

SECUENCIA DE APRENDIZAJE 4 (12 hrs)

Asignatura: Temas de Física
Tema: Magnetismo.
Contenido: Imanes y electromagnetismo.
Concepto fundamental: Energía.
Concepto subsidiario: Naturaleza y tipo de imanes, propiedades y leyes magnéticas, teorías del magnetismo, densidad de flujo magnético, permeabilidad magnética, Intensidad del campo magnético, y magnetismo terrestre, electroimán, motores eléctrico, transformadores y generadores eléctricos.
Antecedentes: Física I, Matemáticas I, II, III, IV, Química I y II, Lectura y Expresión Oral y Escrita, CTVS, TIC y Secuencias anteriores.
Valor:

“El trabajo es toda acción constructiva del hombre que desarrolla su personalidad. Es el vínculo de unión con los demás seres, fuente de recursos para sustentar la propia familia medio de y medio de contribuir a la mejoría de la sociedad. Debo vivir del trabajo de mis manos y mi inteligencia en definitiva de mí esfuerzo personal. El trabajo dignifica y fortalece el desarrollo y unidad familiar. El orden, la disciplina, la constancia y la perseverancia contribuyen a la eficiencia del trabajo en la escuela. “

PROPÓSITO

Que el alumno sea capaz a través de la observación y la manipulación de los cuerpos llamados imanes, de describir los aspectos y fenómenos que los caracterizan así como su relación con la electricidad, que le permitan comprender su utilización en los diversos instrumentos y aparatos eléctricos como transformadores, motores y generadores eléctricos, que emplean durante sus actividades diarias y que a su vez establezca la relevancia que tiene el aprovechamiento racional de estos recursos naturales y artificiales en el desarrollo de la sociedad.

ACTIVIDAD DE APERTURA (2 hrs.)

1. De manera individual estructura tus ideas y con los argumentos encontrados, correlaciona las siguientes columnas. **CG: 4.2, 6.2, 6.4 y 8.2.**

()	Propiedad que tienen los cuerpos llamados imanes de atraer al hierro	1 línea de fuerza magnética
()	Zona que rodea a un imán y en el cual su influencia puede detectarse	2 material diamagnético.
()	Concepto propuesto por Faraday, es imaginario, y sirve para dibujar campos magnéticas	3 permeabilidad magnética
()	Es aquel que no se magnetiza	4 transformador
()	Propiedad que permiten a algunos materiales que las líneas de fuerza de un campo magnético pasen a través de ellos	5 campo magnético
()	Piedra imán natural que atrae al hierro	6 generador eléctrico
()	El cargador de tu celular es un	7 imán
()	El motor de los electrodomésticos es una aplicación de	8 magnetismo

()	Quien proporciona la energía eléctrica en los automóviles	9 electromagnetismo
()	Como se le denomina al elemento que permite cerrar las puertas de los refrigeradores	10 magnetita

1. Mediante el uso de una dinámica el facilitador formara equipos los cuales discutirán las respuestas, aportando de manera individual y participativa puntos de vista con apertura y considerando los de otras personas de manera reflexiva, para que como equipo realicen una respuesta definitiva de cada término, basadas en todas las aportaciones de los integrantes del equipo.
2. Cada equipo elegirá dentro de las siguientes estrategias comunicativas (hoja de rotafolio, cartulina, power point, acetatos) la que mejor le parezca de acuerdo a los interlocutores para compartir las respuestas de equipo.
3. El facilitador proporcionara a los equipos el material que utilizaran para llevar a cabo algunas experiencias relacionadas con el tema de esta secuencia. En caso de ser necesario, el facilitador solicitara anticipadamente, el material que le corresponda traer a los alumnos si fuera necesario.
Material y equipo

- ❖ Una brújula
- ❖ Un interruptor
- ❖ Un alambre (2 pies) conductor aislado CALIBRE 14 O 16.
- ❖ Una pila de 9 V
- ❖ Unos clips o alfileres
- ❖ Una bobina
- ❖ Un imán de barra
- ❖ Tapas de plástico en forma circular

Instrucciones para las experiencias

1. Siguiendo las instrucciones y procedimientos proporcionados por el facilitador de manera reflexiva, Realice las experiencias y fenómenos relacionadas con el Magnetismo y Electromagnetismo, aportando, compartiendo y discutiendo sus observaciones y explicaciones considerando los de otras personas de manera reflexiva, al término de cada experiencia. Como producto de estas experiencias y fenómenos, elaborar de manera individual, un reporte.

Experiencia I:

- ❖ Suspenda en un hilo un imán de barra, utilizando para ello una barra de vidrio o madera, procurando fijar la barra en un material no metálico. Pregunte al facilitador en caso de dudas, deje que se mueva libremente hasta que se detenga, procurando que no haya ningún material metálico cercano.
- ❖ Después de que se oriente, muévalo ligeramente. Repítalo una o dos veces.
- ❖ Llena casi hasta el borde un vaso de precipitado con agua.

- ❖ Coloca sobre el agua una tapa de plástico de unos 5 a 8 cm. de diámetro.
- ❖ Sobre la tapa pon un imán pequeño en su centro, luego deja que gire libremente hasta que se detenga.
- ❖ Observe y compare la orientación de los imanes, con la que presenta la aguja de una brújula.

Experiencia II:

- ❖ Coloque sobre una placa de madera unos cuantos pedazos de hierro y acero (tornillos, agujas, alfileres y clavos).
- ❖ Pasa por debajo de la placa un imán de herradura, moviéndolo a la altura donde están las piezas metálicas.
- ❖ Realiza la misma experiencia, utilizando placas de cartón, plástico, vidrio y acrílico.

Experiencia III:

- ❖ Coloque limadura de hierro sobre una placa de vidrio.
- ❖ Aproxime un clavo de hierro dulce a la limadura.
- ❖ Aleje el clavo.
- ❖ Acerque de nuevo el clavo de hierro dulce, pero con un imán unido a su otro extremo.
- ❖ Repita los pasos utilizando un clavo de acero templado.
- ❖ Posteriormente, deje por unos minutos (3); unidos al imán, ambos clavos.
- ❖ Despegue los clavos del imán, limpie los clavos con un trapo y espere un minuto. Luego aproxímelos por separado, a materiales como agujas o alfileres.

