

Electromagnetismo

Durante varios siglos se trabajó con electricidad y magnetismo como fenómenos independientes. En el siglo XIX un profesor de física alemán hará un descubrimiento que cambió la manera de interpretar ambos fenómenos, relacionándolos:

1820: H. C. Oersted: descubre el vínculo entre la electricidad y el magnetismo. Observó que, al pasar corriente eléctrica por un conductor, la aguja magnética de una brújula próxima se desviaba.



↓

La corriente eléctrica genera, al circular, un campo magnético.

Hoy sabemos que esto es razonable porque el magnetismo se vincula con cargas eléctricas en movimiento y sabemos que la corriente eléctrica es eso: un flujo de cargas, cargas que se mueven en un conductor (de hecho lo sabemos gracias al descubrimiento de Oersted y los que le sucedieron).

Unos años después Biot y Savart publicaron una investigación cuantitativa sobre campos magnéticos generados por corrientes eléctricas. Ellos trabajaron experimentalmente hallando una expresión que permita calcular el campo magnético creado por un segmento de conductor por el que circula corriente,

O sea, las corrientes eléctricas son FUENTES de campo magnético, y las características de ese campo dependen de la geometría del conductor por el que circule la corriente. De aquí en más, estudiaremos el campo magnético creado por corrientes eléctricas.

Campo magnético creado por un conductor rectilíneo

*Cuando pasa corriente eléctrica por un conductor rectilíneo: ¿cuál es la relación entre la corriente que circula y el campo que ella crea?

*Consideremos un conductor rectilíneo, muy largo -como trabajaremos cerca del conductor, podemos considerarlo "infinitamente largo". Alrededor de dicho conductor existe un campo magnético, que podemos estudiar esparciendo limaduras, o acercando una brújula.

Si acercáramos una brújula, obtendríamos algo similar a esto

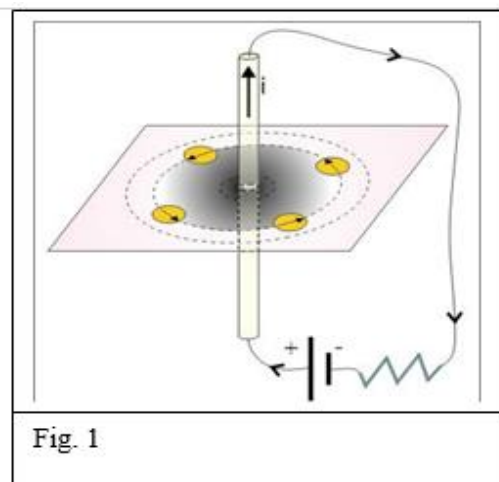


Fig. 1

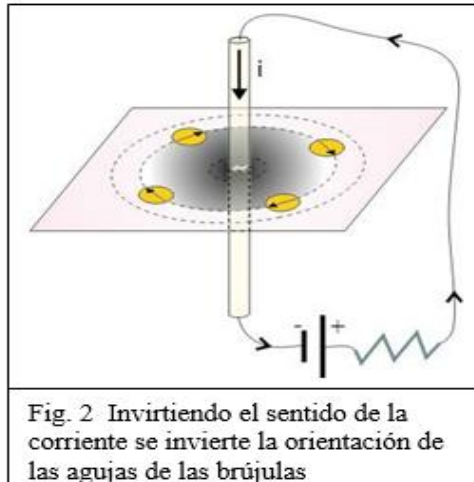


Fig. 2 Invertiendo el sentido de la corriente se invierte la orientación de las agujas de las brújulas

El dibujo representa la posición de la aguja magnética de la brújula, en distintas posiciones alrededor del conductor.

Líneas de campo

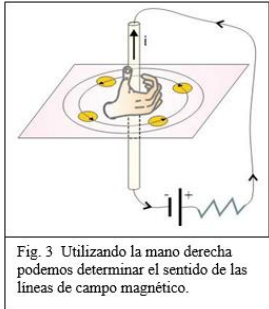


Fig. 3 Utilizando la mano derecha podemos determinar el sentido de las líneas de campo magnético.

Las líneas de campo magnético alrededor del conductor rectilíneo son:

- *circulares,
- *concéntricas, centradas en el conductor, en planos perpendiculares a él.
- *Sentido: las líneas están orientadas y esta orientación se determina de acuerdo a la regla de la mano derecha I (regla de Ampère)

Regla de Ampère:

colocamos el dedo pulgar de la mano derecha en la dirección de la corriente. Los demás dedos, curvados, darán el sentido de las líneas de campo magnético.

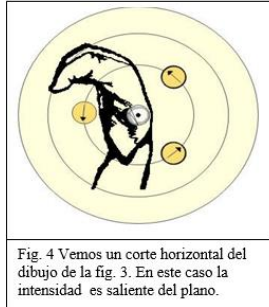


Fig. 4 Vemos un corte horizontal del dibujo de la fig. 3. En este caso la intensidad es saliente del plano.

