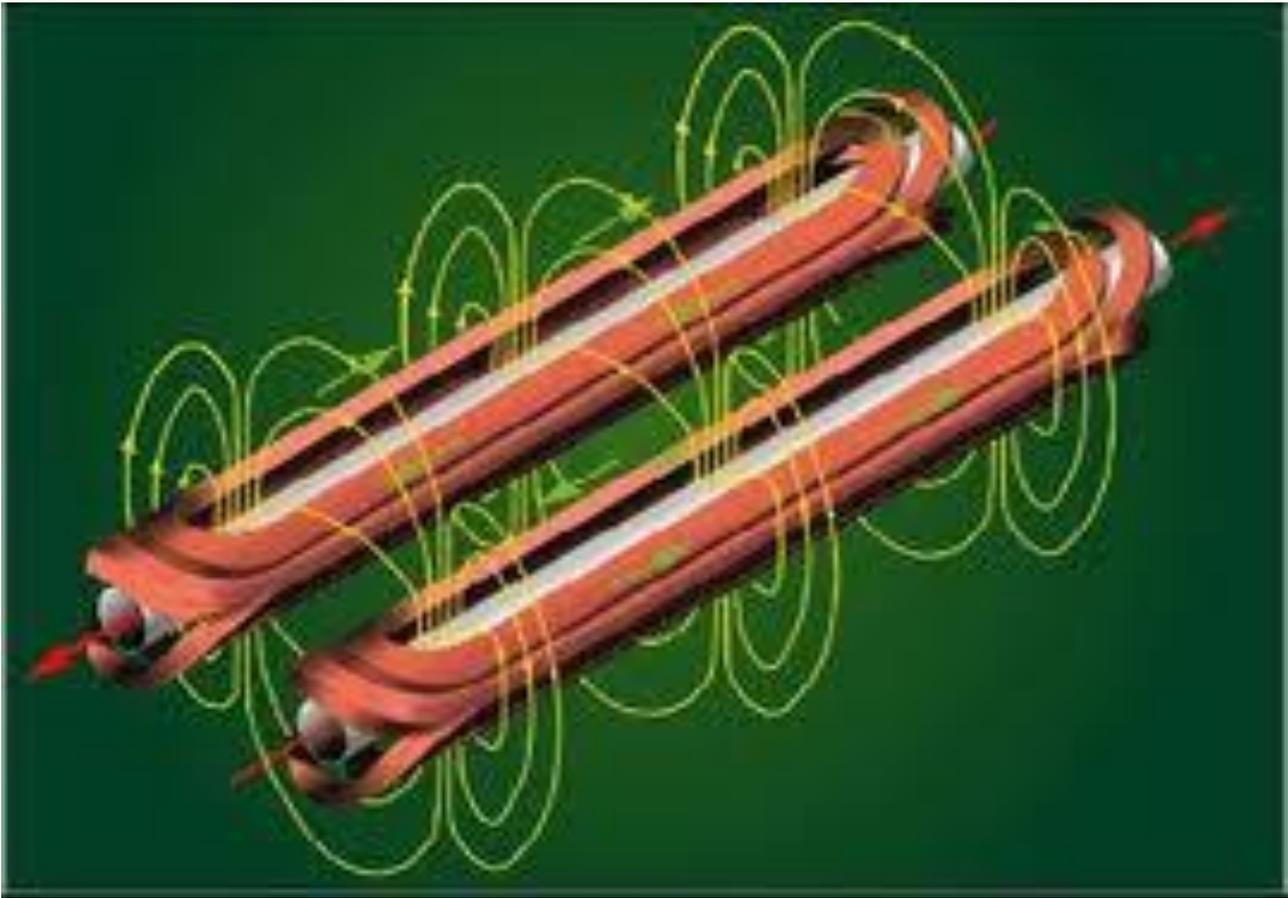


# Ley de Ampere



La ley de Ampere explica, que la circulación de la intensidad del campo magnético en un contorno cerrado es igual a la corriente que lo recorre en ese contorno.

El campo magnético es un campo vectorial con forma circular, cuyas líneas encierran la corriente. La dirección del campo en un punto es tangencial al círculo que encierra la corriente. El campo vectorial disminuye inversamente con la distancia al conductor.

Los fenómenos magnéticos son producidos en un campo magnético que surge cuando existe carga en movimiento en una corriente o en un átomo. Es así que el magnetismo se observa siempre que partículas cargadas eléctricamente que están en movimiento. Por ejemplo, del movimiento de electrones en una corriente eléctrica o en casos del movimiento orbital de los electrones alrededor del núcleo atómico.