Experiencia IV:

- a) Tome dos imanes de barra y localice entre ellos los polos iguales y luego los opuestos.
- b) Coloque primero los imanes con los polos opuestos cercanos entre si, pero evitando que se junten. para ello, ponga encima de estos una lámina de vidrio, apoyada sobre bloques de madera.
- c) Cubra la placa o lámina de vidrio con una hoja de tamaño carta, evitando que se vean ambos imanes.
- d) Espolvoree finamente y con cuidado limadura de hierro sobre la hoja, a la altura de donde están los extremos de los imanes y alrededor de los mismos.
- e) Ahora coloque los imanes de barra con los polos iguales, cercanos entre si; procure que permanezcan en esa posición, poniendo encima de ellos la placa de vidrio.
- f) Repita el proceso del inciso "d."

FENÓMENO 1

- I. Monte un circuito eléctrico básico, utilizando para ello la pila, el alambre conductor y el interruptor.

- II. Coloque la brújula en posición paralela con el alambre conductor
- III. Cierre el circuito mediante el interruptor y observe que le sucede a la brújula. abra el circuito y observe que le sucede a la brújula.

FENÓMENO II

- I. Construya un electroimán, enrollando el alambre aislado alrededor de un clavo grande de hierro.
- II. Conecte los extremos del alambre a la pila de 9 V. Acerque cualquier extremo del clavo a clips o alfileres ¿que observa?

FENÓMENO III

- I. Coloque la bobina de tal forma que las terminales de esta se conecten en el micro amperímetro.
- II. Introduzca varias veces y con diferentes velocidades el polo norte del imán en el centro de la bobina. Observe la aguja indicadora del micro amperímetro
- III. Introduzca varias veces y con diferentes velocidades el polo sur del imán en el centro de la bobina. Observe la aguja indicadora del micro amperímetro

ACTIVIDADES DE DESARROLLO (6 hrs.)

1. Identifica y ordena por categorías, jerarquías y relaciones las ideas claves del **video** proporcionado por el facilitador, lo que plasmaras en un resumen el cual será elaborado usando las tecnologías de la información y comunicación tomando en cuenta las especificaciones que encontraras al final de esta secuencia.
2. **Trabajando de manera individual**, Identifica y ordena por categorías, jerarquías y relaciones las ideas claves del texto proporcionado por el facilitador, lo que plasmaras en un ***mapa conceptual*** siguiendo las indicaciones señaladas a continuación, El cual será presentado como borrador, dentro del folder de evidencias en hojas tamaño carta o doble carta, con las características siguientes:
 - a. El mapa debe contener e integrar los conceptos más amplios, significativos, representativos y relevantes, en relación al concepto principal.
 - b. Los conceptos deben estar distribuidos en el mapa, de manera jerárquica; aquellos que sean de la misma jerarquía o igual grado de complejidad o extensión o profundidad, deberán estar colocados a la misma altura o nivel en el mapa.
 - c. Los conceptos deberán estar encerrados en círculos, cuadros, elipses, rectángulos, triángulos, etc.
 - d. Los conceptos deberán estar conectados a través de términos o palabras cortas (conjunciones o conectores) que los relacionen, unan o asocien sin encerrarse.
 - e. El mapa no debe contener descripciones, definiciones o enunciados relacionados con los conceptos.
 - f. El mapa debe ser atractivo e ilustrativo.
3. En equipos se discutirán las propuestas de mapas conceptuales personales, aportando de manera individual y participativa puntos de vista con apertura y considerando los de otras personas de manera reflexiva, para que como equipo realicen un nuevo mapa conceptual, basadas en todas las

aportaciones de los integrantes del equipo, el cual será presentado dentro de alguna de las siguientes estrategias comunicativas (hoja de rotafolio, cartulina, power point, acetatos) la que mejor le parezca al equipo de acuerdo a los interlocutores

4. Cada equipo elegirá dentro de las siguientes estrategias comunicativas (hoja de rotafolio, cartulina, power point, acetatos) la que mejor le parezca de acuerdo a los interlocutores para compartir al facilitador y al grupo los puntos más relevantes del tema tratado en esta secuencia utilizando para ello imágenes, videos, animaciones y preferentemente enunciados o frases cortas

ACTIVIDADES DE CIERRE (4 hrs.)

1. Resuelva los ejercicios que se encuentran a continuación, siguiendo las instrucciones y procedimiento dados por el facilitador de manera reflexiva y respetando el orden la jerarquización y relación que existe entre ellos:
 - i. Identificación del tema que trata el problema.
 - ii. Efectuar o realizar un diagrama con base al enunciado del problema
 - iii. Enlistar los datos
 - iv. Identificar la incógnita o incógnitas.
 - v. Anotar la formula o formulas.
 - vi. Realización de subproblemas en caso de ser necesario (conversiones, despejes)
 - vii. Desarrollo o sustitución.
 - viii. Determinación de resultado con unidades de medida.
 - ix. Interpretación de resultados
 - b. En una placa rectangular que mide 7 cm. de ancho por 2.5 cm. de largo, existe una densidad de flujo magnético de 1.5 teslas. ¿Cuál es el flujo magnético a través de la placa?
 - c. ¿Calcular el flujo magnético que penetra por una espiral de 19 cm. de ancho por 14 cm. de largo y forma un Angulo de 30° con respecto a un campo magnético cuya densidad de flujo magnético es de 0.19 Teslas?
 - d. Un flujo magnético de 30×10^{-4} wb, pasa a través de una espira de alambre que tiene una área de 0.60 cm^2 con un Angulo de 30° ¿Cuál es la densidad del flujo magnético?
 - e. Se colocó una placa de hierro con una permeabilidad relativa de 12,500 en una región de un campo magnético, en la cual la densidad de flujo es de 0.5 Teslas. Calcular la intensidad del campo magnético originado por la permeabilidad del hierro. La permeabilidad magnética en el vacío es igual a $4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm / A}$.
 - f. Por una placa de 3 cm^2 atraviesa 3.5×10^{-3} wb de líneas de flujo magnético. Dichas líneas de flujo forman un Angulo de 35° con respecto a la placa, cuya permeabilidad magnética relativa es igual a 2,000. Determinar la densidad de flujo magnético y la intensidad del campo magnético del medio. La permeabilidad magnética del vacío es igual a $4 \pi \times 10^{-7} \text{ Tm / A}$.
2. A partir de las conclusiones claves y de las ordenaciones, jerarquizaciones y relaciones detectadas en el texto dado por el facilitador, realizadas en las actividades anteriores, conteste el siguiente cuestionario. (**Individual**) :
3. Cuestionario
 - a. ¿Qué entiende por magnetismo?
 - b. ¿Qué tipos y formas de imanes trata la lectura?

