

Curso: Procesamiento Electrónico de Potencia

FUNDAMENTOS DE MAGNETISMO

Ing. Sergio A. Morales Hernández

Escuela de Ingeniería Electrónica
Tecnológico de Costa Rica

I Semestre 2021

1 RELACIONES BÁSICAS

AGENDA

1 RELACIONES BÁSICAS

2 LEY DE FARADAY

AGENDA

1 RELACIONES BÁSICAS

2 LEY DE FARADAY

3 LEY DE BIOT-SAVART

AGENDA

1 RELACIONES BÁSICAS

2 LEY DE FARADAY

3 LEY DE BIOT-SAVART

4 LEY DE LENZ

AGENDA

1 RELACIONES BÁSICAS

2 LEY DE FARADAY

3 LEY DE BIOT-SAVART

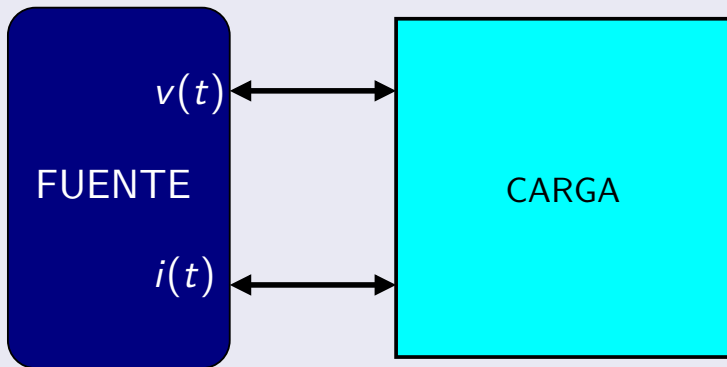
4 LEY DE LENZ

5 LEY DE AMPÈRE

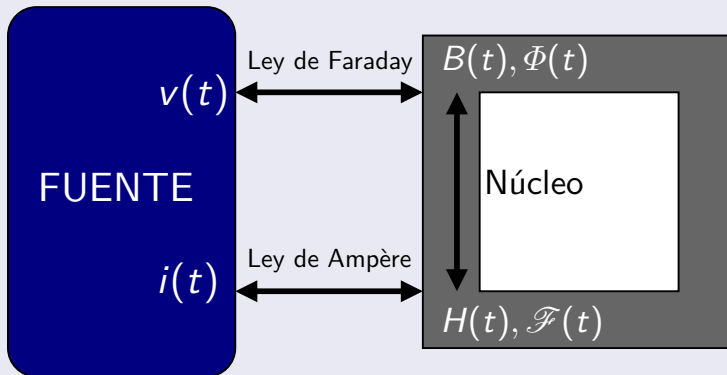
AGENDA

- 1 RELACIONES BÁSICAS
- 2 LEY DE FARADAY
- 3 LEY DE BIOT-SAVART
- 4 LEY DE LENZ
- 5 LEY DE AMPÈRE
- 6 ANALOGÍAS C.E. - C.M.

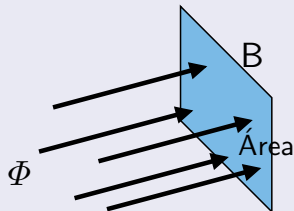
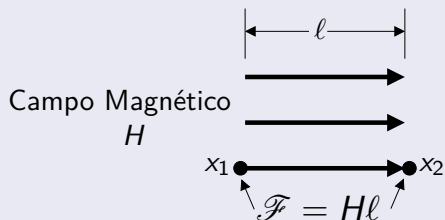
ALGUNAS RELACIONES BÁSICAS



