

AUXILIAR 10 – MAGNETIZACIÓN



Diland Castro C.

3 de Junio , 2019

MATERIALES MAGNÉTICOS

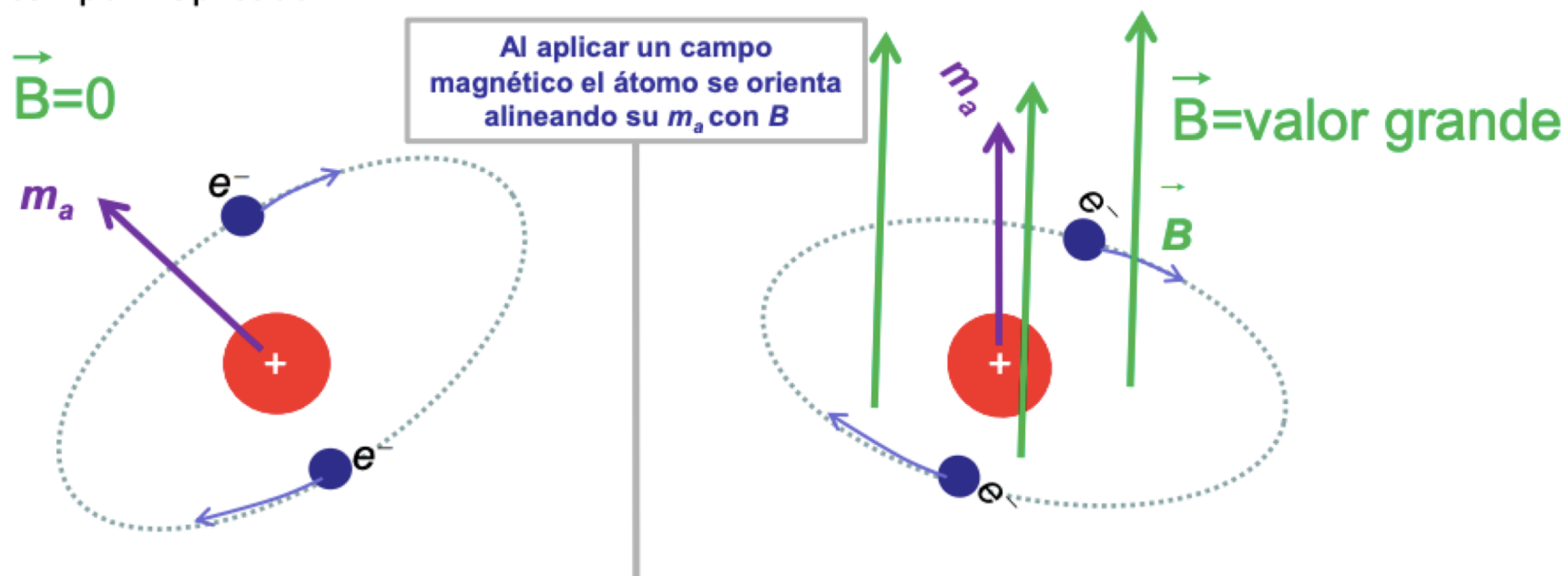
- La materia consiste en de una colección de momentos magnéticos. En los **materiales no magnéticos**, estos **momentos están alineados de forma arbitraria**, así se cancelan unos a otros y no hay un efecto neto de campo magnético debido a este material.
- Son **materiales magnéticos** los que se comportan como un “imán” bajo la acción de campos magnéticos. Los materiales magnéticos puedan crear **campos magnéticos propios**. Este fenómeno se debe al momento dipolar magnético de sus átomos.
- La naturaleza del momento dipolar magnético se encuentra, y solo se explica, por el comportamiento y **naturaleza cuántica** de los fenómenos presentes a escala atómica. La Física clásica no puede explicar los fenómenos magnéticos de forma fundamental.

EN RESUMEN

Algunos átomos tienen momento magnético m .

En **condiciones normales**, los átomos están **orientados al azar** (no en todos los materiales).

Al aplicar un campo magnético **los átomos tienden a alinear su m** en la dirección del campo B aplicado.