## Ley de Ampere

Esta experiencia consiste en que toda corriente eléctrica genera un campo magnético  $B$  a su alrededor

-Operacionalmente nos dice

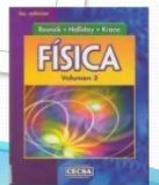
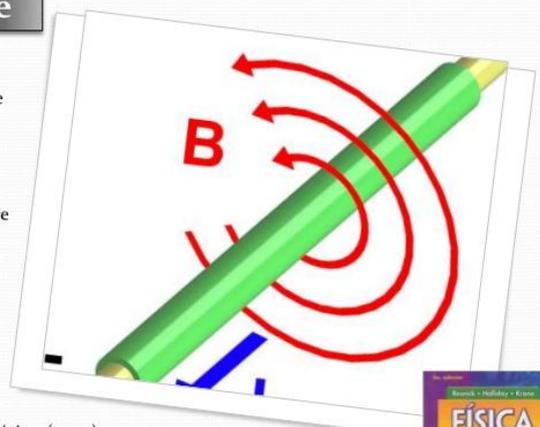
$$\oint B dl = \mu_0 I$$

$B$  = Campo magnético

$\mu_0$  = permeabilidad magnética (cte. )

$dl$  = diferencial de longitud

$I$  = Intensidad de corriente



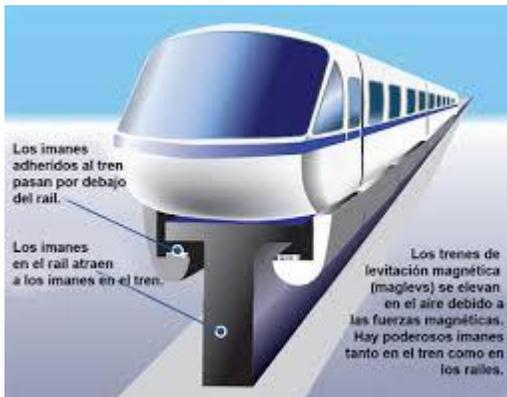
## Aplicaciones de la Ley de Ampere

Hay otras situaciones en que el campo magnético causa sus efectos creando una fuerza y es allí cuando se producen los fenómenos magnéticos. Entre ellos se encuentra la levitación magnética (levitación se define como el efecto por el que un cuerpo u objeto se halla en suspensión estable en el aire, sin necesitar de otro objeto físico en contacto con el primero que sostenga al que levita).

En esta forma de levitación se pueden agrupar:

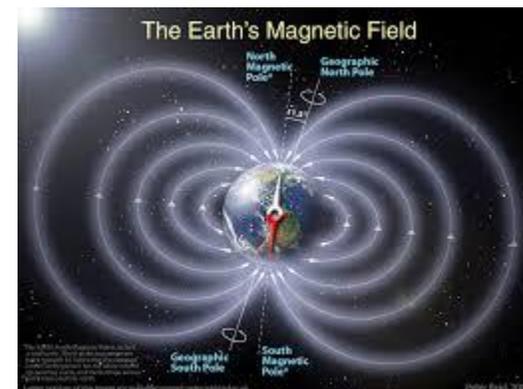
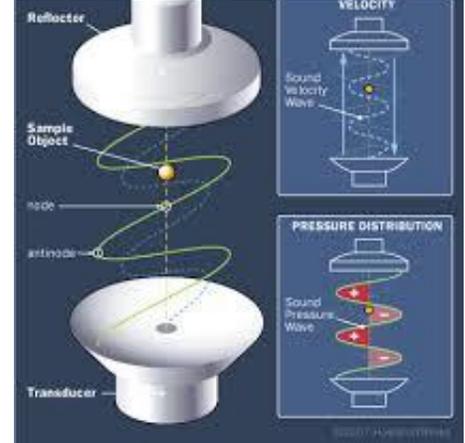
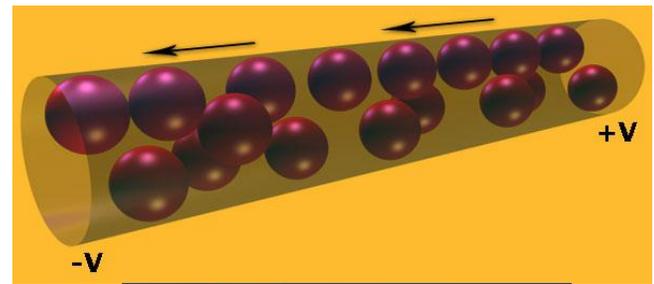
La que emplea imanes (por ejemplo, dos imanes atravesados por un hilo, dispuestos de forma que se enfrenten polos iguales; esta versión es conocida también como **pseudolevitación**, ya que en realidad requiere de una ligadura adicional, como por ejemplo el hilo comentado);

