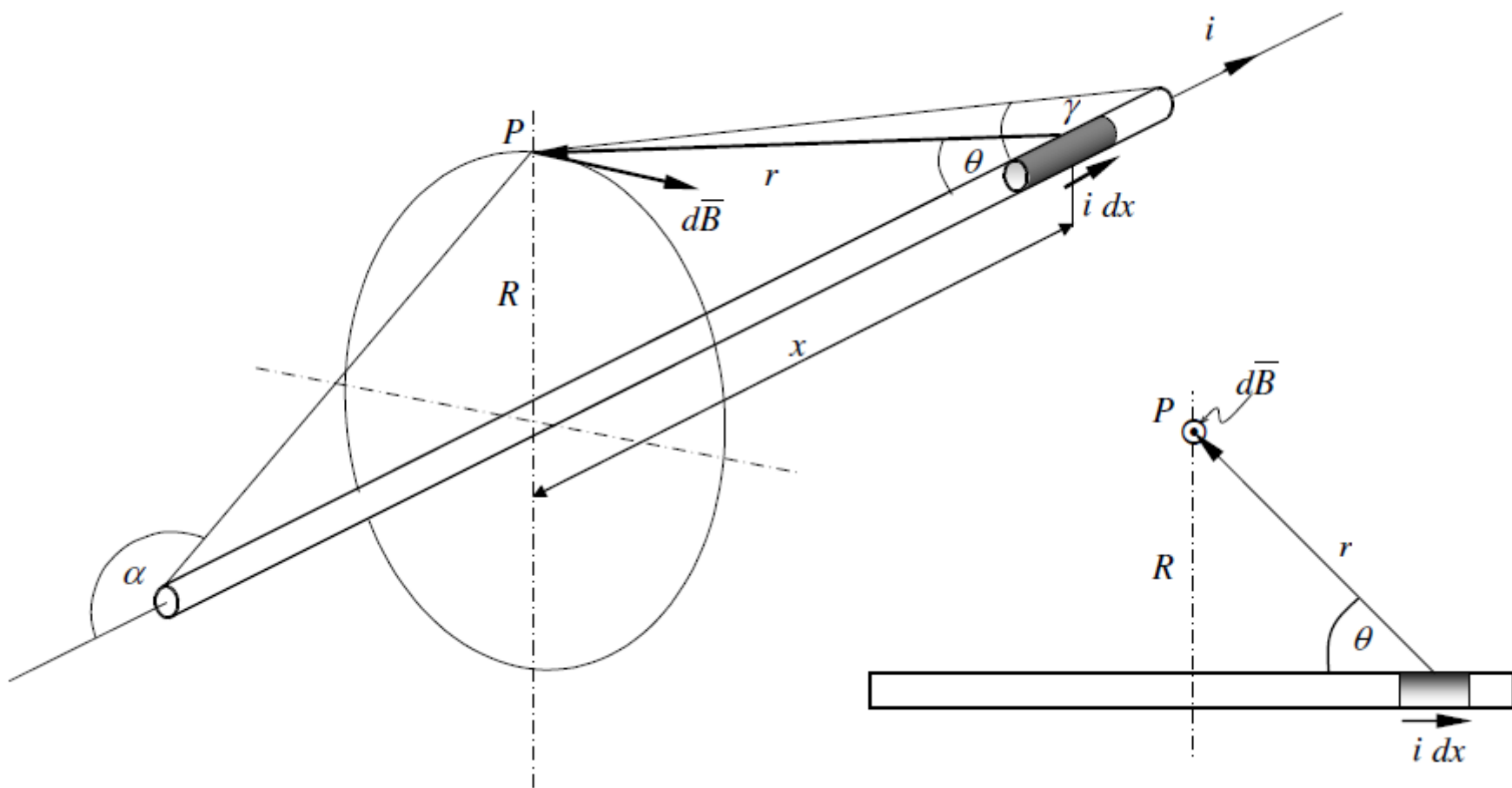
# Campo Magnético creado por una tira conductora delgada