- c. ¿Cómo se puede producir imanes o imantar permanentemente algunos materiales?
 - d. ¿A que se le llama campo magnético, y cómo se represente esquemáticamente este en los imanes de barra y herradura?
 - e. ¿A que se le nombra flujo magnético y densidad de flujo magnético?
 - f. ¿que es la permeabilidad magnética y como se determina?
 - g. ¿Qué se caracteriza a los materiales ferromagnéticos, paramagnéticos y diamagnéticos? De tres ejemplos de cada tipo de material.
 - h. ¿Qué relación hay entre la permeabilidad magnética y los materiales ferromagnéticos, paramagnéticos y diamagnéticos?
 - i. ¿Qué son y que aplicación tiene la declinación e inclinación magnética?
 - j. Explique o describa brevemente en que consiste la principal teoría sobre el magnetismo terrestre.
 - k. Describa brevemente cinco ejemplos en donde se apliquen los principios, propiedades o características de los materiales y fenómenos magnéticos.
 - l. ¿Qué es la levitación magnética y que usos tiene?
 - m. Qué se entiende por electromagnetismo.
 - n. Describa brevemente los antecedentes históricos más relevantes del electromagnetismo.
 - o. Explique por qué el descubrimiento del efecto magnético de la corriente y del fenómeno de inducción electromagnética revolucionaron a la ciencia.
 - p. Describa por medio de un dibujo en qué consistió el experimento realizado por Oersted para detectar un campo magnético alrededor de un alambre por el que circula una corriente. Mencione también las principales conclusiones del experimento.
4. El facilitador efectuará una evaluación, a manera de examen, para determinar el grado de aprendizaje de los conceptos y fenómenos relacionados con el tema, así como del manejo de los procedimientos para resolver ejercicios.
 5. Establecer de manera individual las conclusiones en relación al tema, considerando el propósito de la secuencia, así como las actividades realizadas en la misma. No debe excederse de ocho renglones.

REQUISITOS DEL TRABAJO ELECTRÓNICO:

El documento en Word deberá de contar con las siguientes características:

1. Portada donde se incluya:
 - a. Nombre de la escuela.
 - b. Materia.
 - c. Semestre.
 - d. Nombre del alumno.
 - e. Nombre del maestro.
 - f. Especialidad.
2. Márgenes simétricos de 3 cm.
3. Encabezado y pie de pagina donde estén incluidos: en el margen izquierdo del encabezado el nombre de la escuela; en el margen derecho la especialidad; en el pie de pagina; en el margen izquierdo la materia y en el margen derecho el número de pagina. Estos elementos no deberán estar incluidos en la portada.
4. Tamaño de letra 12.
5. Tipo de letra arial.

6. Espacio después del párrafo 6.
7. Las letras en el cuerpo del documento deberán ser en minúsculas, a excepción de la portada donde se utilizaran letras mayúsculas

El documento en Power Point deberá contar con lo siguiente:

1. Los aspectos más relevantes del tema investigado.
2. Ir acompañado de imágenes de apoyo.

Los cuestionarios y el problemario serán entregados con portada y realizados con puño y letra. Todos los productos deberán ser entregados en la carpeta de evidencias debidamente engargolados sino, no serán recibidos.

Productos a entregar

- Reporte de experiencias y fenómenos
- Resumen de video a mano
- Resumen en Word lectura
- Resumen escrito a mano lectura
- Presentación en Power Point
- Ejercicios resueltos
- Cuestionario

Criterios de evaluación.

- Claridad y profundidad del tema investigado.
- Requisitos del documento electrónico.
- Dominio del tema al exponerlo al maestro.
- Oportunidad en la entrega de los trabajos.
- Certeza en los Resultados de los problemas
- Claridad en las respuestas del cuestionario

ANEXO I

MAGNETISMO

A fines del siglo XVI los sabios empezaron a descubrir el porqué del magnetismo y a comprender el funcionamiento de la brújula.

William Gilbert (1540-1603), médico e investigador inglés, demostró con sus experimentos que la Tierra se comporta como un imán enorme, por tanto obliga a un extremo de la brújula a apuntar al Norte geográfico. Gilbert nombró polo que busca el Norte a la punta de la brújula que señala esa

punta, y polo que busca el Sur al otro extremo; Actualmente sólo se les llama polo norte y polo sur. También demostró que cuando un imán se rompe en

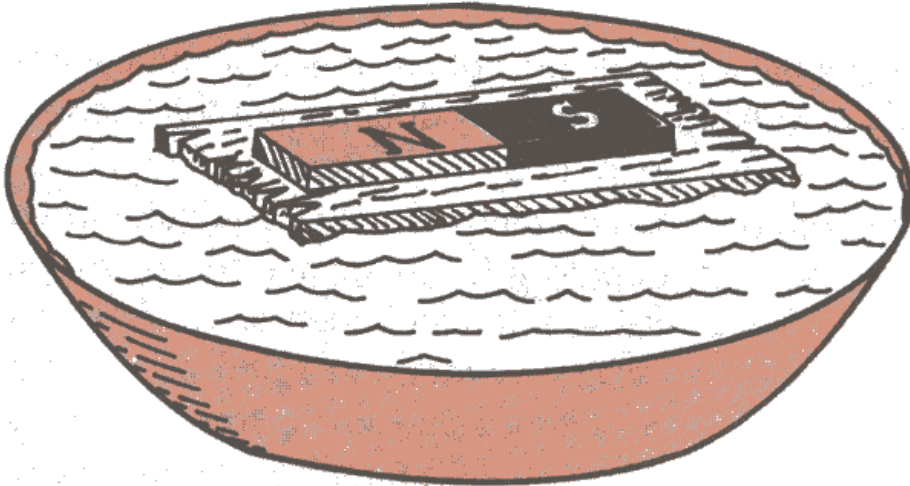


Fig. 13.1 En la antigüedad los marineros colocaban un pedazo largo y delgado de la roca negra de Magnesia sobre una madera que flotaba en agua. La piedra les señalaba los polos Norte y Sur.