La que se produce a través de la superconductividad (concretamente por causa del efecto Meissner que consiste en la desaparición total del flujo del campo magnético en el interior de un material superconductor por debajo de su temperatura crítica).



La debida al diamagnetismo, o la suspensión electromagnética que es una propiedad de los materiales que consiste en ser repelidos por los imanes (la cual, con la ayuda de servomecanismos, es aplicada en trenes de levitación magnética);

Otro ejemplo claro de los fenómenos magnéticos es el campo magnético de la tierra, que es producido por los movimientos de metales líquidos en el núcleo del planeta y está presente no solo en la tierra sino en otros cuerpos celestes como el sol. El campo magnético de la tierra se extiende hasta cubrir toda la superficie de nuestro planeta (formando la magnetosfera) y continúa hacia el espacio exterior, protegiéndonos del viento solar y otros fenómenos que harían casi imposible la vida en nuestro mundo.



## Corriente alterna

Una de las más importantes aplicaciones de los fenómenos de inducción electromagnética es la producción, en escala industrial, de energía eléctrica la que se lleva a cabo mediante los generadores electromagnéticos, creados en la corriente inducida originaria en un conductor que se mueve, en el campo magnético de un inductor. En esta forma, la energía mecánica se transforma en energía eléctrica.



Un generador electromagnético produce una energía eléctrica por transformación de la energía mecánica aplicada a un conductor inducido que se mueve en el campo magnético de un inductor.

Se trata de producir una variación del flujo magnético, lo que se consigue moviendo con gran rapidez un conductor en un campo magnético de manera que corte un número de líneas de fuerza variable con el campo.

## Solenoides

Es un sistema de corrientes circulares, aisladas, paralelas y equidistantes (misma distancia entre todas). El solenoide así definido se materializa por medio de una serie de espiras (un hilo) de alambre enrollado en forma helicoidal (en forma de espiral, como lo observas en la imagen a la derecha) sobre un cilindro de material aislante. Haciendo pasar una corriente por las espiras, se establece en el interior del solenoide un campo magnético intenso y aproximadamente uniforme (constante).

Para lograr un campo magnético de mayor intensidad, se introduce en el interior del solenoide un núcleo de material ferromagnético. El solenoide así constituido, se comporta como un imán mostrando una polarización muy definida.

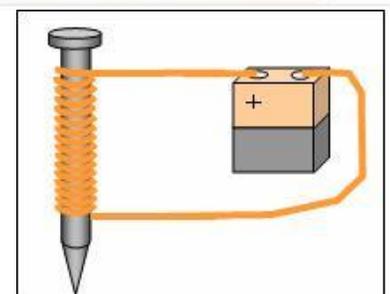
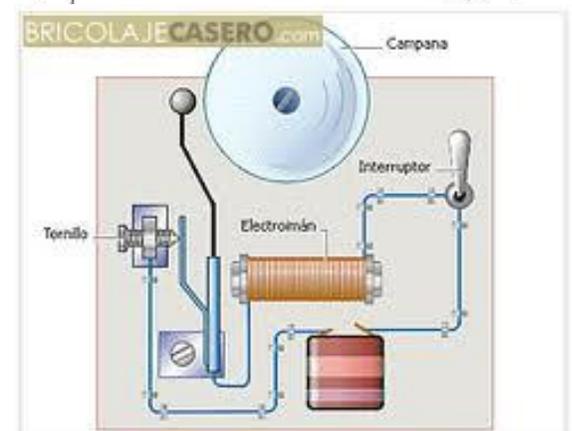
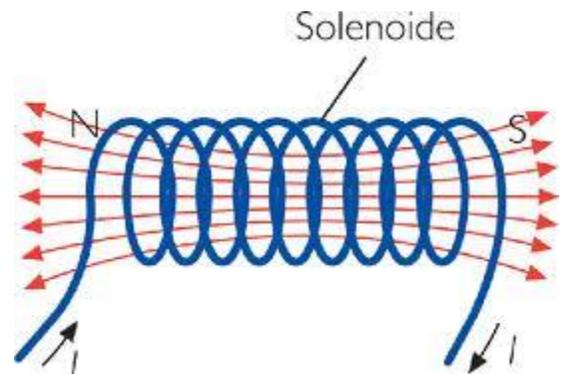
Por tratarse de un imán debido al campo magnético de una corriente se le denomina **electro-imán**.