# Ley Integral de Biot-Savart

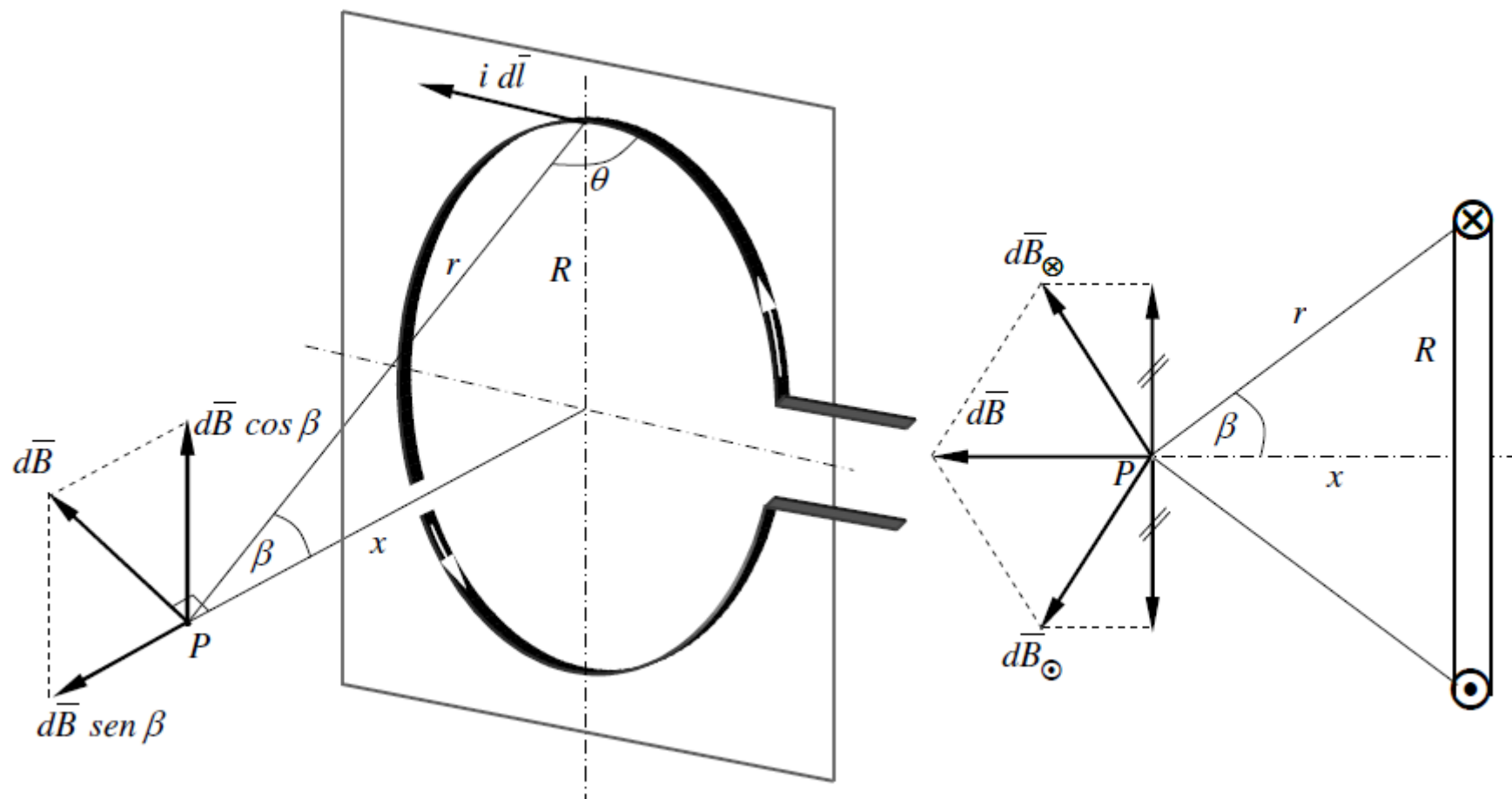


## Campo Magnético creado por un conductor de longitud finita



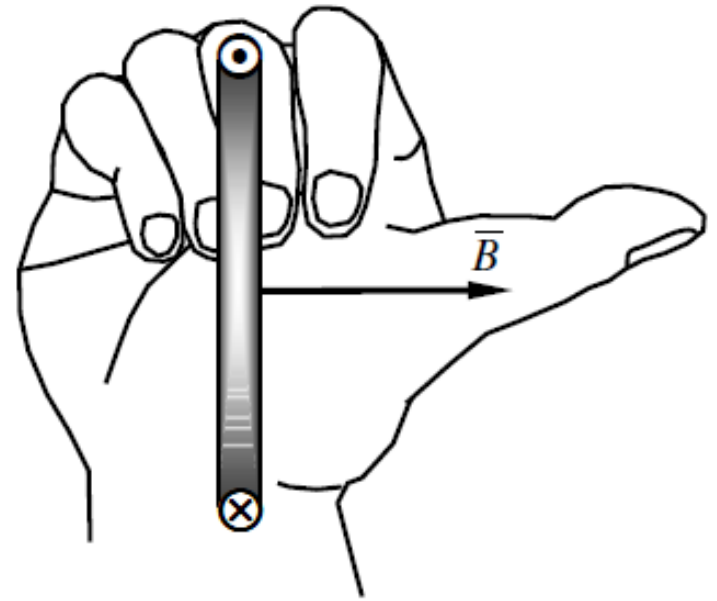
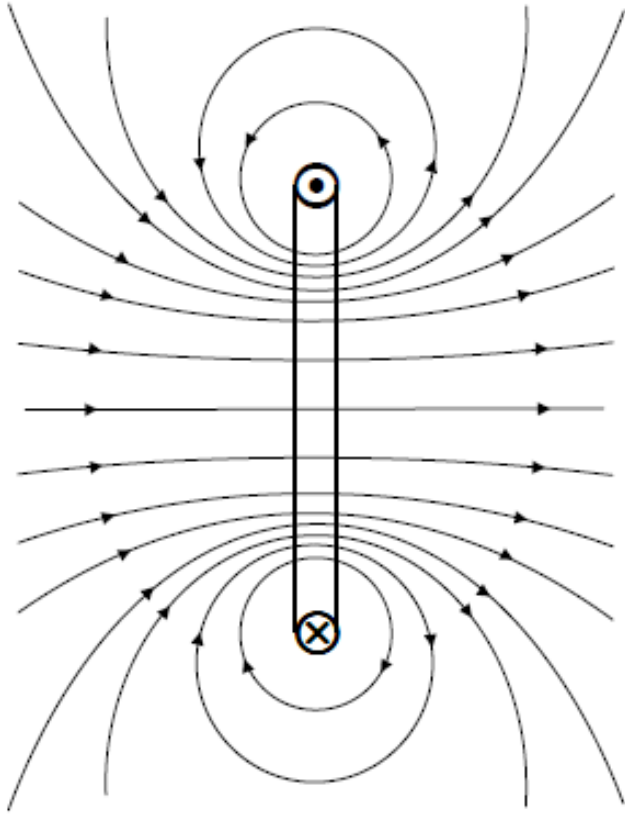
$$B = \frac{\mu_o}{4\pi} \frac{i}{R} (\cos \gamma - \cos \alpha)$$

## Campo Magnético creado por una espira con corriente

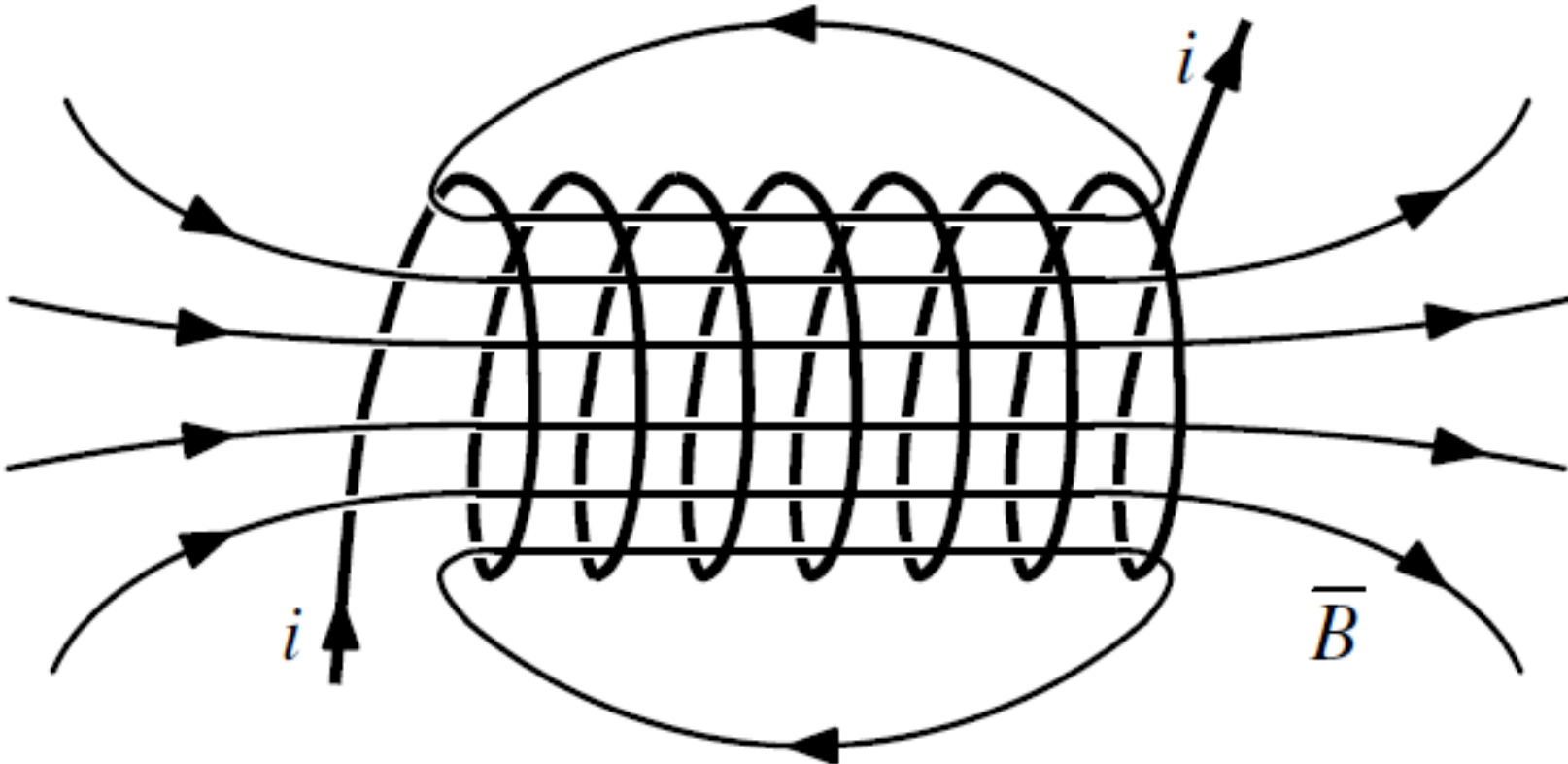


$$B = \frac{\mu_0 i}{2} \frac{R^2}{(R^2 + x^2)^{3/2}}$$

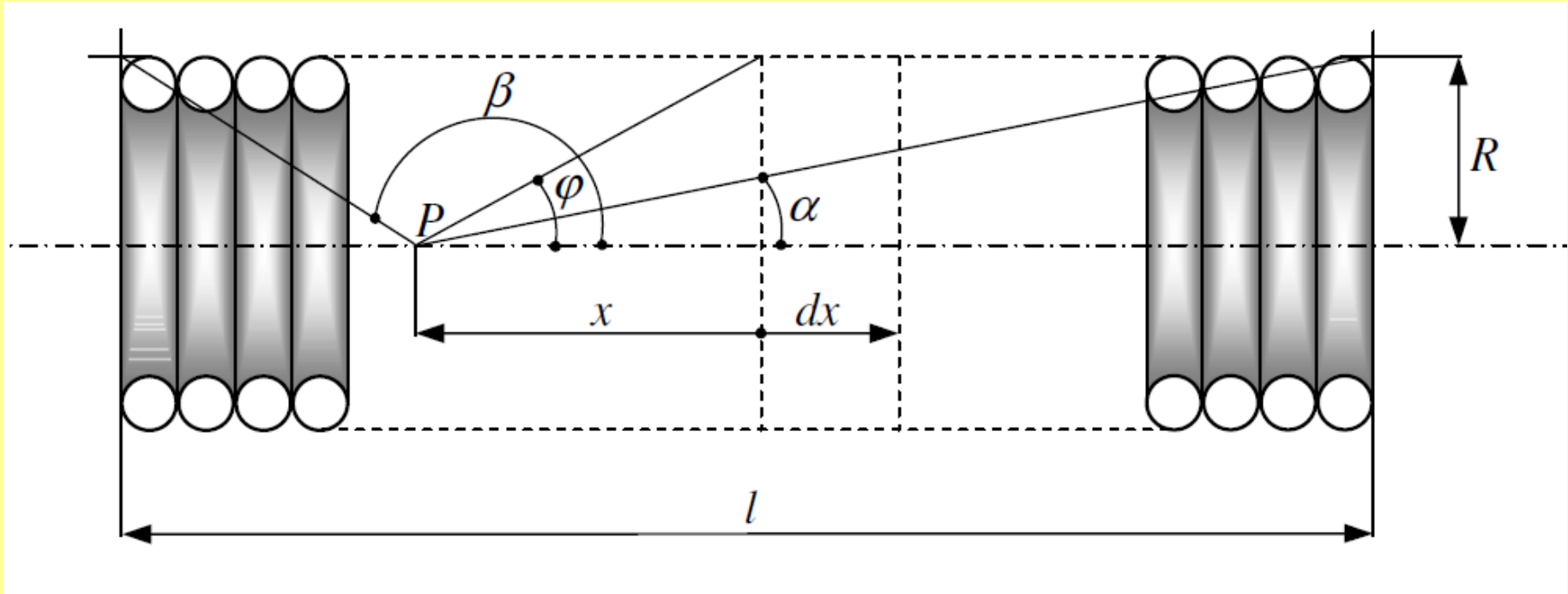
## Regla Mano Derecha para la determinación del Campo Magnético de una espira