Varios pedazos, cada uno se transforma en uno nuevo con sus dos polos en cada extremo Gilbert descubrió cómo interactúan los polos de los imanes y demostró que polos iguales se rechazan y polos distintos se atraen. Realizó experimentos con trozos de hierro sin imantar y encontró que eran atraídos indistintamente por los polos norte o sur Finalmente observó que la fuerza de atracción o de repulsión entre imanes es mucho mayor en los polos (figura 13.2).

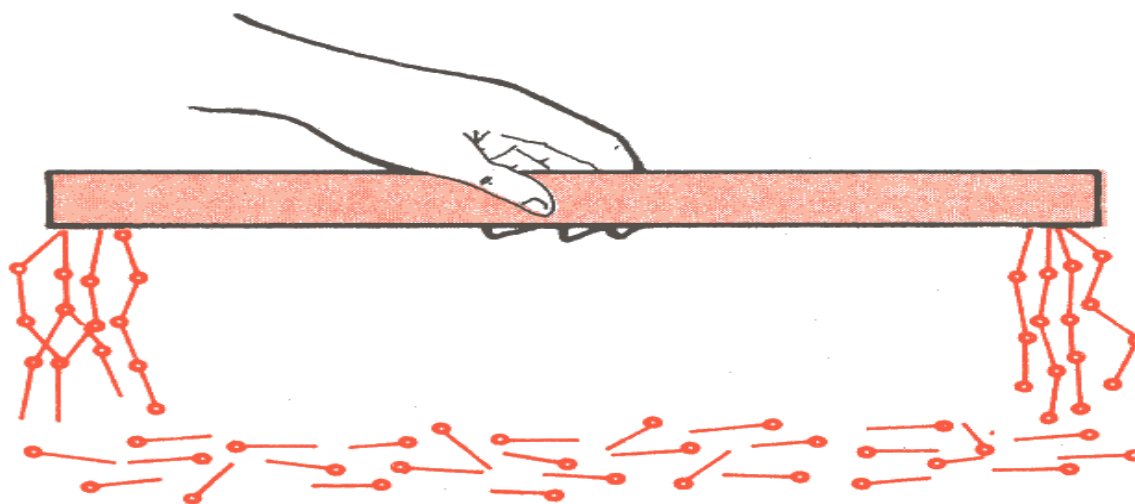


Fig. 13.2 La fuerza de atracción de un imán es mayor en los extremos.

Imanes permanentes y temporales

La mayoría de los imanes utilizados ahora son artificiales, pues se pueden fabricar con una mayor intensidad magnética que los naturales, además de tener mayor solidez y facilidad para ser moldeados según se requiera. No todos los metales pueden ser imantados y otros, aunque pueden adquirir esta propiedad, se desimantan fácilmente, ya sea por efectos externos o en forma espontánea. Muchos imanes se fabrican con níquel y aluminio; hierro con cromo, cobalto, tungsteno o molibdeno.

La imantación de un trozo de acero, como una aguja, unas tijeras o un desarmador, se hace fácilmente al frotar unas doce veces cualesquiera de ellos con un imán, desde el centro del cuerpo hasta la punta. Después de esta operación cualquiera de ellos será un imán y podrá atraer limaduras de hierro, clavos, tornillos, alfileres o clips. En la industria, una barra de metal se imanta al someterla a la acción de un campo magnético producido por un solenoide en el que circula una corriente eléctrica. Si la barra es de hierro dulce, se imanta, pero la imantación cesa al momento de interrumpir la corriente, por ello recibe el nombre de imán temporal. Cuando la barra es de acero templado adquiere una imantación la cual persiste incluso después de que la corriente eléctrica se interrumpe en el solenoide, con lo cual se obtiene un imán permanente.

CAMPO MAGNÉTICO.

Desde hace más de un siglo el inglés Michael Faraday estudió los efectos producidos por los imanes. Observó que un imán permanente ejerce una fuerza sobre un trozo de hierro o sobre cualquier imán cercano a él, debido a la presencia de un campo de fuerzas cuyos efectos se hacen sentir a través de un espacio vacío. Faraday imaginó que de un imán salían hilos o líneas que se esparcían, a éstas las llamó líneas de fuerza magnética. Dichas líneas se encuentran más en los polos pues ahí la intensidad es mayor.

Las líneas de fuerza producidas por un imán, ya sea de barra o de herradura, se esparcen desde el polo norte y se curvan para entrar al sur (figuras 13.5 y 13.6). A la zona que rodea a un imán y

en el cual su influencia puede detectarse recibe el nombre de campo magnético. Faraday señaló que cuando dos imanes se encuentran cerca uno de otro sus campos magnéticos se interfieren recíprocamente.

Cuando un polo norte se encuentra cerca de uno sur, las líneas de fuerza se dirigen del norte al sur cuando se acercan dos polos iguales, las líneas de cada uno se alejan de las del otro (figuras 13.3 1 y 13.4).

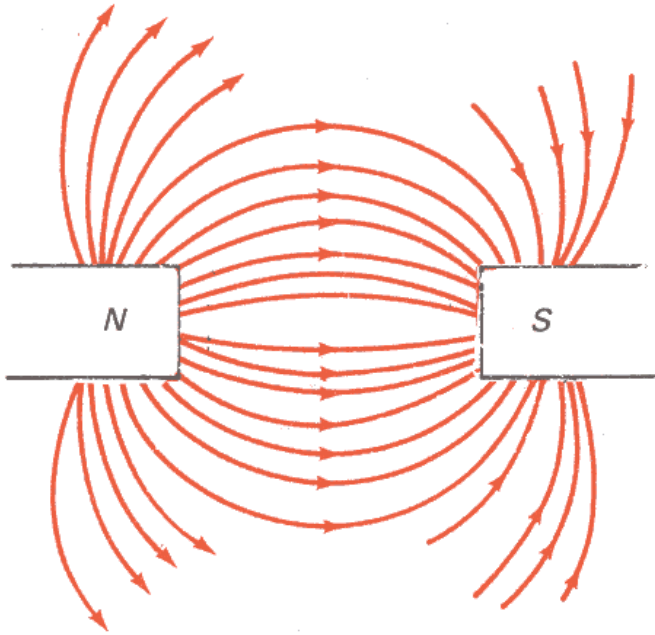


Fig. 13.3 Líneas de fuerza entre polos diferentes.