-Al que le cueste hacer esto, le sugiero usar la lapicera o algo similar, y agarrarlo

En síntesis:

El sentido de las líneas de campo depende del sentido de la intensidad de corriente, o sea, de la polaridad del generador.

Recuerde que utilizamos la convención:

Entrante al plano del dibujo: \otimes

Saliente al plano del dibujo: \odot

Por ejemplo, en la figura 3, las brújulas parecen señalar "hacia adentro" a la derecha del conductor y hacia afuera a su izquierda, esto se representaría:

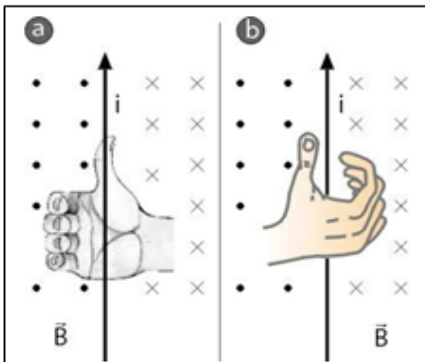


Fig. 10 Si la intensidad está contenida en el plano del dibujo, el campo magnético es entrante a un lado del conductor y saliente del otro.

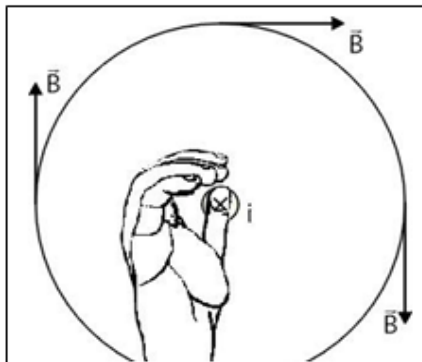
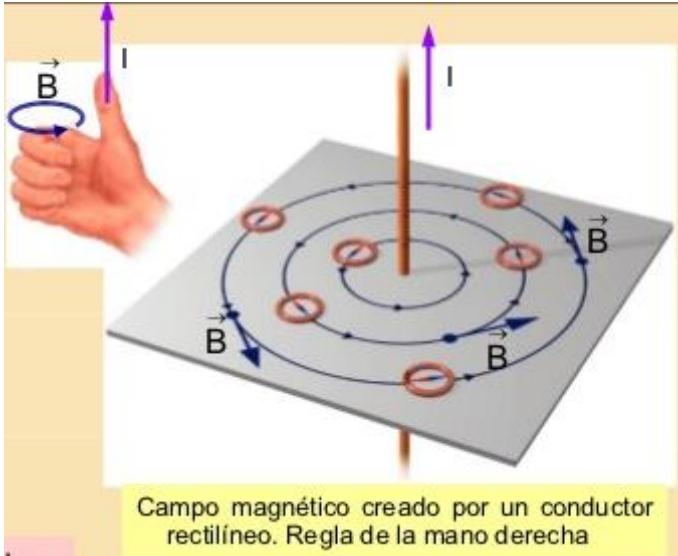


Fig. 11 Si la intensidad es saliente o entrante en el plano del dibujo, el campo magnético que produce está representado en el plano.

En las figura 10 se utilizan los puntos y las cruces para representar vectores campo magnético (\vec{B}) que salen o entran en el plano
En la figura 11 se utiliza una cruz dentro de un círculo, para indicar que la intensidad de corriente es entrante en el plano del dibujo.

Fig. 12

Vector campo magnético



➤ ¿Cómo representaríamos el vector campo magnético, en un punto cercano al conductor?

Recordemos que el vector B es tangente a las líneas de campo; como estas líneas son circunferencias, decimos que son perpendiculares al radio, que forman 90° con él. El sentido del vector B está dado por el sentido de las líneas de campo.

➤ Respecto al módulo, se ha comprobado experimentalmente que depende de la intensidad de corriente que circula por el conductor, y de la distancia del conductor al punto donde estamos midiendo.

La relación entre el módulo del campo magnético “ $|\vec{B}|$ ” generado por un conductor recto y la intensidad de corriente “ i ” que circula por él, es directamente proporcional $\Rightarrow |\vec{B}| \propto i$

La relación entre el módulo del campo magnético “ $|\vec{B}|$ ” generado por un conductor rectilíneo por el que circula corriente y la distancia “ r ” al conductor, es inversamente proporcional $\Rightarrow |\vec{B}| \propto \frac{1}{r}$

➤ La expresión para calcular el campo magnético que crea la corriente eléctrica que circula por un conductor rectilíneo en un punto, conociendo la intensidad de la corriente, y la distancia del punto al conductor, es la siguiente:

$$|\vec{B}| = \frac{k \cdot i}{r}$$

Donde k es una constante, y tiene el valor ($k = 2 \cdot 10^{-7} \text{ T m/A}$) y tiene esta unidad para que al calcular el módulo del campo magnético quede expresado en Teslas.