Solenoid

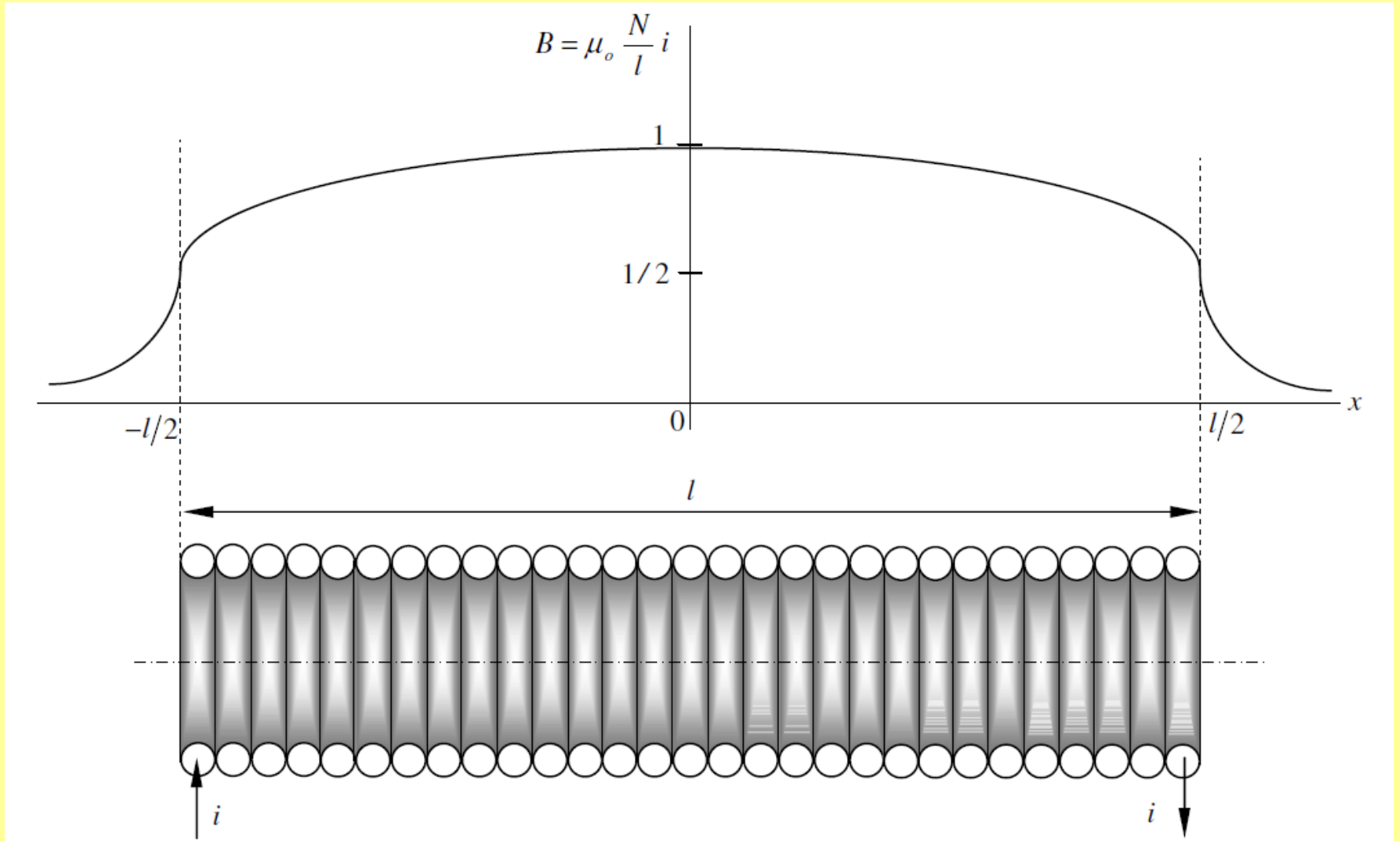


## Determinación del Campo Magnético para un solenoide

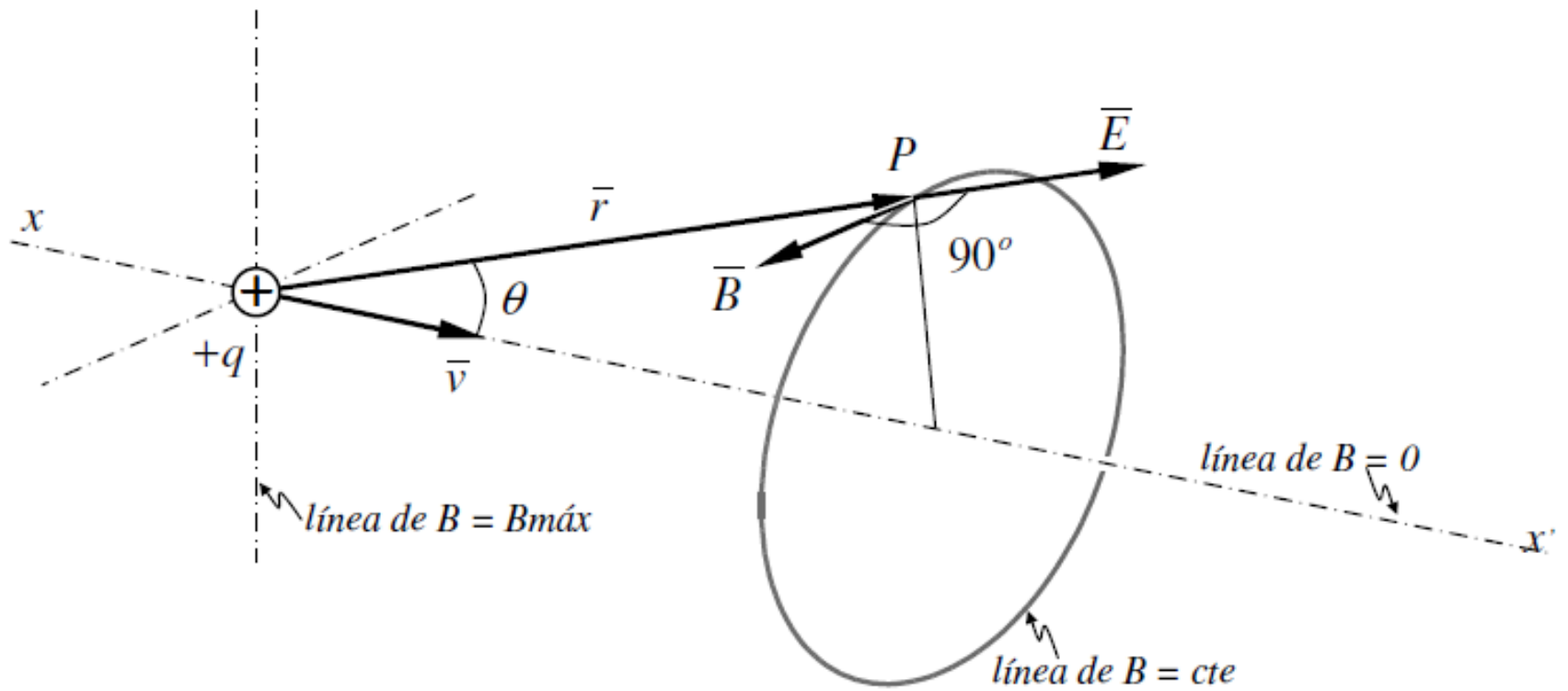


$$B = \frac{\mu_o}{2} \frac{N i}{l} (\cos \alpha - \cos \beta)$$

# Distribución del Campo Magnético creado por un Solenoide



## Extensión de la Ley de Biot-Savart al electrón



**CAMPOS MAGNÉTICOS**

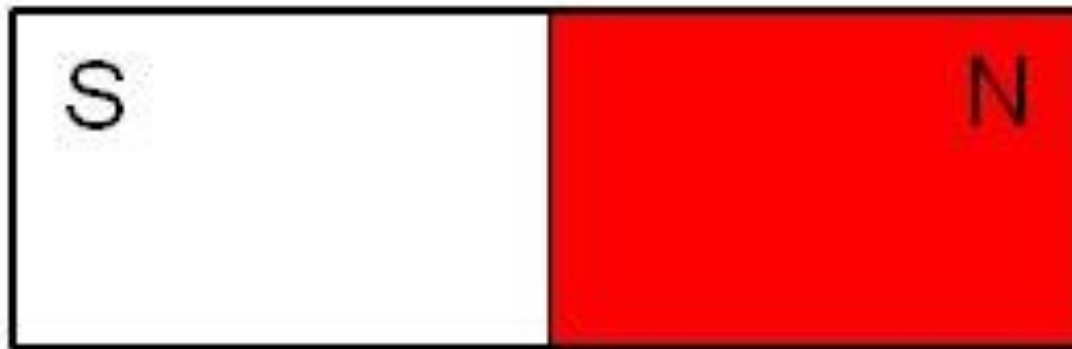