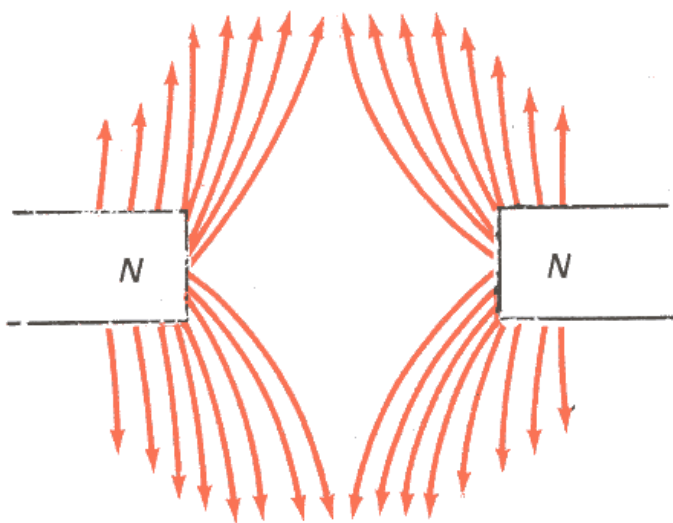


Fig. 13.4 Líneas de fuerza entre polos iguales.

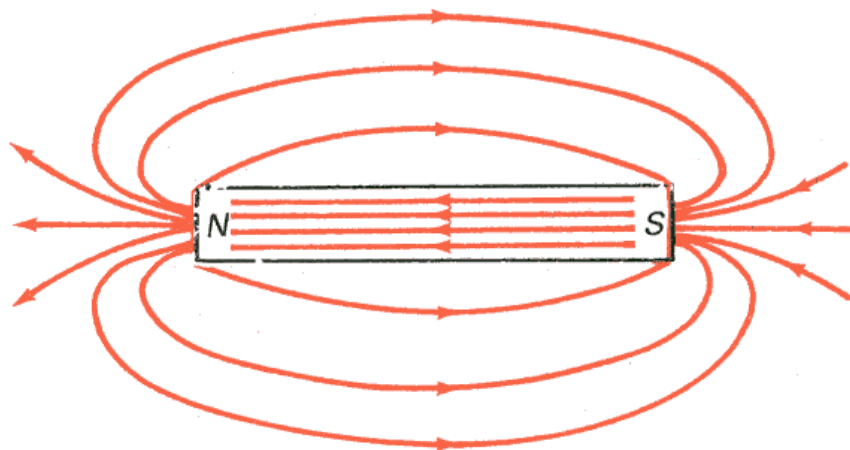


Fig. 13.5 Espectro magnético de un imán en forma de barra.

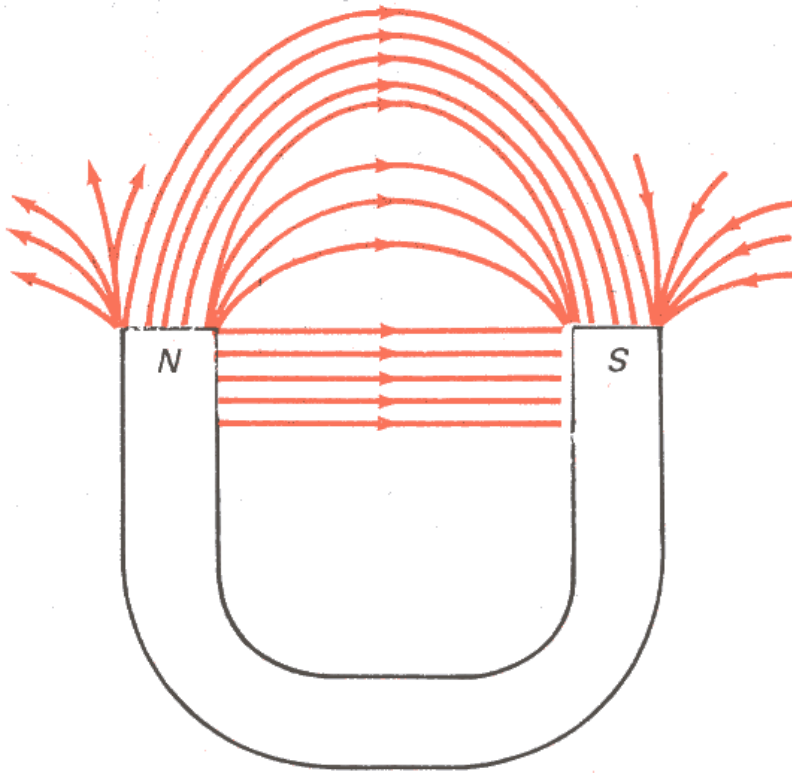


Fig. 13.6 Espectro magnético de un imán en forma de herradura.

DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO.

El concepto propuesto por Faraday acerca de las líneas de fuerza, es imaginario, pero resulta muy útil para dibujar los campos magnéticos y cuantificar sus efectos. Una sola línea de fuerza equivale a la unidad del flujo magnético Φ en el Sistema CGS y recibe el nombre de Maxwell. Sin embargo, ésta es una unidad muy pequeña de flujo magnético, por lo que en el Sistema Internacional se emplea una unidad mucho mayor llamada weber y cuya equivalencia es la siguiente:

$$1 \text{ weber} = 1 \times 10^8 \text{ maxwells}$$

$$1 \text{ Maxwell} = 1 \times 10^{-8} \text{ webers}$$

Un flujo magnético ϕ que atraviesa perpendicularmente una unidad de área A recibe el nombre de densidad de flujo magnético o inducción magnética B (figura 13.7). Por definición: densidad del flujo magnético en una región de un campo magnético equivale al número de líneas de fuerza (o sea el flujo magnético) que atraviesan perpendicularmente a la unidad de área. Matemáticamente se expresa:

$$\beta = \Phi / A \quad \therefore \quad \Phi = \beta A$$

Líneas de fuerza equivalentes a un Weber

MAGNETISMO
RAZO - MARTINEZ

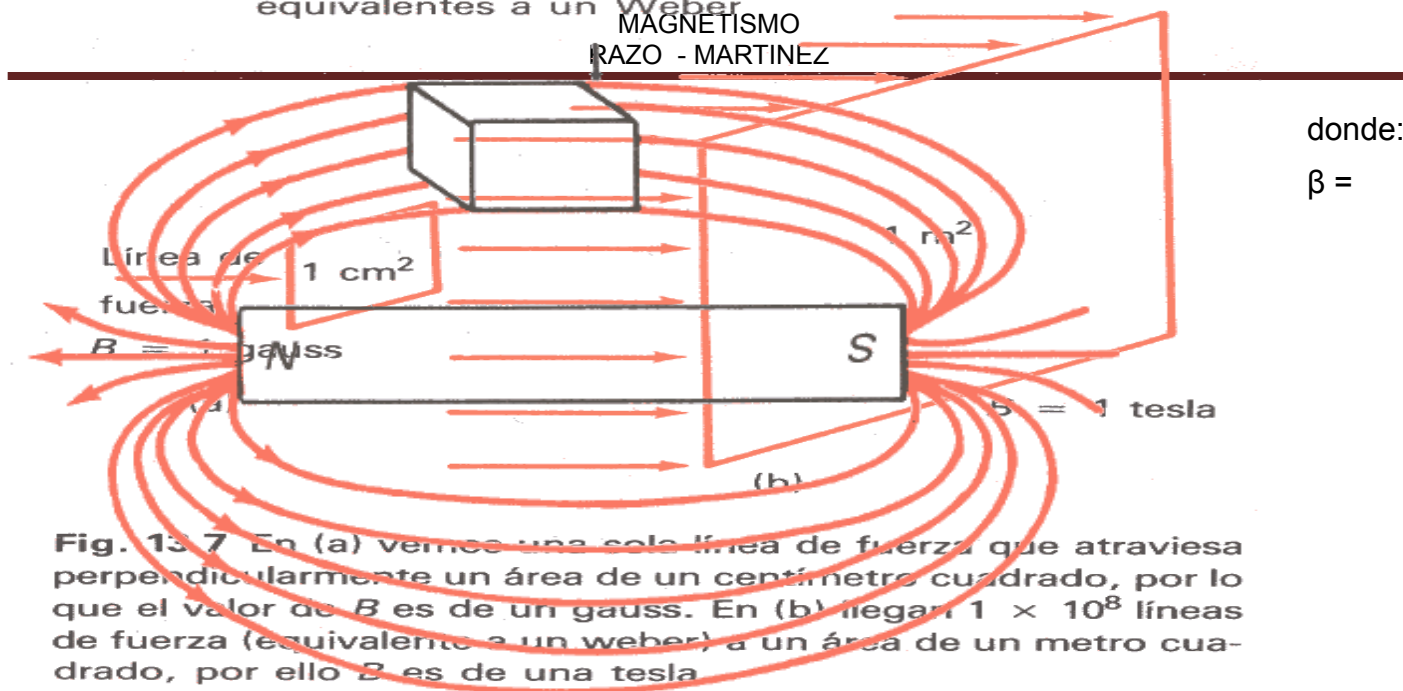


Fig. 13.7 En (a) vemos una sola línea de fuerza que atraviesa perpendicularmente un área de un centímetro cuadrado, por lo que el valor de B es de un gauss. En (b) llegan 1×10^8 líneas de fuerza (equivalente a un weber) a un área de un metro cuadrado, por ello B es de una tesla

Fig. 13.8 El hierro dulce por ser un material permeable concentra las líneas de flujo magnético, lo que favorece el aumento de la densidad de dicho flujo.

densidad del flujo magnético, se mide en webers/metro cuadrado (Wb/m^2)

Φ = flujo magnético, su unidad es el weber (Wb)

A = área sobre la que actúa el flujo magnético, se expresa en metros cuadrados (m^2)

Nota: La densidad del flujo magnético también recibe el nombre de inducción magnética.

En el SI la unidad de densidad del flujo magnético es el Wb/m^2 , el cual recibe el nombre de tesla (T) en honor del físico yugoslavo Nicolás Tesla (1856-1943). En el Sistema CGS la unidad usada es el maxwell/ cm^2 que recibe el nombre de gauss (G) y cuya equivalencia con el tesla es la siguiente:

$$1 \text{ Wb/m}^2 = 1 \text{ T} = 1 \times 10^4 \text{ maxwell/cm}^2$$

$$= 1 \times 10^4 \text{ G}$$

Cuando el flujo magnético no penetra perpendicularmente un área, sino que lo hace con un cierto ángulo, la expresión para calcular la densidad del flujo magnético será:

$$B = \Phi / A \text{ sen } \Phi$$

$$\Phi = BA \text{ sen } \Phi$$

donde: Φ = ángulo formado por el flujo magnético y la normal a la superficie.

En conclusión, la densidad de flujo magnético es un vector que representa la intensidad, dirección y sentido del campo magnético en un punto.

PERMEABILIDAD MAGNÉTICA E INTENSIDAD DE CAMPO MAGNÉTICO.

En virtud de que la densidad de flujo B en cualquier región particular de un campo magnético sufre alteraciones originadas por el medio que rodea al campo, así como por las características de algún material que se interponga entre los polos de un imán, conviene definir dos nuevos conceptos: la permeabilidad magnética μ y la intensidad del campo magnético H.

Permeabilidad magnética.

Fenómeno presente en algunos materiales, como el hierro dulce, en los cuales las líneas de fuerza de un campo magnético pasan con mayor facilidad a través del material de hierro que por el aire o el vacío (figura 13.8). Esto provoca que cuando un material permeable se coloca en un campo magnético concentre un mayor número de líneas de flujo por unidad de área y aumente el valor de la densidad del flujo magnético.