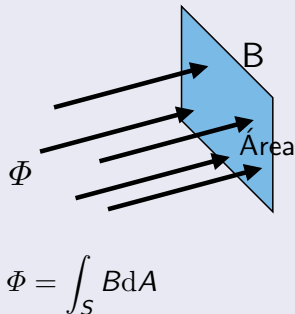
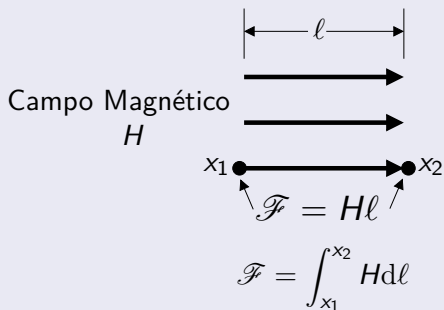
ALGUNAS RELACIONES BÁSICAS, continuación



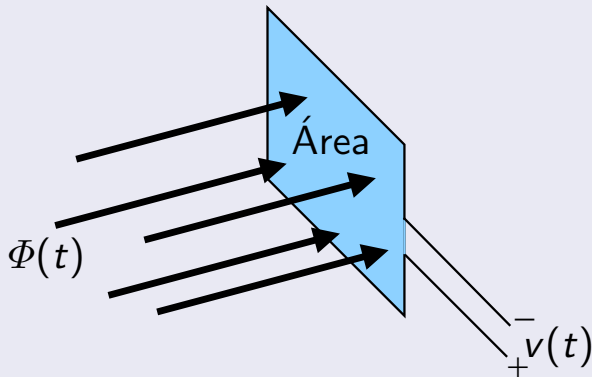
ALGUNAS RELACIONES BÁSICAS, continuación



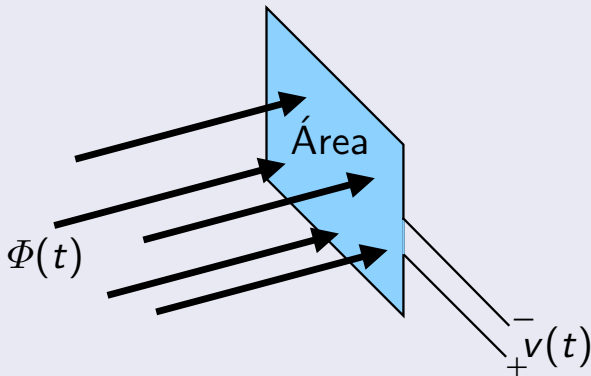
ALGUNAS RELACIONES BÁSICAS, continuación



Ley de Faraday

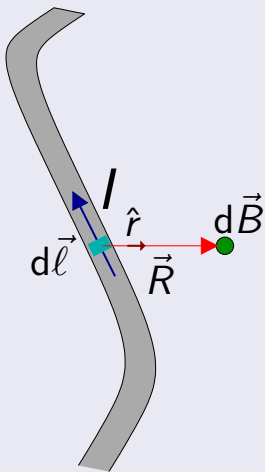


Ley de Faraday

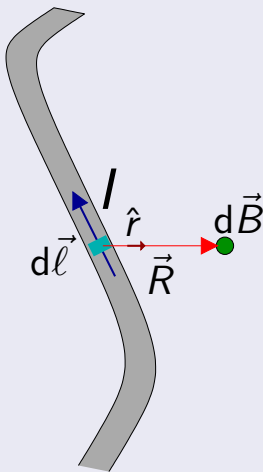


$$v(t) = \frac{d\Phi(t)}{dt} \Rightarrow v(t) = A \frac{dB(t)}{dt}, \text{ para un campo uniforme}$$

Ley de Biot-Savart

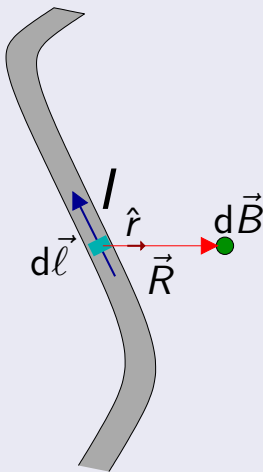


Ley de Biot-Savart



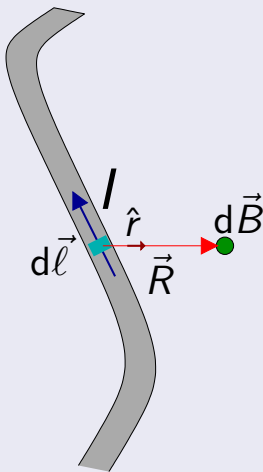
- Se tiene un conductor por el que circula una corriente I , $\Rightarrow \exists \vec{B}$.

