

# Electromagnetismo

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Índice

01 Máquinas magnéticas

02 Ecuaciones de Maxwell

03 Fuerza de Lorentz

04 Ley de Biot-Savart

 Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

- - -

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Máquinas “magnéticas”

La energía puesta en juego en las máquinas eléctricas se transmite a través del campo magnético.

Repaso de magnitudes eléctricas. Ley de Coulomb, Campo eléctrico, Ley de Ohm (circulación de cargas), Rigidez dieléctrica y Potencial eléctrico. Permitividad  $\epsilon_0$

Potencial eléctrico (V)  $\rightarrow$  Circulación de cargas (A)

Repaso de magnitudes magnéticas. Campo magnético, Inducción magnética, Permeabilidad  $\mu_0$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

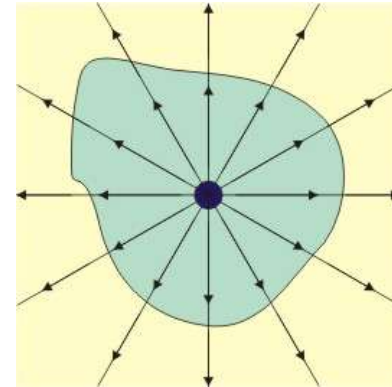
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Ecuaciones de Maxwell

Ley de Gauss (1ª Ley):

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0} \quad \rightarrow \quad \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{q}{\epsilon_0}$$

$$\text{div} \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$



Ley de Gauss para campo magnético (3ª Ley):

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$$

$$\rightarrow \quad \oint \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$$



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

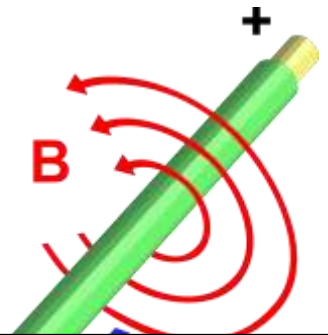
# Ecuaciones de Maxwell

Ley de Faraday-Lenz (2ª Ley):

$$\begin{aligned}
 \vec{\nabla} \times \vec{E} &= -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \\
 \text{rot} \vec{E} &= -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}
 \end{aligned}
 \quad \rightarrow \quad
 \oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d}{dt} \int_S \vec{B} \cdot d\vec{S}$$

Ley de Ampère generalizada (4ª Ley): :

$$\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{J} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVIA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

## Ley de Faraday

Expresión que emplearemos de la 2ª Ley de Maxwell:

$$u = \frac{d\phi}{dt} \Rightarrow U = R \cdot I \Rightarrow \text{Fuerza electromotriz (f.e.m)}$$

## Ley de Ampère generalizada

Expresión que emplearemos de la 4ª Ley de Maxwell:

Segundo sumando despreciable a frecuencias habituales en máquinas eléctricas.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

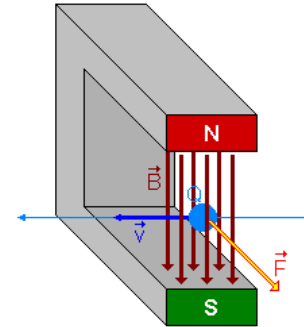
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

# Fuerza de Lorentz

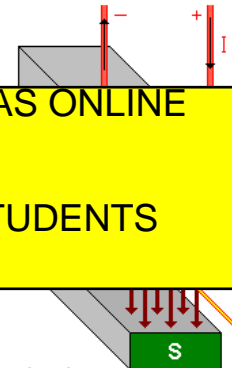
Una carga eléctrica en movimiento sometida a un campo eléctrico y a otro magnético experimenta un fuerza igual a:

$$\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$$



## Fuerza sobre un hilo conductor con corriente

Un hilo conductor por el que circula una corriente sometido a un campo magnético experimenta un fuerza igual a:



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

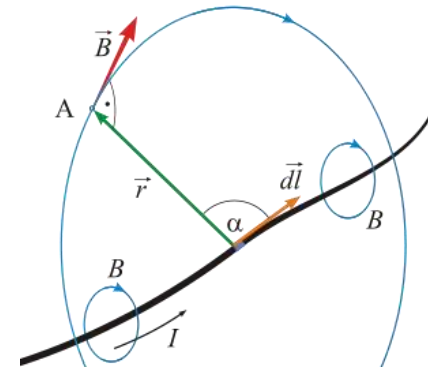
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

# Ley de Biot-Savart

La inducción magnética  $B$  en un punto debida a un elemento  $dl$ , de acuerdo con la figura, es:

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



Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



- [621.313 FRA MAQ] Máquinas Eléctricas. Jesús Fraile Mora. McGraw-Hill. 6ª edición. Capítulo 1.
- Apuntes de la asignatura “Circuitos Magnéticos y Transformadores”, Tema I, de la U. Carlos III de Madrid.  
<http://ocw.uc3m.es/ingenieria-electrica>
- Bibliografía de la asignatura “Fundamentos de Electricidad y Magnetismo” de 2º curso.

Imágenes publicadas bajo la licencia Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 vía Wikimedia Commons  
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Electromagnetism.png#mediaviewer/File:Electromagnetism.png>

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

BIBLIOGRAFÍA