Y tiene numerosas aplicaciones entre las cuales la más casera es servir de base para un timbre.

Un electroimán es un imán cuyo campo magnético se produce mediante el paso de una corriente eléctrica. Esto es, un imán accionado por electricidad.

Al pasar la corriente, el campo producido por las distintas espiras se sumará para crear un campo siguiendo el eje del solenoide, o sea, de las espirales de cable, dando como resultado una fuerza paralela al eje.

Si introducimos un núcleo de hierro dentro del solenoide, la fuerza magnética del solenoide se transmitirá a través de él, transformándolo en un imán mientras esté pasando la corriente eléctrica. Cuando se interrumpe la corriente, desaparece la imantación, aunque el núcleo permanezca levemente imantado.



El electroimán se comporta igual que un imán, con la diferencia de que su intensidad puede controlarse cambiando la intensidad de la corriente que circula o el número de espiras de la bobina. Además cuando se desconecta la batería y con ello se corta la corriente, desaparece el magnetismo, lo cual permite controlar en todo momento el magnetismo generado.

## ¿Cómo hacer un electroimán?

Aquí explicaremos cómo hacer un electroimán en casa con elementos sencillos de conseguir.

Necesitaremos una pequeña batería de 1,5 voltios,

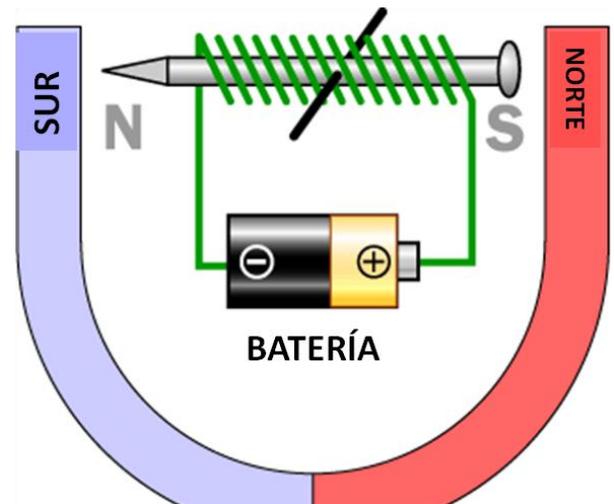
1 metro de cable, unas pinzas para quitar el aislamiento del cable y un tornillo con su tuerca.

El procedimiento es muy fácil. Primero quitamos unos 2 o 3 centímetros del aislamiento en los extremos del cable y lo enrollamos alrededor del tornillo, sujetamos los dos extremos con cinta adhesiva para que no se desenrolle. Luego conectamos los extremos del cable a la pila y listo. El tornillo actuará como un imán atrayendo cualquier objeto metálico.

Al enrollar el alambre se obtiene un electroimán con dos polos opuestos, uno negativo y otro positivo. La fuerza del imán dependerá del voltaje de la pila, el número de vueltas que le hemos dado al cable y el material del núcleo, que en este caso es un tornillo.

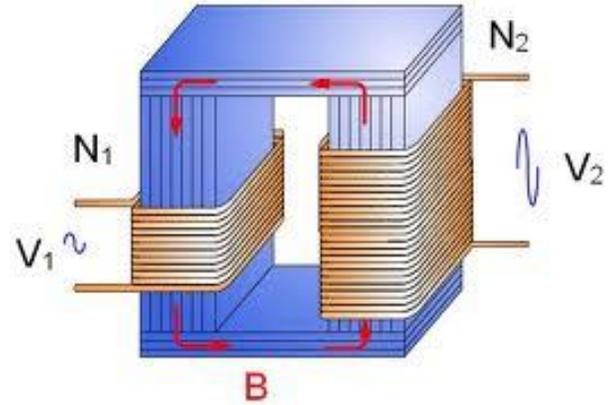
Se pueden utilizar otros objetos de hierro, acero, níquel o cobalto para la construcción. O baterías más potentes para fabricar un electroimán más poderoso. Podemos experimentar con distintos elementos y así fabricar distintos modelos de electroimanes pero siempre hay que tener ciertas precauciones. En caso de que el cable tome temperatura hay que desconectar la corriente inmediatamente, siempre hay que operar con precaución cuando experimentamos con corriente eléctrica.