**FUENTES**

**RESUMEN**

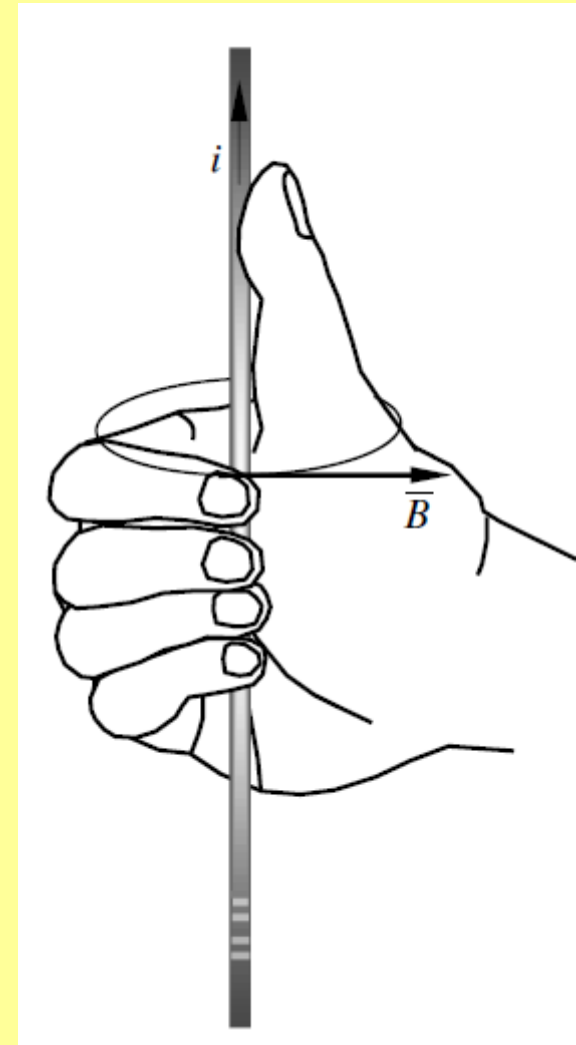
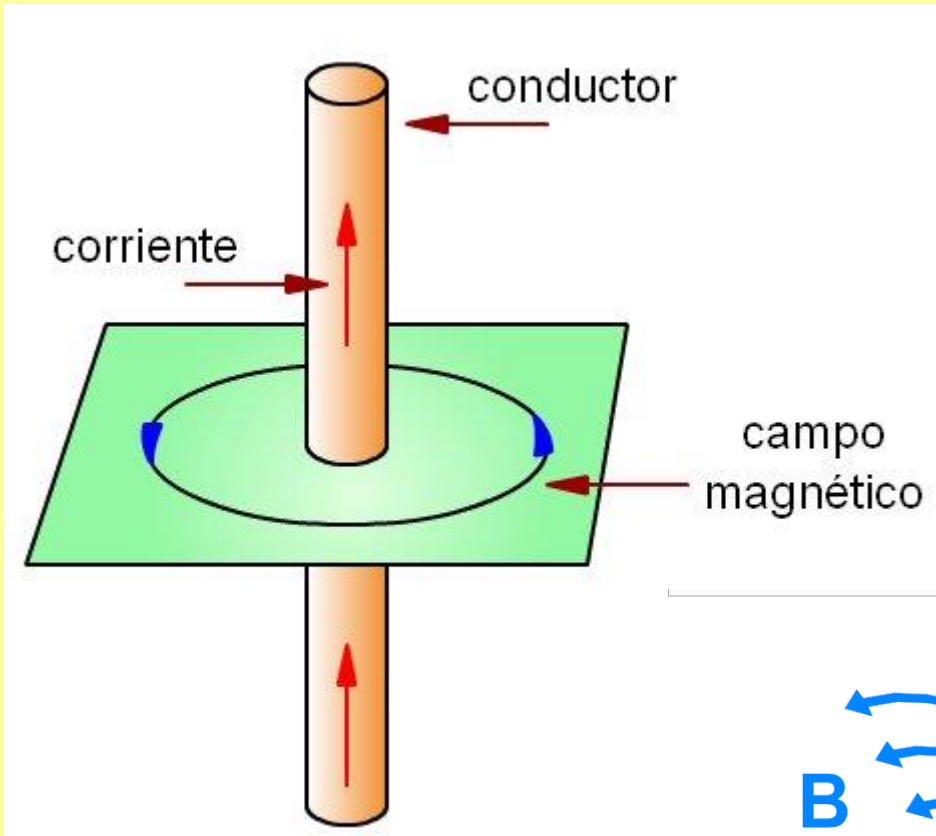
# CAMPO MAGNÉTICO CREADO POR IMÁNES NATURAES y/o ARTIFICIALES



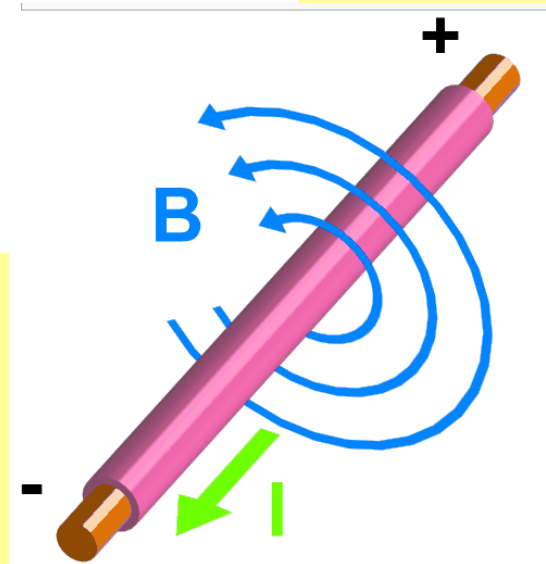
Magnetita ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )



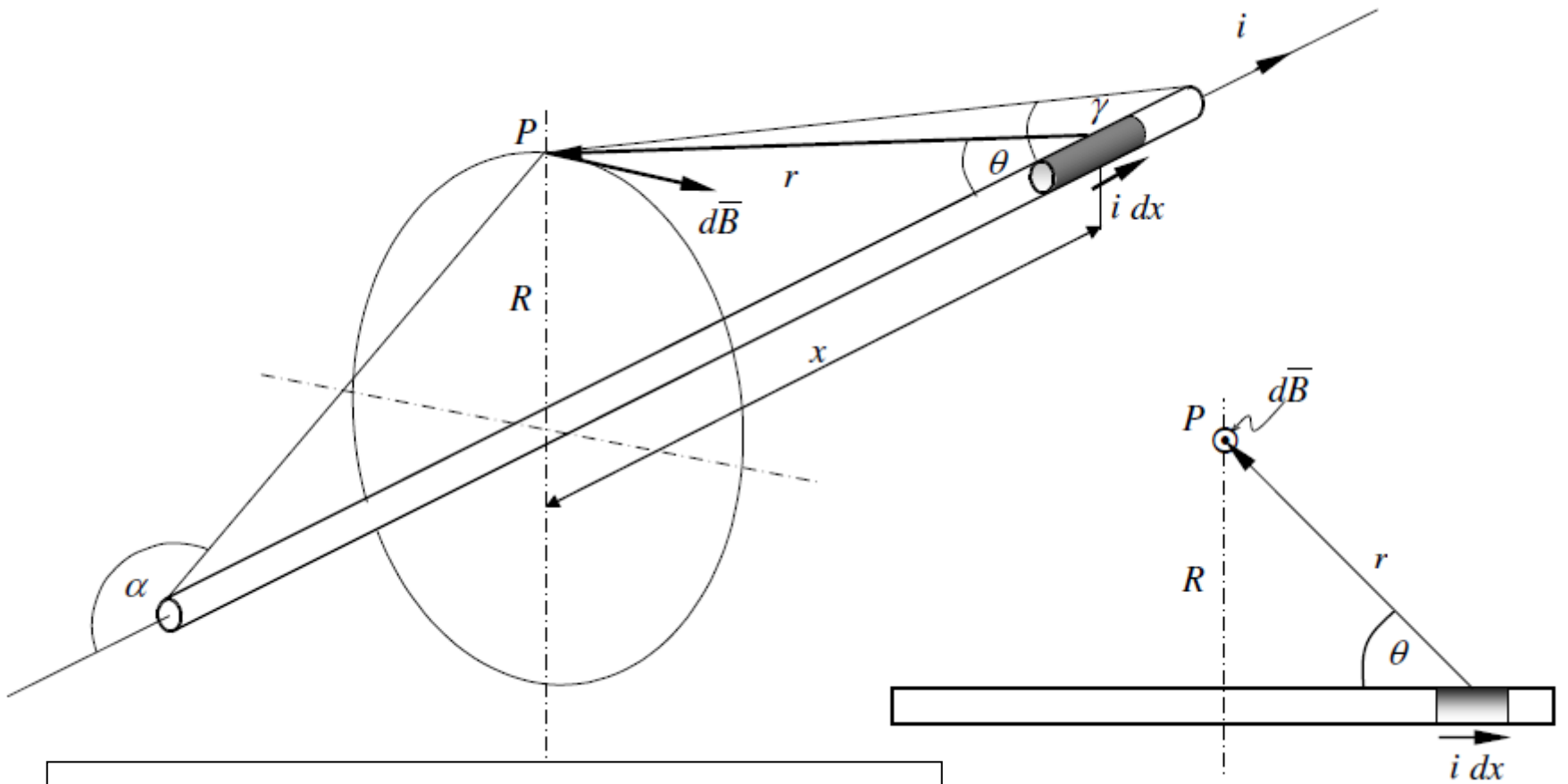
# CAMPO MAGNÉTICO CREADO POR UN CONDUCTOR DE LONGITUD INFINITA QUE TRANSPORTA CORRIENTE