MAGNETIZACIÓN

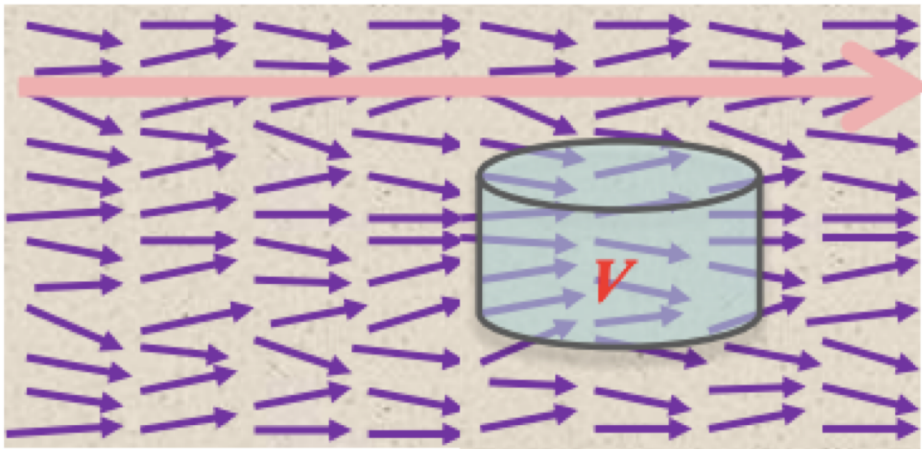
$\vec{M}$

$d\vec{m}$

Se define la imanación M del material como

$$\vec{M} = \frac{d\vec{m}}{dV}$$

Las unidades son en el SI $[M]=A/m$



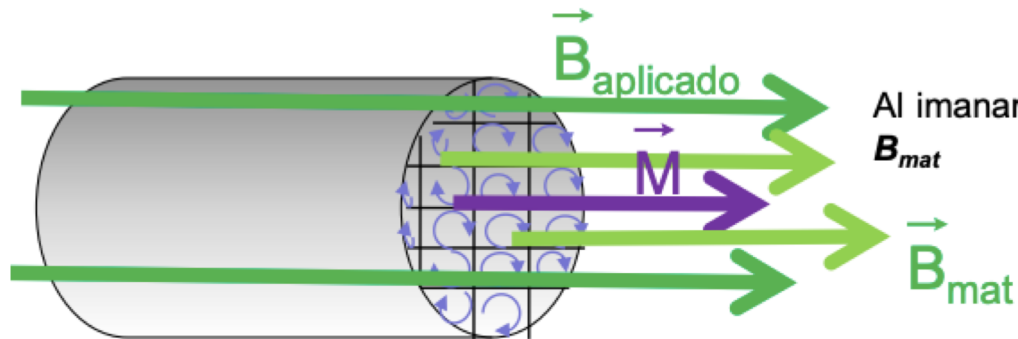
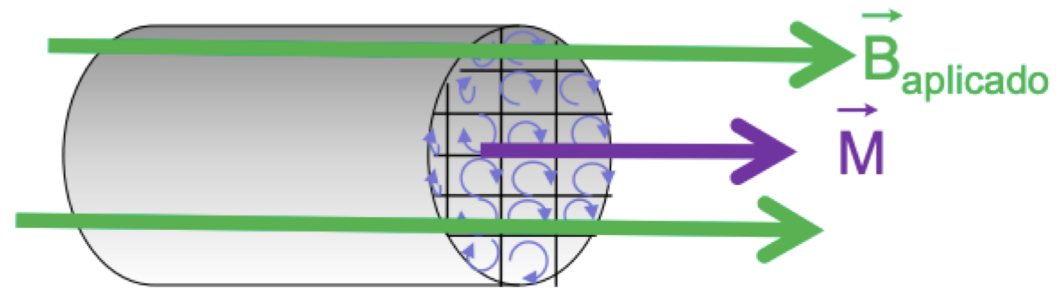
La **Permitividad magnética** del material es

$$\mu = \mu_r \mu_0$$

En general, (materiales no lineales o no isótropos) ni χ_m ni μ son constantes.

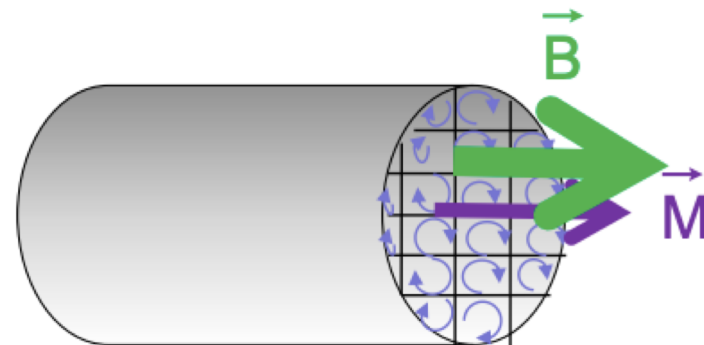
REPRESENTACION GRAFICA

Cuando a un material magnético se le aplica un campo magnético externo $\vec{B}_{aplicado}$ el material se imana:



El campo total que se tiene, es la suma de los dos campos:

$$\vec{B} = \vec{B}_{mat} + \vec{B}_{aplicado}$$

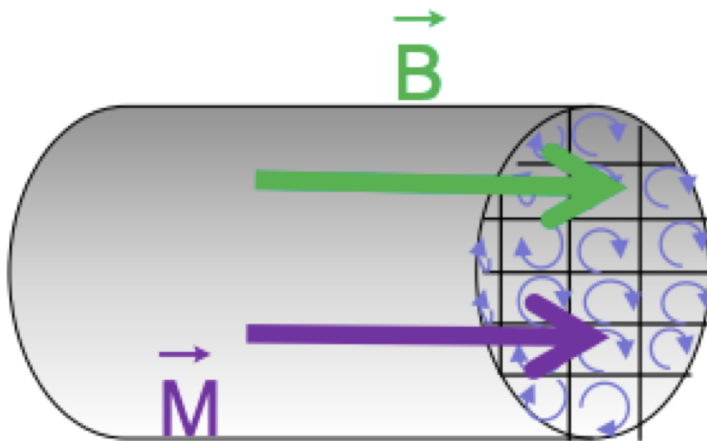


MATERIALES DIAMAGNÉTICOS

Los materiales diamagnéticos cumplen que

$$\chi_m < 0$$

El material se imana en el sentido del campo aplicado.