La electricidad y el magnetismo están estrechamente relacionados. La ventaja de los electroimanes sobre los imanes comunes es que se pueden encender y apagar a voluntad, hoy en día los electroimanes tienen una gran variedad de usos prácticos, desde los discos de las computadoras, timbres para puertas o hasta poderosas maquinarias capaces de levantar automóviles y otros objetos muy pesados.



## Transformador

Es un dispositivo que permite aumentar o disminuir el voltaje de una corriente alterna. Está formado por dos bobinas enrolladas en torno a un núcleo o marco de hierro. Por la bobina llamada *primario*, circula la corriente cuyo voltaje se desea transformar, produciendo un campo magnético variable en el núcleo del hierro. Esto induce una corriente alterna en la otra bobina, llamada *secundario*, desde donde la corriente sale transformada. ***Si el número de espiras del primario es menor que el del secundario, el voltaje de la corriente aumenta, mientras que, si es superior, el voltaje disminuye.***



## Rayos cósmicos

En 1912 Viktor Hess, un intrépido científico austriaco, comenzó una serie de arriesgados vuelos en globos aerostáticos, llegando a superar los 5000 metros de altura. A medida que ascendía, registraba un aumento significativo de cargas libres en la atmósfera; las moléculas de aire perdían electrones haciéndose conductoras de la electricidad. Estas mediciones demostraron la existencia de lo que Hess llamó "*radiación penetrante proveniente del espacio*", pero no aportaron claves definitivas sobre su naturaleza. Arthur Millikan, conocido por su ingeniosa medición de la carga del electrón, los bautizó "rayos cósmicos". Cósmicos por su evidente origen en el espacio exterior al sistema solar, y rayos porque sospechaba que se trataba de rayos gamma, la radiación electromagnética más penetrante conocida en esa época. Otros conjeturaban que los rayos cósmicos podrían ser partículas masivas y con carga eléctrica, como el electrón o el protón.



En 1932 quedó entonces firmemente establecido que la mayoría de los rayos cósmicos son partículas con carga del mismo signo que la del protón, es decir, opuesta a la del electrón.

## Magnetismo en los seres vivos

Si aceptamos que la Tierra es un imán gigantesco, que todas las formas de vida están bajo la influencia de la fuerza magnética de los polos terrestres y que cada individuo está compuesto por células (cada célula es una unidad eléctrica), la aplicación del magnetismo en beneficio de los seres vivos es una opción sana y natural.

Cada célula del cuerpo humano es una pequeña pila eléctrica. El ser humano está compuesto de billones de células, es decir, por billones de unidades eléctricas. Estas células vibran y oscilan ( ) en ciertas frecuencias y reciben de la atmósfera su funcionamiento eléctrico individual. Los campos magnéticos tienen la capacidad para reparar los tejidos.

**El Biomagnetismo** es el estudio del efecto de campos magnéticos en sistemas biológicos. Algunas de las aplicaciones más importantes de los electroimanes, son las siguientes:

**1) Aplicaciones biológicas.** Se sabe desde hace mucho tiempo que los campos magnéticos intensos afectan al crecimiento de plantas y animales. Así, se han utilizado electroimanes para generar campos magnéticos intensos y estudiar sus efectos en el crecimiento de plantas y animales, además, analizar su efecto en el comportamiento de estos últimos.

**2) Aplicaciones médicas.** Las aplicaciones de los campos electromagnéticos con fines médicos tienen ya una larga tradición. Sin embargo, desde un punto de vista científico, las debemos considerar como un área todavía en desarrollo.

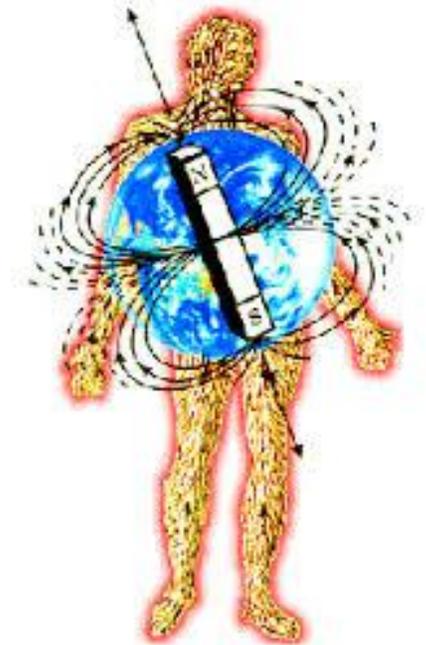
Se han aplicado campos magnéticos para arreglar arterias, sacar tumores y para sanar aneurismas sin cirugía. También se estudia la influencia de los campos magnéticos en las funciones vitales del cuerpo humano. Para su uso en terapia es preciso utilizar campos de una intensidad mucho mayor que la que limitan las normas de seguridad para la radiación.