$$B = \frac{\mu_0 i}{2 \pi r}$$

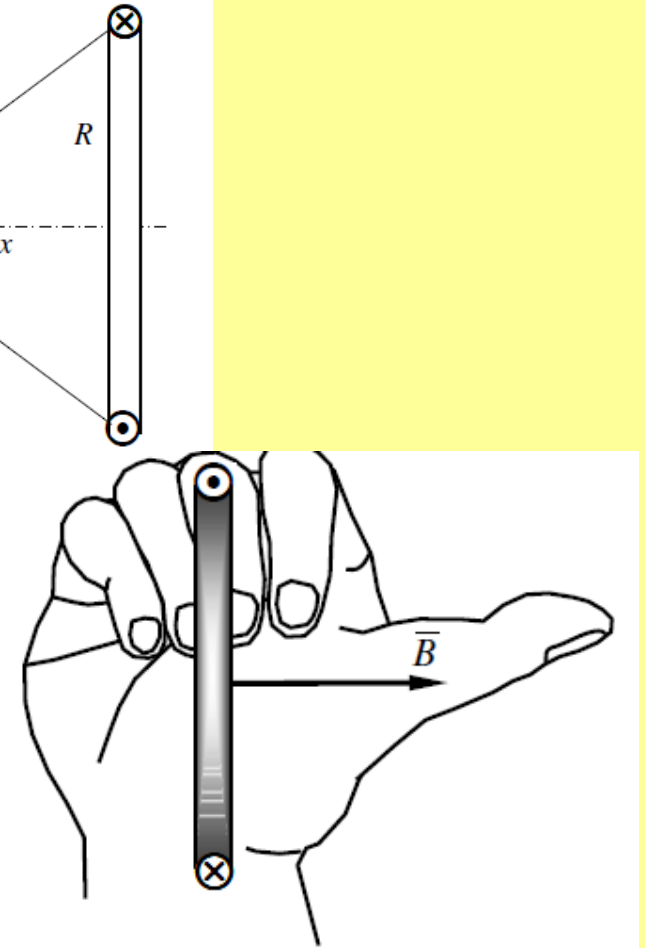
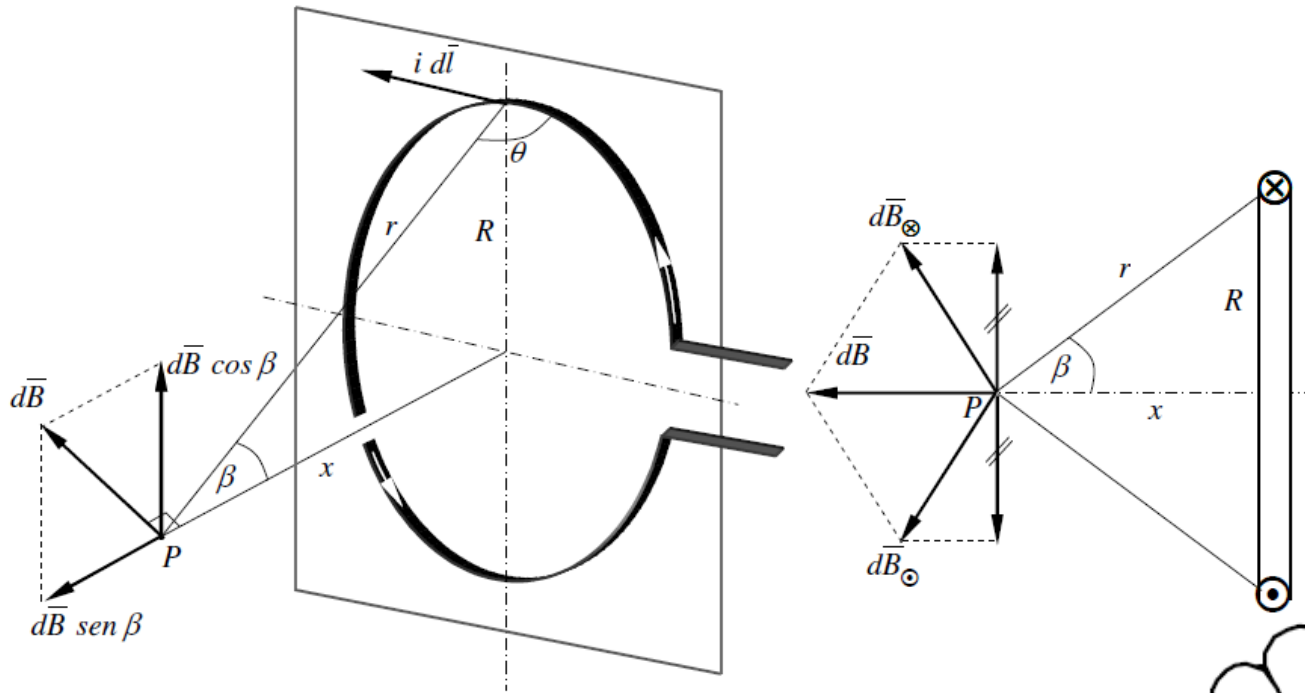


# CAMPO MAGNÉTICO CREADO POR UN CONDUCTOR DE LONGITUD FINITA QUE TRANSPORTA CORRIENTE



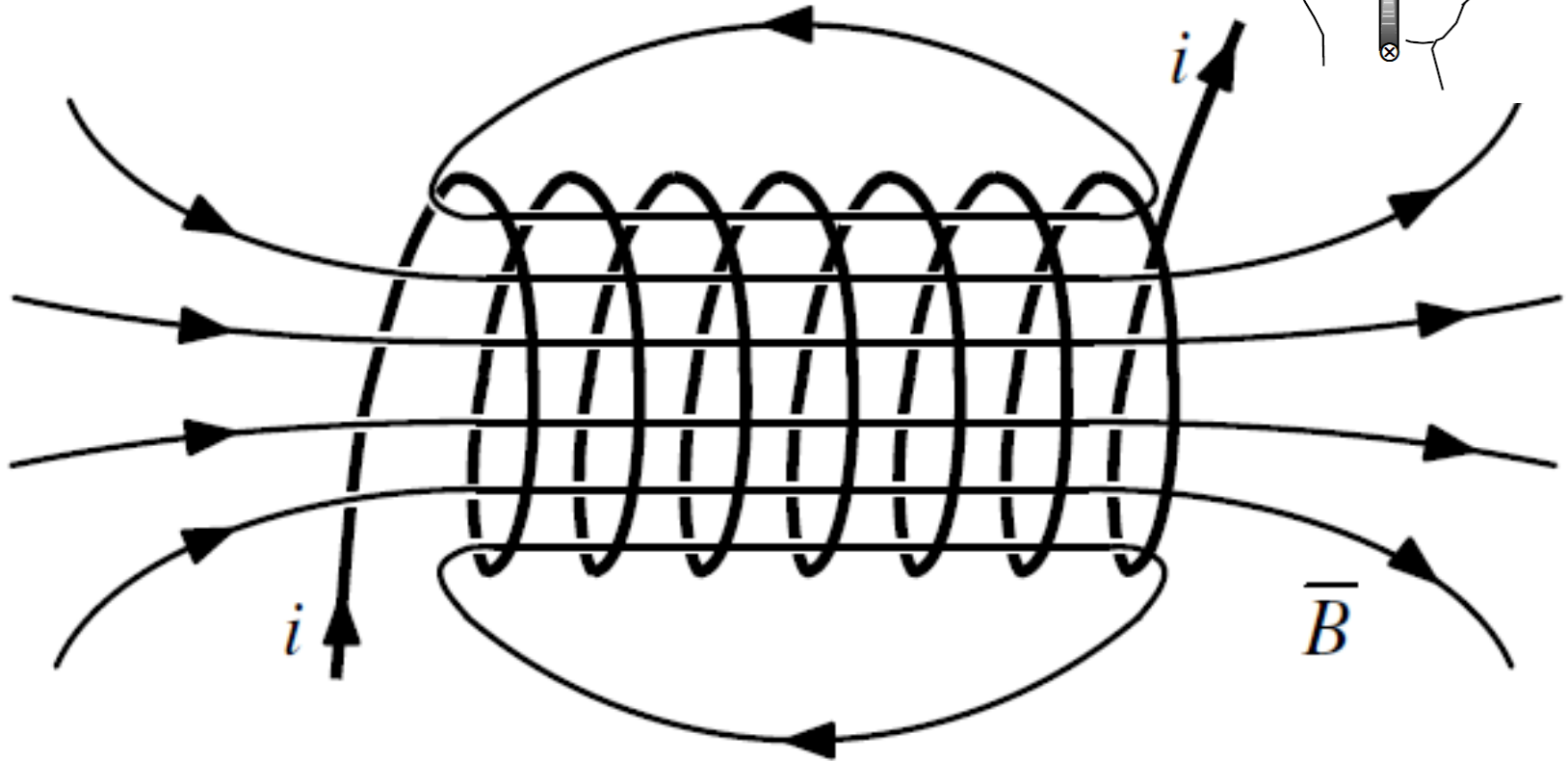
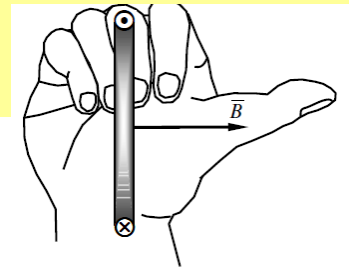
$$B = \frac{\mu_o}{4\pi} \frac{i}{R} (\cos \gamma - \cos \alpha)$$