Ley de Biot-Savart



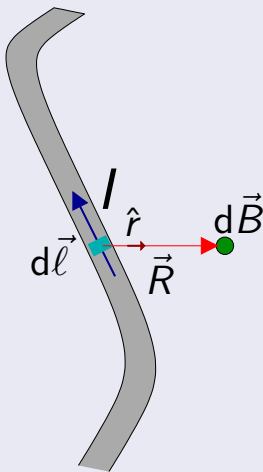
- Se tiene un conductor por el que circula una corriente I , $\Rightarrow \exists \vec{B}$.
- $|\vec{B}| \propto I$ que lo produjo.

Ley de Biot-Savart



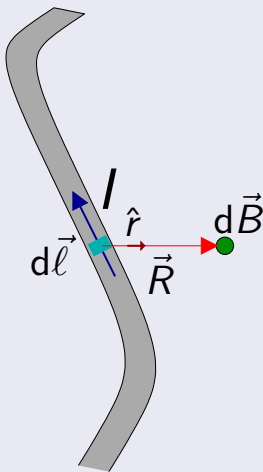
- Se tiene un conductor por el que circula una corriente I , $\Rightarrow \exists \vec{B}$.
- $|\vec{B}| \propto I$ que lo produjo.
- Adicionalmente, $\vec{B} \propto \mu$,
(permeabilidad), $\vec{B} \propto \frac{1}{R}$.

Ley de Biot-Savart



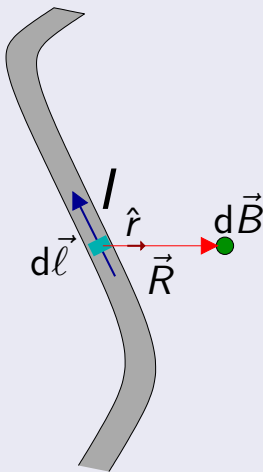
- Se tiene un conductor por el que circula una corriente I , $\Rightarrow \exists \vec{B}$.
- $|\vec{B}| \propto I$ que lo produjo.
- Adicionalmente, $\vec{B} \propto \mu$,
(permeabilidad), $\vec{B} \propto \frac{1}{R}$.
- Por lo tanto, tenemos que:

Ley de Biot-Savart



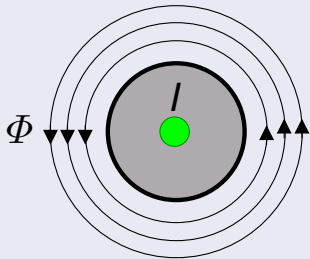
- Se tiene un conductor por el que circula una corriente I , $\Rightarrow \exists \vec{B}$.
- $|\vec{B}| \propto I$ que lo produjo.
- Adicionalmente, $\vec{B} \propto \mu$,
(permeabilidad), $\vec{B} \propto \frac{1}{R}$.
- Por lo tanto, tenemos que:

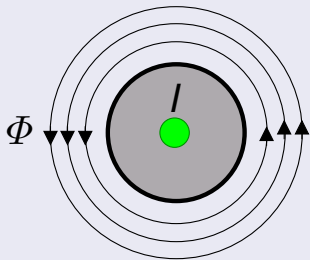
Ley de Biot-Savart



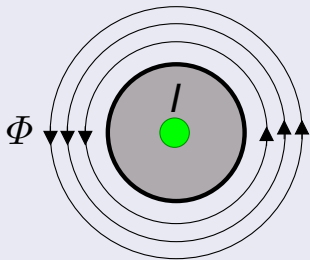
- Se tiene un conductor por el que circula una corriente I , $\Rightarrow \exists \vec{B}$.
- $|\vec{B}| \propto I$ que lo produjo.
- Adicionalmente, $\vec{B} \propto \mu$,
(permeabilidad), $\vec{B} \propto \frac{1}{R}$.
- Por lo tanto, tenemos que:

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

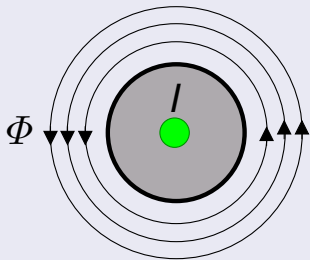




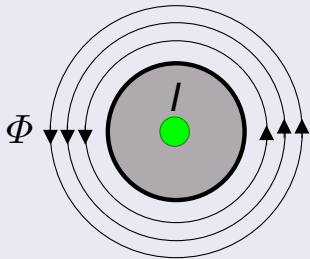
- Una aplicación de la Ley de Biot-Savart es la norma técnica denominada “regla de la mano derecha”.



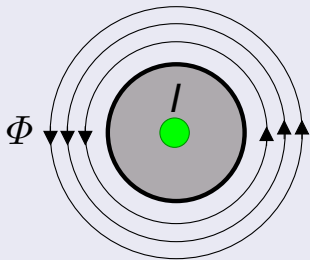
- Una aplicación de la Ley de Biot-Savart es la norma técnica denominada “regla de la mano derecha”.
- Si por un conductor “sale” una corriente I , viendo el área transversal del mismo tendremos líneas de flujo en dirección antihorario.



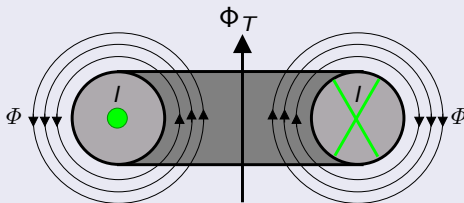
- Una aplicación de la Ley de Biot-Savart es la norma técnica denominada “regla de la mano derecha”.
- Si por un conductor “sale” una corriente I , viendo el área transversal del mismo tendremos líneas de flujo en dirección antihorario.
- Y si doblamos el conductor, formando una espira, el efecto será:



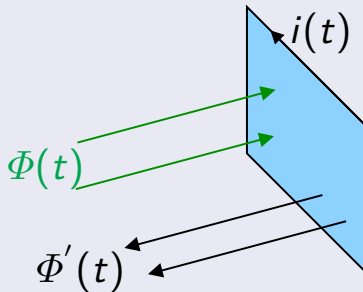
- Una aplicación de la Ley de Biot-Savart es la norma técnica denominada “regla de la mano derecha”.
- Si por un conductor “sale” una corriente I , viendo el área transversal del mismo tendremos líneas de flujo en dirección antihorario.
- Y si doblamos el conductor, formando una espira, el efecto será:



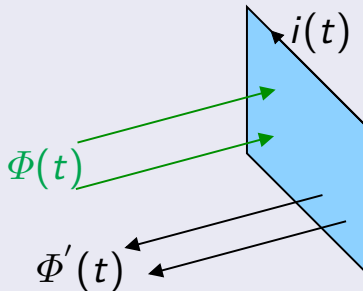
- Una aplicación de la Ley de Biot-Savart es la norma técnica denominada “regla de la mano derecha”.
- Si por un conductor “sale” una corriente I , viendo el área transversal del mismo tendremos líneas de flujo en dirección antihorario.
- Y si doblamos el conductor, formando una espira, el efecto será:



Ley de Lenz

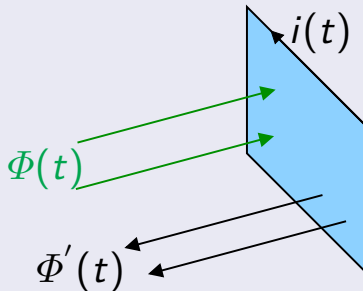


Ley de Lenz



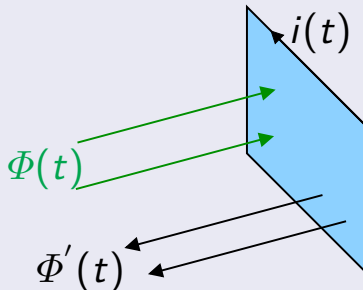
- Un flujo variante en el tiempo $\Phi(t)$ produce un voltaje inducido en un conductor.