La permeabilidad magnética de diferentes medios se representa con la letra griega μ (mu). La permeabilidad magnética del vacío μ_0 tiene un valor en el SI de:

$$= 4 \pi \times 10^{-7} \text{ Wb/ Am} = 4 \pi \times 10^{-7} \text{ Tm/ A}$$

Para fines prácticos la permeabilidad del aire se considera igual a la permeabilidad del vacío.

La permeabilidad relativa de una sustancia se calcula con la expresión:

$$\mu_r = (\text{permeabilidad de la sustancia}) \mu / \mu_0 (\text{permeabilidad del vacío})$$

$$\therefore \mu = \mu_r \mu_0 \quad \beta / \mu \quad \mu_r \mu_0$$

En el caso de aquellas sustancias que permeabilidad no se imantan, el valor de su permeabilidad relativa μ_r es menor de uno. Los materiales que sin ser ferromagnéticos se logran imantar tienen permeabilidad relativa mayor a la unidad. Las sustancias ferromagnéticas alcanzan valores muy elevados de permeabilidad relativa, como el ferro-silicio cuyo valor llega a ser de 66 mil.

Intensidad del campo magnético.

Para un medio dado, el vector intensidad del campo magnético es el cociente que resulta de la densidad del flujo magnético entre la permeabilidad

magnética del medio:

$$H = \beta / \mu \quad \therefore \beta = \mu H$$

donde:

H = intensidad del campo magnético para un medio dado, se mide en amper/metro (A/m)

B = densidad del flujo magnético, se expresa en teslas (T)

μ = permeabilidad magnética del medio, su unidad es el tesla metro/ampere (Tm/A)

MAGNETISMO TERRESTRE.

Nuestro globo terrestre se comporta como un enorme imán que produce un campo magnético cuyos polos no coinciden con los polos geográficos (figura 13.9). Fue, como ya señalamos, el inglés William Gilbert quien lo demostró con sus experimentos. Para ello, pulió un pedazo de roca de magnetita a fin de hacer una esfera, y con la ayuda de una brújula colocada en diferentes puntos de ésta comprobó que un extremo de la brújula siempre apuntaba hacia el polo norte de la esfera, tal como apunta hacia el Polo Norte de la Tierra. Existen varias teorías que tratan de

explicar la causa del magnetismo terrestre. Una de ellas señala lo siguiente:

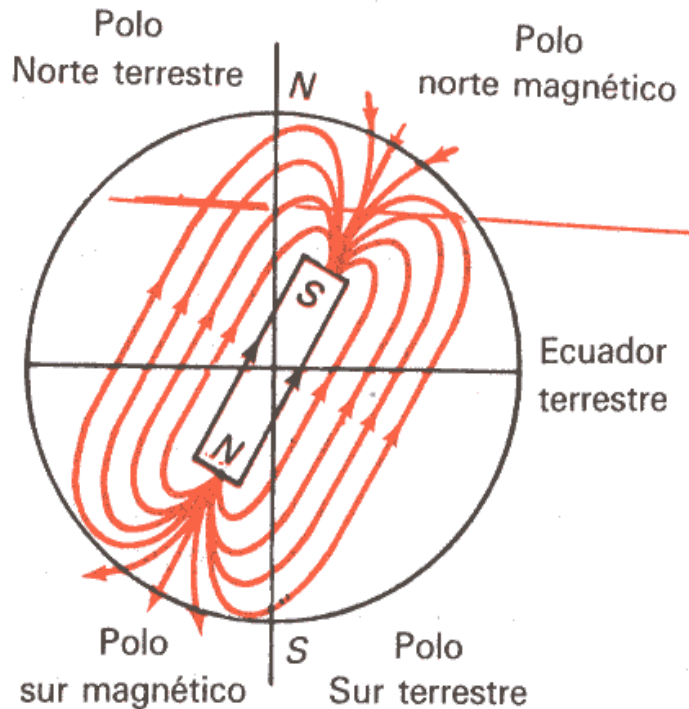


Fig. 13.9 La Tierra actúa como un enorme imán cuyos polos no coinciden con los polos geográficos.

la Tierra contiene una gran cantidad de depósitos de mineral de hierro los cuales en tiempos remotos se magnetizaron en forma gradual y prácticamente con la misma orientación, por ello actúan como un enorme imán. Otra teoría explica que el magnetismo terrestre se debe a las corrientes eléctricas que circulan alrededor de la Tierra, tanto en la corteza terrestre como en la atmósfera.

Declinación magnética.

Como los meridianos magnético y terrestre no coinciden, el extremo norte de una brújula no apuntará hacia el verdadero Norte geográfico. El ángulo de desviación formado entre el Norte geográfico real y el norte que señala la brújula recibe el nombre de ángulo de declinación.

Mientras el campo magnético terrestre sufre pequeñas variaciones constantes, la declinación magnética de un lugar presenta variaciones provocadas por cambios que se dan cada siglo, aproximadamente, y hacen variar el ángulo de declinación de 5 a 10' de arco. También existen variaciones diurnas que alteran en 10' dicho ángulo y variaciones accidentales originadas por las tormentas magnéticas producidas por los paroxismos de la actividad solar, que llegan incluso a suspender momentáneamente las comunicaciones por radio a larga distancia.

Inclinación magnética.

Como las líneas de fuerza de un campo magnético salen del polo norte y entran al polo sur, una aguja magnetizada que gire libremente se orientará en forma paralela a las líneas del campo. Así,

el polo norte de la aguja se orientará al polo norte magnético de la Tierra y además tendrá una cierta inclinación respecto al plano horizontal (figura 13.10). Veamos, en caso de colocarla en algún punto cerca del Ecuador, su posición respecto al plano horizontal será casi paralela; sin embargo, al ubicársele en algún punto cercano a los polos magnéticos terrestres, la posición de ésta respecto al plano horizontal será en forma perpendicular a él. Por definición: la inclinación magnética es el ángulo que forma la aguja magnética, es decir, las líneas de fuerza del campo magnético, con el plano horizontal. Una brújula de inclinación es aquella con una suspensión tal que le permite oscilar en un plano vertical, por ello puede medir el ángulo de inclinación

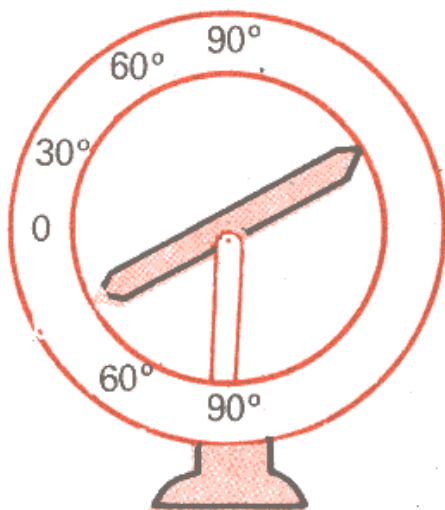


Fig. 13.10 Brújula de inclinación que mide el ángulo formado por el campo magnético de la Tierra y la superficie terrestre en un determinado punto.