# CAMPO MAGNÉTICO CREADO POR UNA **ESPIRA** QUE TRANSPORTA CORRIENTE



$$B = \frac{\mu_o i}{2} \frac{R^2}{(R^2 + x^2)^{3/2}}$$

# CAMPO MAGNÉTICO CREADO POR UN SOLENOIDE RECTO QUE TRANSPORTA CORRIENTE

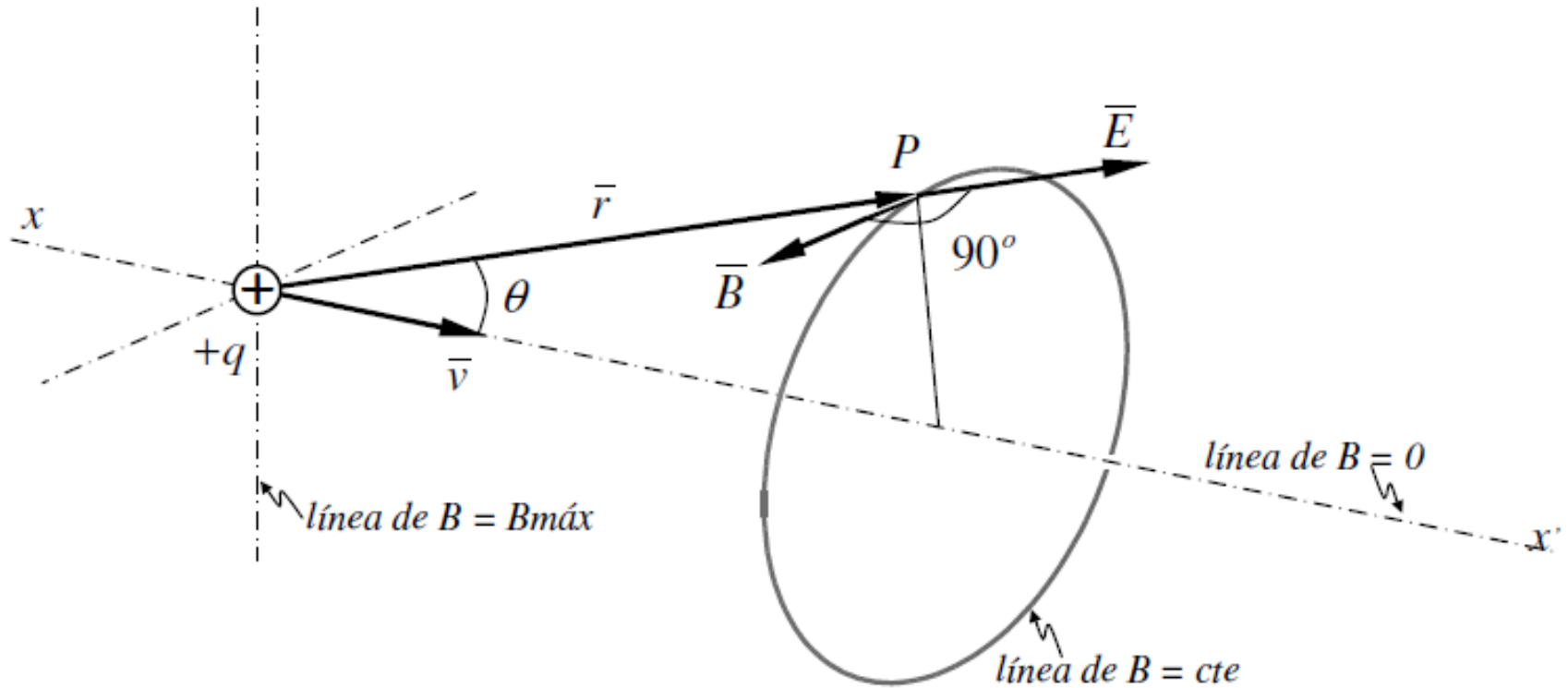


$$B = \frac{\mu_o}{2} \frac{N i}{l} (\cos \varphi - \cos \beta)$$

$$B = \mu_o \frac{N i}{l}$$

En el centro del solenoide

## CAMPO MAGNÉTICO CREADO POR UNA CARGA PUNTAL EN MOVIMIENTO



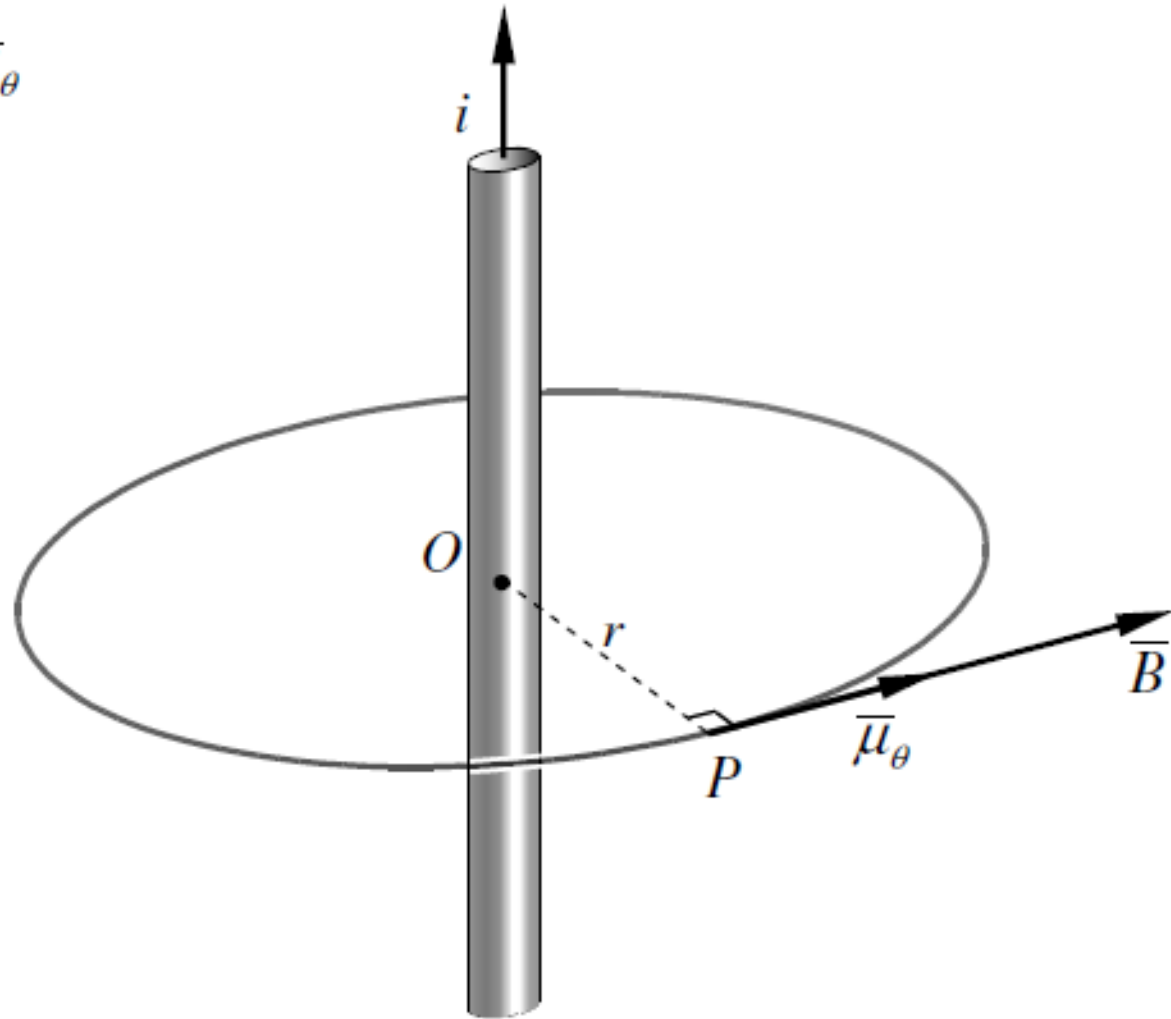
$$\vec{B} = \frac{\mu_o}{4\pi} \frac{q (\vec{v} \times \vec{r})}{r^3}$$