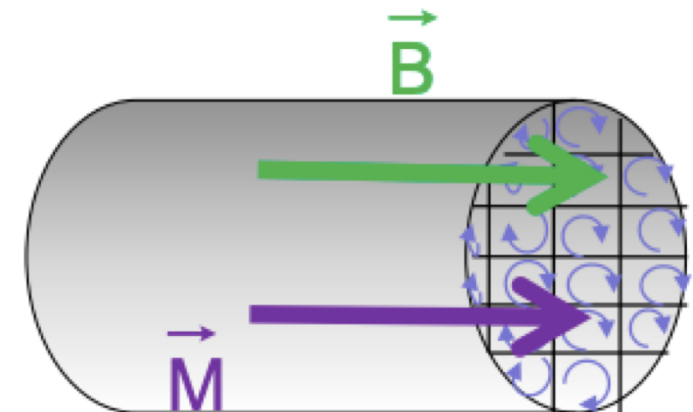


MATERIALES PARAMAGNÉTICOS

Los materiales paramagnéticos cumplen que

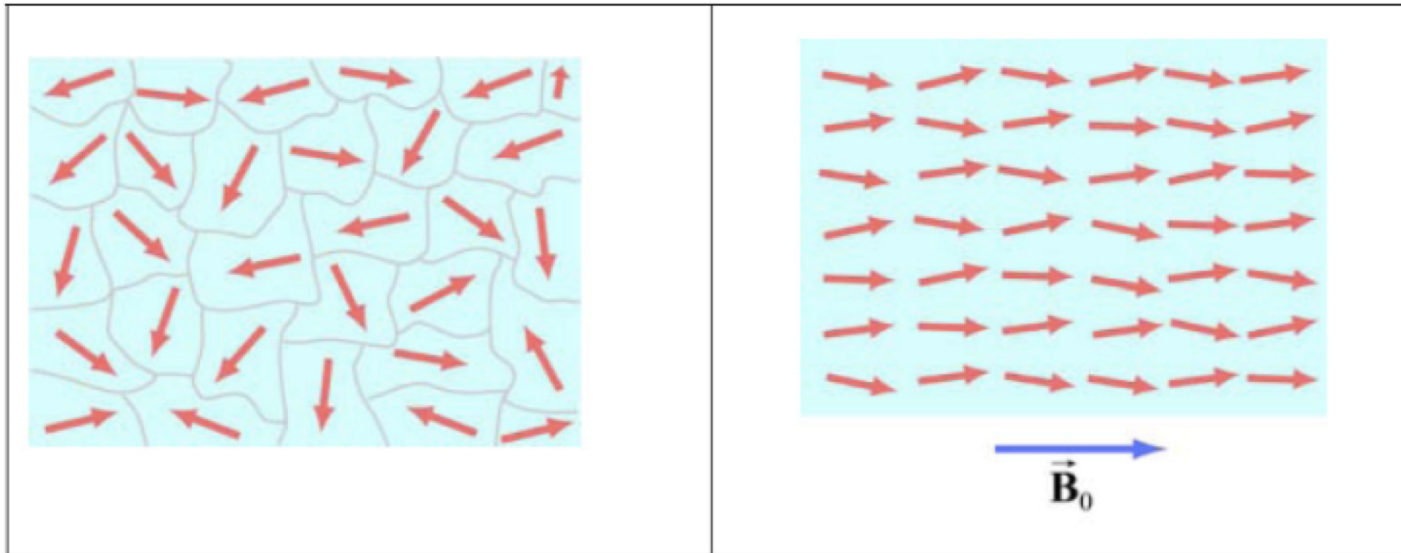
$$\chi_m > 0$$

El material se imana en el sentido del campo aplicado.



MATERIALES FERROMAGNÉTICOS

Existe otro tipo de materiales, llamados ferromagnéticos. En ellos existe una interacción fuerte entre momentos magnéticos cercanos. Este tipo de materiales está constituido por dominios, como se ilustra en la figura. Un campo magnético externo tiende a alinear los momentos magnéticos en la dirección paralela al campo externo. La interacción entre los momentos magnéticos vecinos causa un alineamiento mucho más fuerte



El aumento en la magnitud del campo magnético puede ser considerable, de hecho la magnitud el campo magnético en el interior de un material ferromagnético puede ser **10000 o 100000 veces más grande** que la del campo externo aplicado.

RELACION DE H, M & B

Otra manera de tratar con los campos magnéticos que surgen de la magnetización de los materiales es introducir una cantidad llamada intensidad de campo magnético H.

Se puede definir por la relación:

$$H = B_0/\mu_0 = B/\mu_0 - M$$

La fórmula anterior de B, se puede escribir en la forma equivalente

$$B = \mu_0(H + M)$$