

**Resumen de magnetismo en medios materiales.****Electromagnetismo FI2002**Autor: Manuel Torres<sup>1</sup>

Departamento de Física, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile

**Magnetismo en materiales:****Teorema: 1. Ley de Ampere para  $\vec{B}$** 

$$\text{rot}(\vec{B}) = \mu_0 \vec{J}_t$$

Considerando  $\mu_0$  se obtiene la densidad de corriente total**Definición 1. Vector de Magnetización  $\vec{M}$** En efecto de un campo magnético  $\vec{B}$ , la materia se magnetiza, cualquiera sea el caso, la magnetización del material se describe por  $\vec{M}$  llamado Vector de Magnetización**Observación 1. Densidad de corriente**

$$\vec{J}_t = \vec{J}_f + \vec{J}_b$$

donde se tienen las componentes de la densidad de corriente ligada y la densidad de corriente libre.

**Teorema: 2. Densidad de corriente ligada.**

$$\vec{J}_b = \text{rot}(\vec{M})$$

$$\vec{K}_b = \vec{M} \times \vec{n}$$

**Teorema: 3. Medios materiales.**

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{M}$$

**Resultados 1. Relación  $\vec{B}$  con  $\vec{H}$ .**

$$\vec{B} = \mu \vec{H}$$

**Resultados 2. Relación  $\vec{B}$  con  $\vec{M}$ .**

$$\vec{B} \left( \frac{1}{\mu_0} - \frac{1}{\mu} \right) = \vec{M}$$

**Resultados 3. Relación  $\vec{M}$  con  $\vec{H}$ .**

$$\vec{M} = \vec{H} \left( \frac{\mu}{\mu_0} - 1 \right)$$

**Teorema: 4. Ley de Ampere para  $\vec{H}$** 

$$\text{rot}(\vec{H}) = \vec{J}_f$$

Se obtiene la densidad de corriente libre

**Demostración 1. Ley de Ampere para la densidad de corriente libre.**

Si se descompone la densidad de corriente total:

$$\vec{J}_t = \vec{J}_f + \vec{J}_b$$

$$\Rightarrow \text{rot}(\vec{B}) = \mu_0 (\vec{J}_f + \vec{J}_b)$$

$$\Rightarrow \text{rot} \left( \frac{\vec{B}}{\mu_0} \right) = \vec{J}_f + \vec{J}_b$$

$$\Rightarrow \text{rot} \left( \frac{\vec{B}}{\mu_0} \right) - \vec{J}_b = \vec{J}_f$$

Se define:

$$\vec{J}_b = \text{rot}(\vec{M})$$

$$\Rightarrow \text{rot} \left( \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{M} \right) = \vec{J}_f$$

Pero en medios materiales se cumple que:

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{M}$$

$$\Rightarrow \text{rot}(\vec{H}) = \vec{J}_f$$

<sup>1</sup>Dudas y sugerencias al correo: manuel.torres@ug.uchile.cl