$$\vec{B} = \mu_o \epsilon_o \vec{v} \times \vec{E}$$



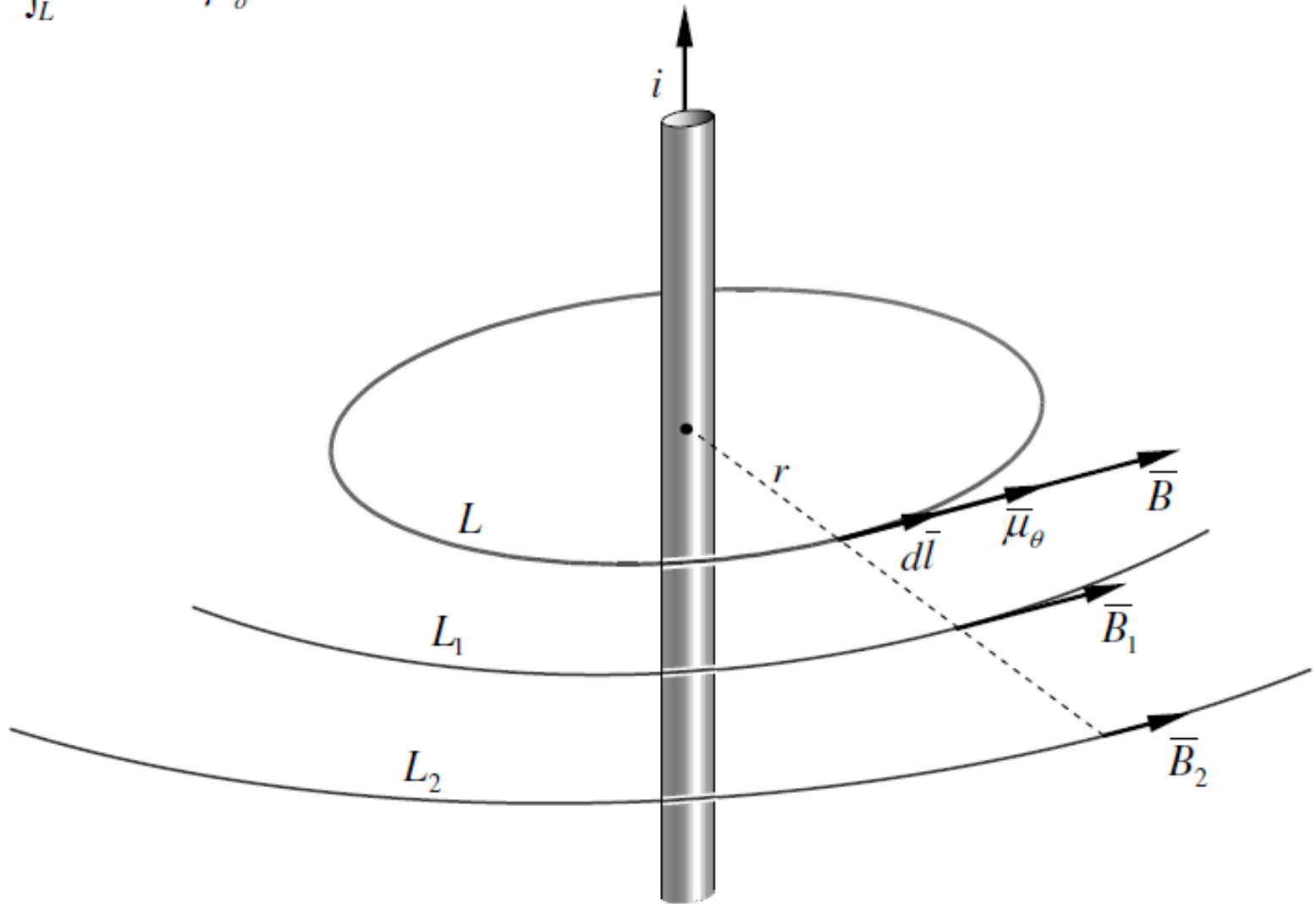
## Ley de AMPER

$$\vec{B} = \frac{\mu_o}{2\pi} \frac{i}{r} \vec{\mu}_\theta$$

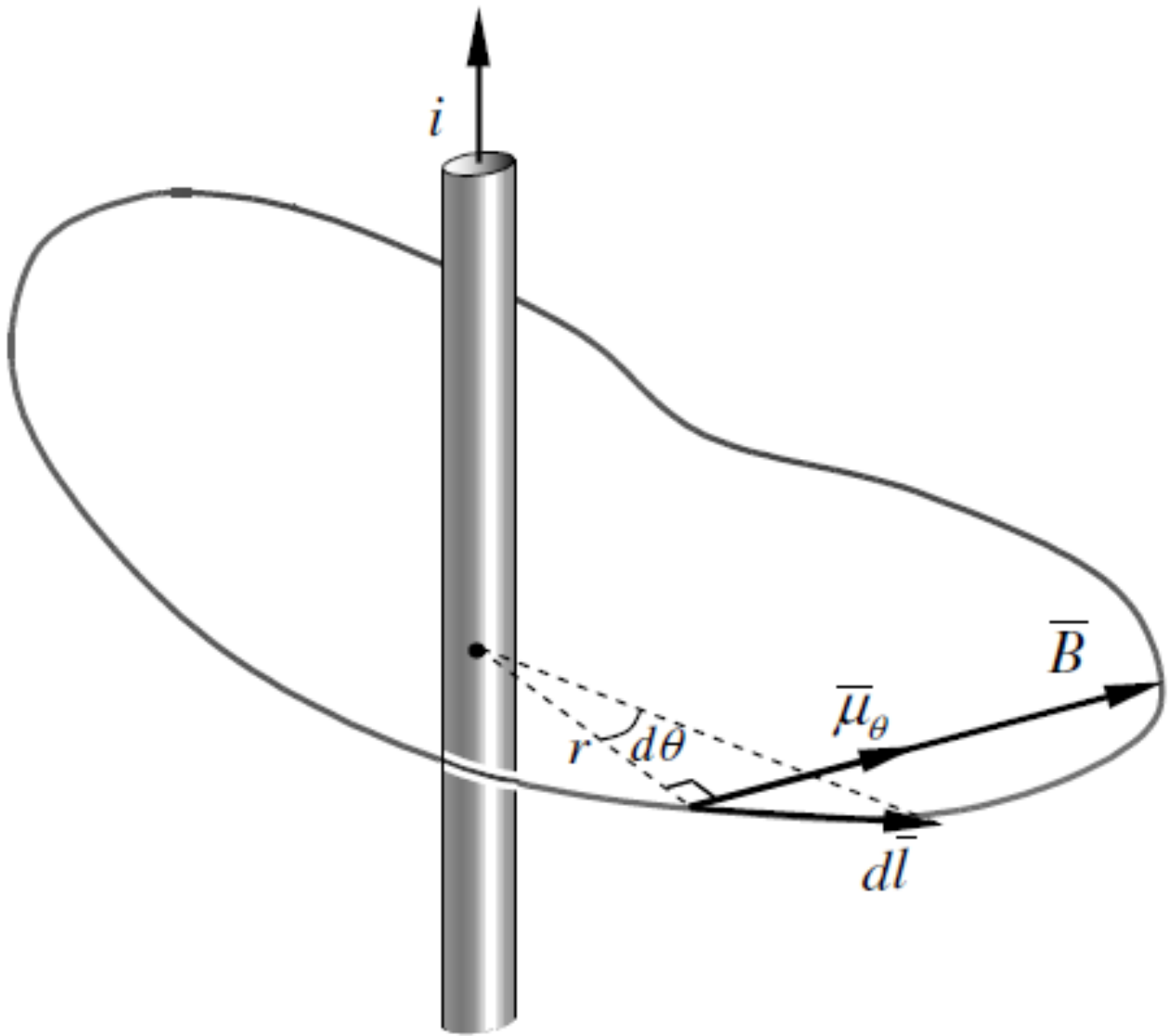


# Ley de AMPER

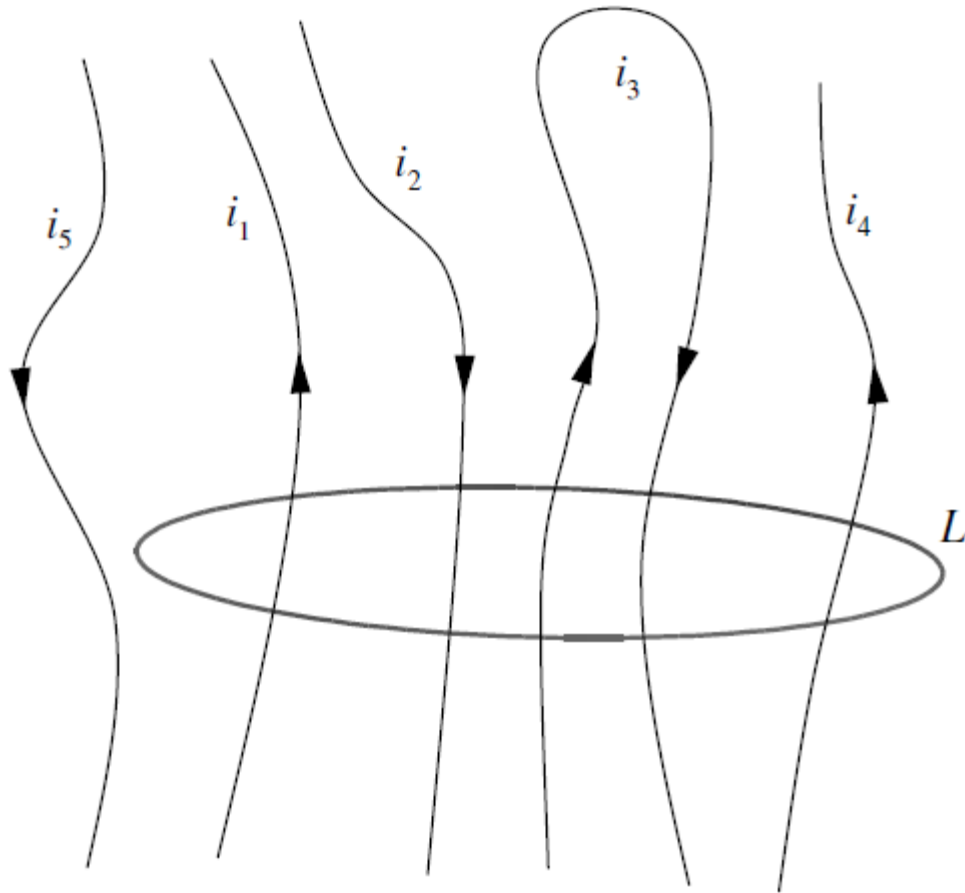
$$\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_o i$$