## Acción del magnetismo en las plantas vivas

Al poner en contacto una planta con un campo magnético o cuando es regada con agua magnetizada, se puede observar un aumento de la velocidad de crecimiento, aumento de la longitud y de su peso. El uso de los imanes en aspectos biológicos no es nuevo, pero desde siempre, las propiedades sanadoras de los imanes y del magnetismo en general se han considerado marginales a la ciencia.

## Imágenes por resonancia magnética

Las resonancias magnéticas son un análisis seguro e indoloro en el cual se utiliza un campo magnético y ondas de radio para obtener imágenes detalladas de los órganos y las estructuras del cuerpo. En la resonancia magnética no se utiliza radiación y ésta es una de las diferencias que tiene con la tomografía computada (también denominada "tomografía axial computada"). El equipo de resonancia magnética está conformado



por un gran imán con forma de anillo que suele tener un túnel en el centro. Los pacientes se ubican en una camilla que se desliza hacia el interior del túnel. En algunos centros, las máquinas de resonancia son abiertas, es decir que tienen aberturas más grandes y son muy útiles para los pacientes que sufren de claustrofobia. Las máquinas de resonancia magnética se encuentran en hospitales y centros radiológicos.

Durante el examen, las ondas de radio manipulan la posición magnética de los átomos del organismo, lo cual es detectado por una gran antena y es enviado a una computadora. La computadora realiza millones de cálculos que crean imágenes claras y en blanco y negro de cortes transversales del organismo. Estas imágenes se pueden convertir en fotos tridimensionales (3D) de la zona analizada. Esto ayuda a detectar problemas en el organismo.

## ¿Por qué se realiza?

Las resonancias magnéticas se utilizan para detectar una variedad de afecciones, entre las que se encuentran los problemas cerebrales, de la médula espinal, el esqueleto, el tórax, los pulmones, el abdomen, la pelvis, las muñecas, las manos, los tobillos y los pies. En algunos casos, proporciona imágenes claras de partes del cuerpo que no se pueden ver con tanta claridad con las radiografías, las tomografías computadas o las ecografías. Esto hace que sea una herramienta sumamente valiosa para diagnosticar



problemas en los ojos, los oídos, el corazón y el sistema circulatorio.

La capacidad de la resonancia magnética para resaltar los contrastes en los tejidos blandos hace que resulte muy útil para descifrar problemas en las articulaciones, los cartílagos, los ligamentos y los tendones. La resonancia magnética también se puede utilizar para identificar infecciones y afecciones inflamatorias, o para descartar problemas como tumores.



## Glosario:

**Ley de Ampere:** Explica, que la circulación de la intensidad del campo magnético en un contorno cerrado es igual a la corriente que lo recorre en ese contorno.

**Campo magnético:** Es un campo vectorial con forma circular, cuyas líneas encierran la corriente.

**Solenoides:** Es un sistema de corrientes circulares, aisladas, paralelas y equidistantes unas de otras. El solenoide así definido se materializa por medio de una serie de espiras de alambre enrolladas en forma helicoidal sobre un cilindro de material aislante.

**Transformador:** Es un dispositivo que permite aumentar o disminuir el voltaje de una corriente alterna. Está formado por dos bobinas enrolladas en torno a un núcleo o marco de hierro.

**Biomagnetismo:** Es el estudio del efecto de campos magnéticos en sistemas biológicos.

Autor: Chiqui Valle

Palabras: 2,251

**Referencias Bibliográficas:**

<http://www.taringa.net/posts/ciencia-educacion/14319533/Un-poco-de-magnetismo-para-mis-amigos-Taringueros.html>

[http://kidshealth.org/parent/en\\_espanol/medicos/mri\\_esp.html](http://kidshealth.org/parent/en_espanol/medicos/mri_esp.html)

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/magnetic/amplaw.html>