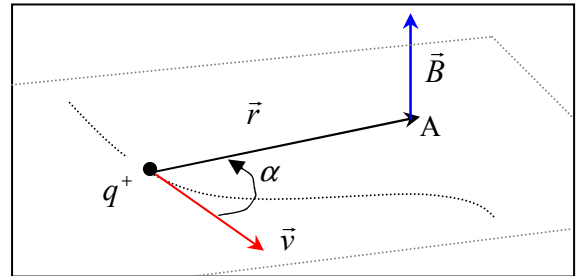


I.- Campo magnético de una carga puntual en movimiento

Una carga q que se mueve con velocidad \vec{v} , genera un campo magnético (asociado al movimiento de la carga) cuya intensidad \vec{B} en el punto A viene dada por :

$$\vec{B} = K_m q \frac{\vec{v} \wedge \vec{r}}{r^3} = K_m q \frac{\vec{v} \wedge \vec{u}_r}{r^2}$$

El módulo de dicho campo es:
$$B = K_m q \frac{v \operatorname{sen} \alpha}{r^2}$$



K_m es una constante característica del campo magnético.

Su valor en el S.I. es: $K_m = 10^{-7} \text{ T.m.A}^{-1}$ (Si el medio es el **vacío**)

Normalmente se expresa K_m como $\mu/4\pi$, siendo μ la *permeabilidad magnética* del medio.

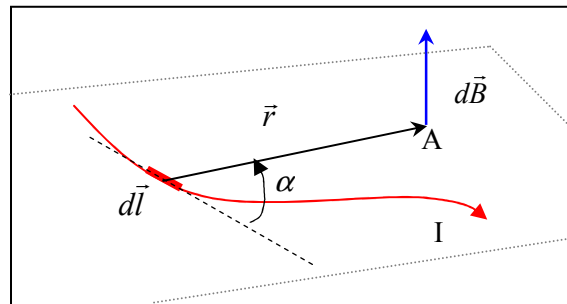
Si el medio es el **vacío** : $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T.m.A}^{-1}$

II.- Campo magnético de una corriente elemental (Ley de Laplace)

Cuando una corriente eléctrica circula por un conductor se genera un campo magnético en el espacio que rodea al conductor. Dicho campo puede obtenerse por superposición (mediante integración) de los campos individuales generados en un determinado punto por cada uno de los elementos del conductor :

$$d\vec{B} = \frac{\mu}{4\pi} I \frac{d\vec{l} \wedge \vec{r}}{r^3} = \frac{\mu}{4\pi} I \frac{d\vec{l} \wedge \vec{u}_r}{r^2}$$

El módulo es :
$$dB = \frac{\mu}{4\pi} I \frac{dl \operatorname{sen} \alpha}{r^2}$$



La obtención del campo resultante en un punto cualquiera es un problema cuya solución resulta muy compleja. No obstante, para algunas determinadas formas del hilo conductor se obtienen soluciones aproximadas sencillas. Estas soluciones fueron obtenidas de forma experimental y posteriormente, cuando la teoría del campo magnético hubo avanzado lo suficiente, se calcularon a partir de la Ley de Ampère.

III.- Circulación del campo magnético (Ley de Ampère)

Puesto que el campo magnético es NO CONSERVATIVO, la integral de línea a lo largo de cualquier trayectoria cerrada no es necesariamente nula. El teorema de Ampère demuestra que : *la circulación del vector intensidad de campo magnético a lo largo de una línea cerrada es directamente proporcional a la Intensidad total de corriente que atraviesa el área encerrada por dicha línea* :

* Circulación de $\vec{B} = \oint_L \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu \cdot I_{total}$

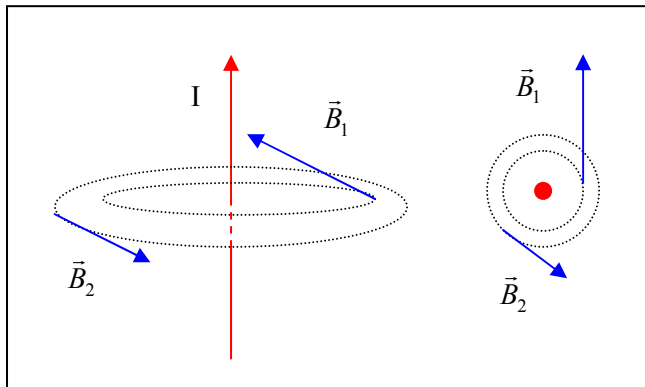
* Comparar con el t. de Gauss para el campo eléctrico , Flujo de $\vec{E} = \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{Q_{total}}{\epsilon}$

IV.- Campo creado por algunas configuraciones particulares de corriente :

a) Hilo rectilíneo indefinido (Ley de Biot - Savart)

El módulo del campo magnético creado por una corriente que circula por un hilo conductor indefinido en puntos situados a una distancia d del hilo, viene dado por:

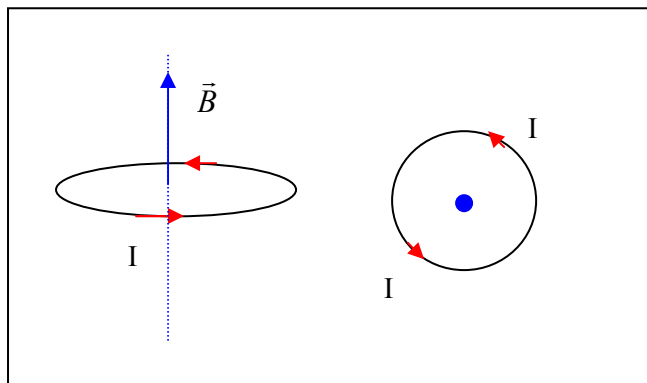
$$B = \frac{\mu}{2\pi} \frac{I}{d}$$



b) Espira circular de radio R

El campo magnético tiene valor máximo en el centro de la espira. Su módulo *en dicho punto* viene dado por:

$$B = \frac{\mu}{2} \frac{I}{R}$$



c) Solenoide de longitud L

En el interior de un solenoide el campo magnético es uniforme (en puntos que estén alejados de los extremos). Si la longitud del solenoide es mucho mayor que el diámetro del mismo, o sea cuando $L > 10 D$, el módulo del campo en los puntos interiores viene dado por:

$$B = \mu \frac{N \cdot I}{L} = \mu \cdot n \cdot I$$

Siendo $n = N / L$, el número de espiras por unidad de longitud que contiene el solenoide

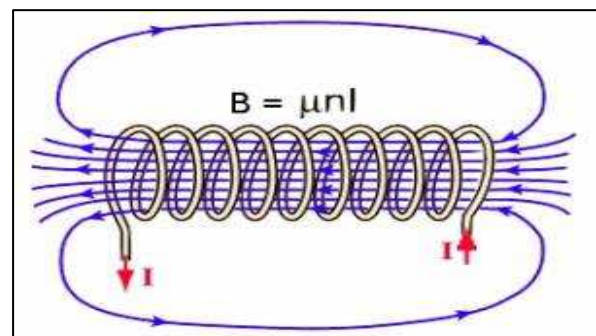


Imagen del solenoide tomada de : <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>