Ley de AMPER

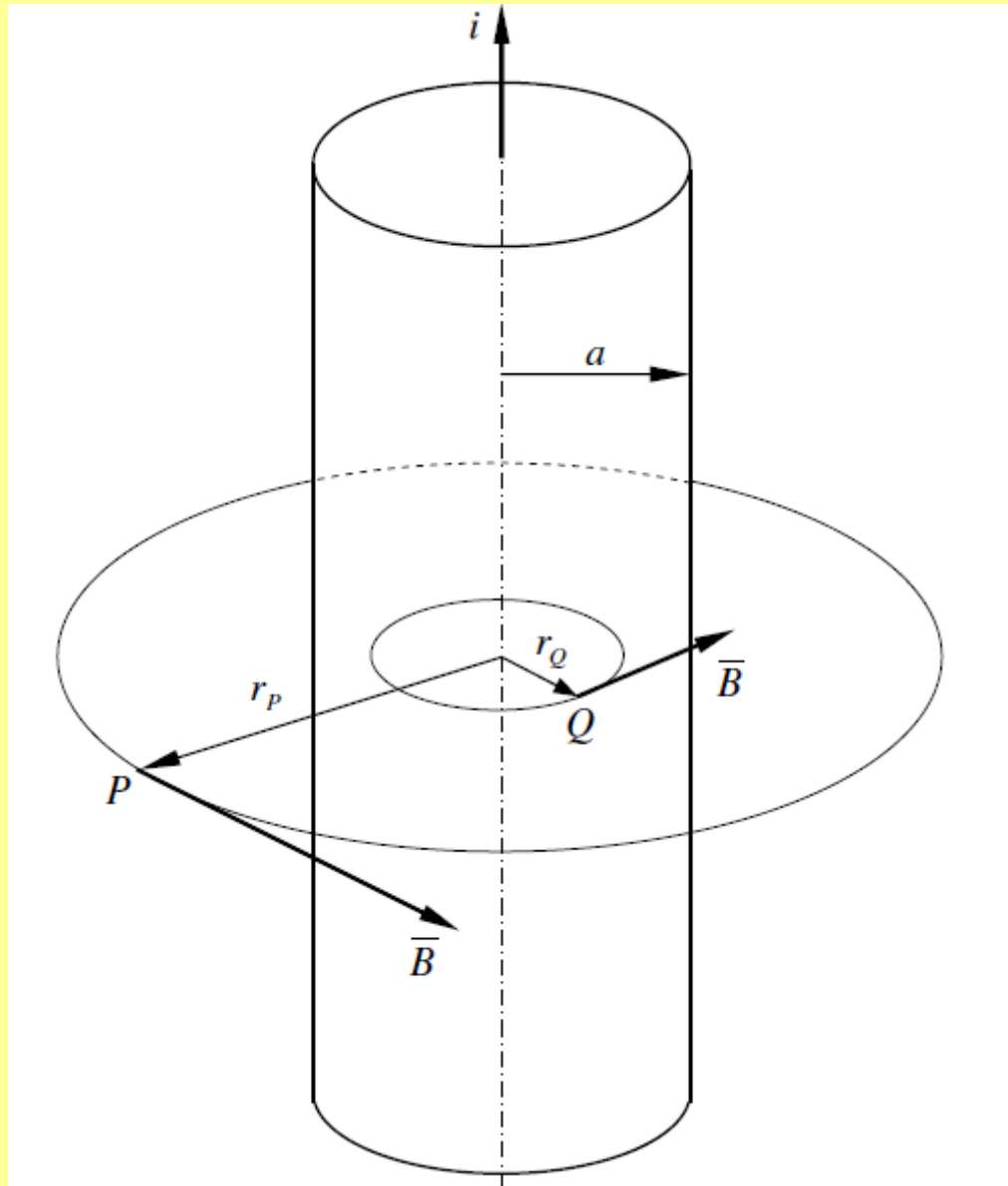


# Ley de AMPER

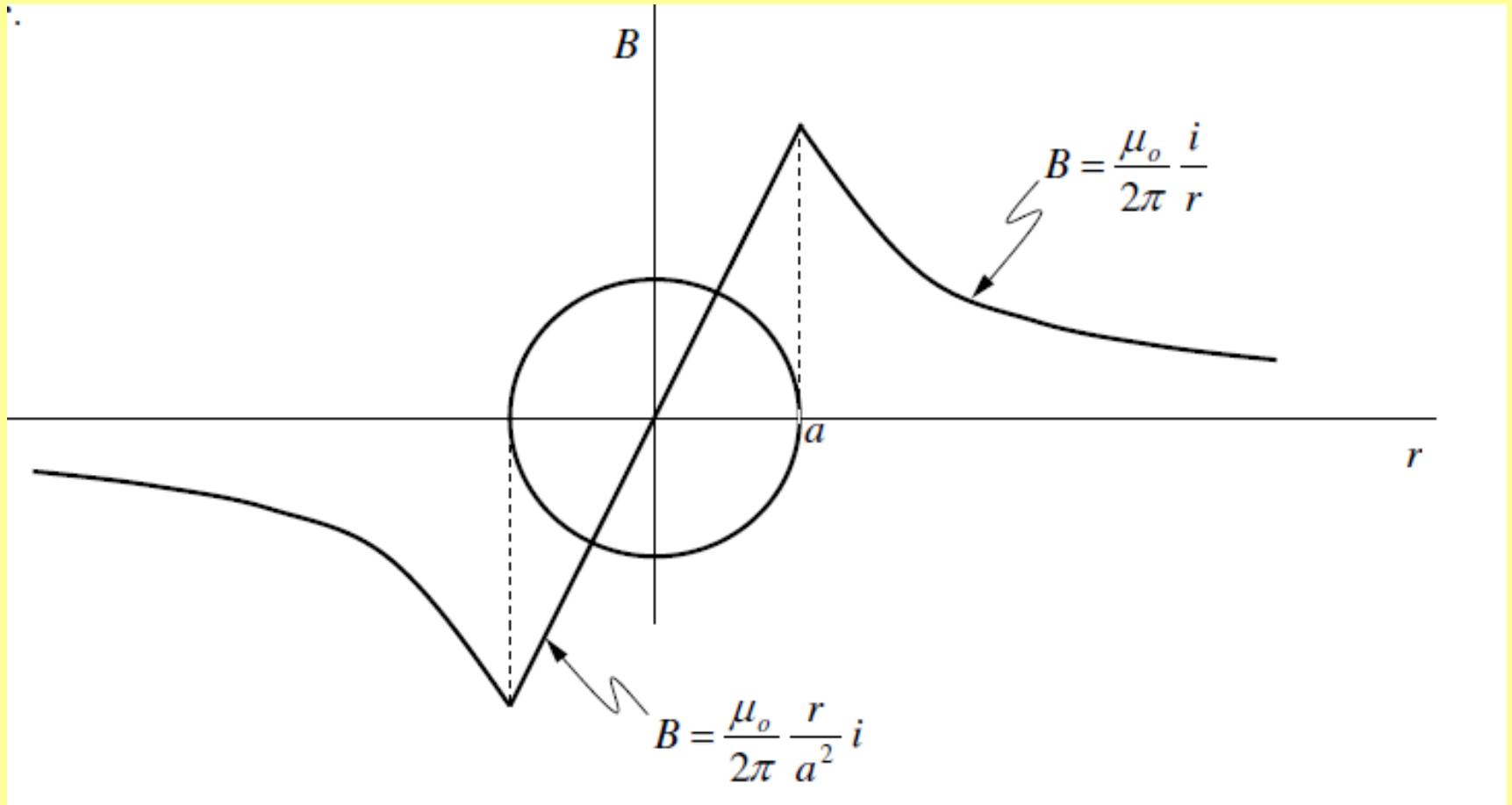


$$\oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_o (i_1 - i_2 + i_3 - i_4)$$

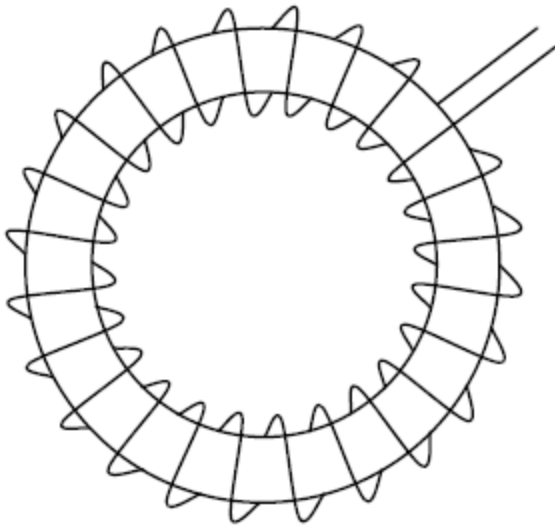
## Aplicación de la Ley de AMPER para un conductor recto



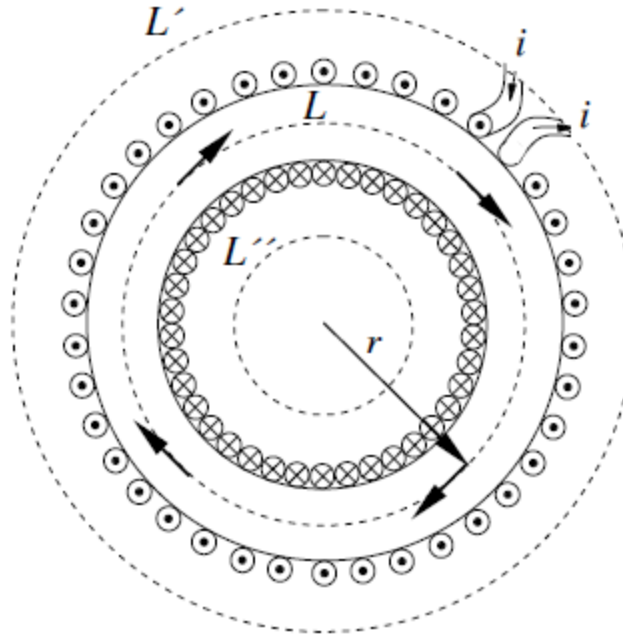
## Aplicación de la Ley de AMPER para un conductor recto



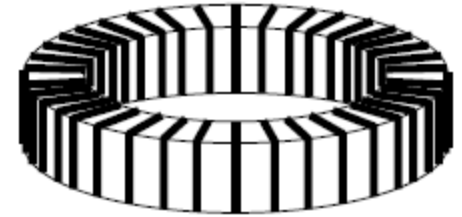
# Aplicación de la Ley de AMPER para un TOROIDE



(a)



(b)



(c)

# Ley de GAUSS para el magnetismo