Ley de Lenz



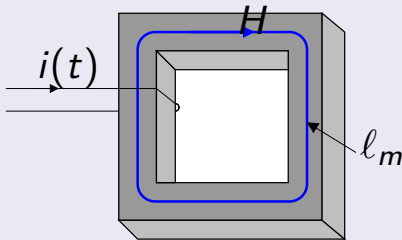
- Un flujo variante en el tiempo $\Phi(t)$ produce un voltaje inducido en un conductor.
- En este a su vez, se induce una corriente $i(t)$, la cual es variante en el tiempo.

Ley de Lenz

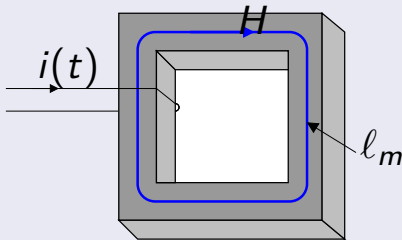


- Un flujo variante en el tiempo $\Phi(t)$ produce un voltaje inducido en un conductor.
- En este a su vez, se induce una corriente $i(t)$, la cual es variante en el tiempo.
- Luego, esta corriente induce en el medio un nuevo campo Φ' , opuesto al original que produjo a la corriente.

Ley de Ampère

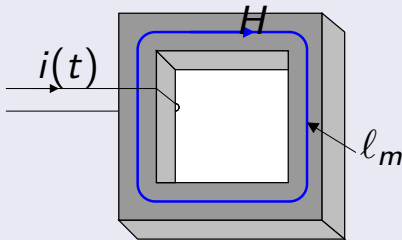


Ley de Ampère



$$\oint H d\ell = \text{corriente total a través del conductor}$$

Ley de Ampère

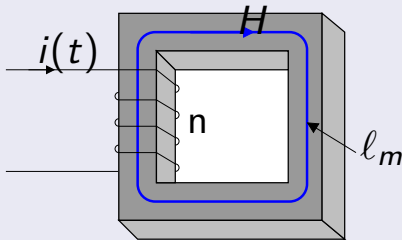


$$\oint H d\ell = \text{corriente total a través del conductor}$$

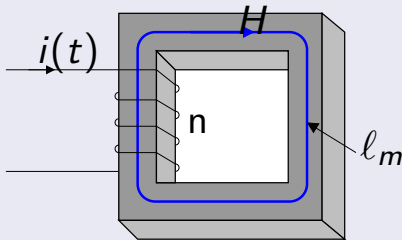
Para un campo uniforme $H(t)$, se tiene que:

$$\mathcal{F}(t) = H(t)\ell_m = i(t)$$

Ley de Ampère, continuación

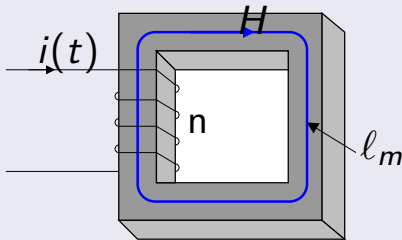


Ley de Ampère, continuación



Si tenemos un conductor y le damos n vueltas, tendremos el efecto multiplicado de la corriente $i(t)$ a través del conductor, lo que produciría, de acuerdo a la Ley de Ampère:

Ley de Ampère, continuación



Si tenemos un conductor y le damos n vueltas, tendremos el efecto multiplicado de la corriente $i(t)$ a través del conductor, lo que produciría, de acuerdo a la Ley de Ampère:

$$\mathcal{F}(t) = H(t)\ell_m = ni(t)$$

Analogías C.E. - C.M.

Campo eléctrico	Campo magnético
Fuerza electromotriz V	Fuerza magnetomotriz \mathcal{F}
Corriente I	Flujo Φ
Conductividad σ	Permeabilidad μ

¡Muchas Gracias!