TEORÍAS DEL MAGNETISMO.

Existen varias teorías que tratan de explicar por qué se magnetizan algunas sustancias; la más aceptada actualmente es la del físico alemán Guillermo Weber (1804-1891) .Dicha teoría establece que metales magnéticos como el hierro, cobalto y níquel, están formados por innumerables imanes elementales muy pequeños Antes de magnetizar cualquier trozo de alguno de estos metales, los diminutos imanes elementales están orientados al azar, es decir, en diferentes direcciones [figura 13.11 (a)]. Cuando se comienza a magnetizar algún trozo de estos metales, los imanes elementales giran hasta alinearse en forma paralela al campo que los magnetiza totalmente [figura 13.11 (b)]. Cuando se magnetiza el hierro dulce por inducción, se

observa que al retirar el campo magnetizante desaparece la imantación del metal y los diminutos imanes elementales vuelven a su antigua orientación desordenada.

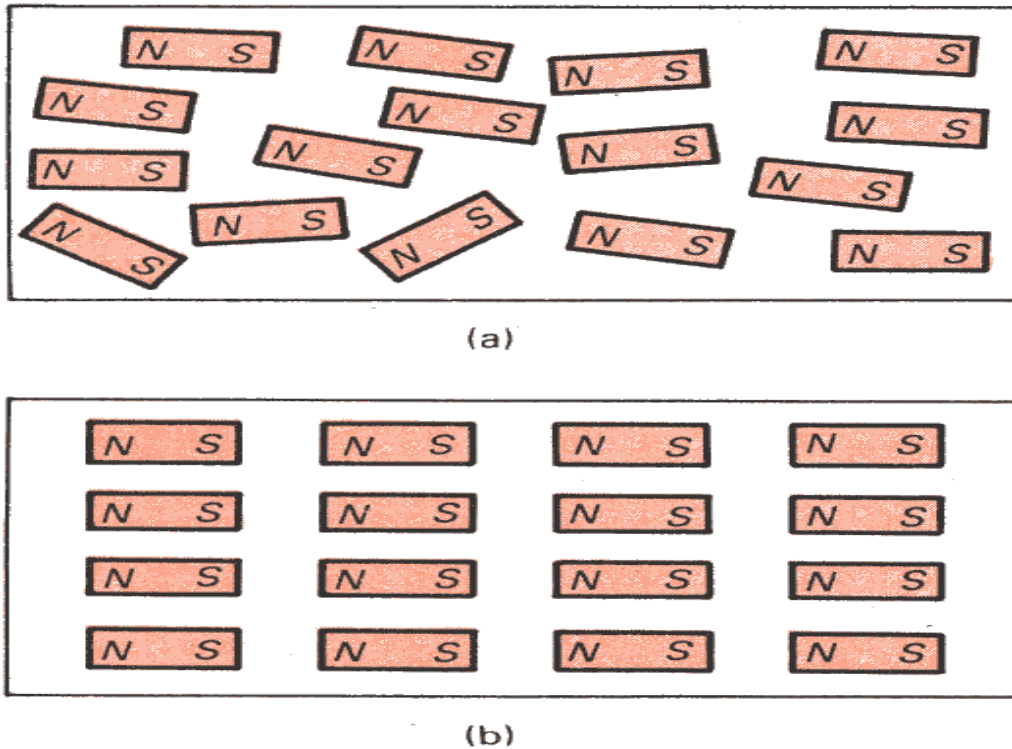


Fig. 13.11 En la figura (a) vemos a los diminutos imanes elementales antes de ser magnetizados. En (b) los imanes elementales se alinean en forma paralela al campo que los magnetiza totalmente.

En cambio, cuando se imanta el acero templado, estos imanes quedan alineados aun después de haber retirado el campo magnetizante.

Los imanes pueden perder su magnetismo por las siguientes causas:

- Golpes o vibraciones constantes.
- Calentamiento, ya que a la temperatura del rojo desaparece totalmente el magnetismo (la temperatura a la cual un material pierde sus propiedades magnéticas se le llama temperatura de Curie).
- Influencia de su propio campo magnético, pues su campo magnético exterior es de sentido opuesto al del eje de imantación.

Una preocupación de los científicos es la de producir nuevos materiales útiles en la construcción de imanes más potentes. Para ello, se han basado en el conocimiento de que un cuerpo magnético presenta zonas de pequeñas dimensiones llamadas dominios magnéticos los cuales consisten en pequeños átomos imantados, alineados paralelamente entre sí. Unos dominios incrementan su tamaño por la influencia cercana de otros hasta lograr la saturación y todos ellos

quedan orientados. Los investigadores han encontrado materiales magnéticos que pueden alterar sus dominios, por lo cual los átomos imantados se alinean con el campo de su alrededor; esto resulta en la formación de imanes fuertes y permanentes, pues los dominios permanecen iguales aun después de que se ha retirado el campo magnetizante.

La teoría de los dominios permitió considerar la posibilidad de triturar un material magnético hasta darle la consistencia de polvo fino, en el que cada partícula constituyera un dominio. Al comprimir el polvo para darle cualquier forma o tamaño apropiado y moldearlo con plástico o hule, se le somete a la influencia de un campo magnético fuerte que orienta a casi todos los dominios en una sola dirección, con lo cual se forma un excelente imán que puede usarse en bandas magnéticas flexibles de múltiples usos, como las utilizadas para mantener cerradas las puertas de los refrigeradores.

Actualmente se investigan nuevos y potentes imanes a fin de utilizarse en el funcionamiento de carros de ferrocarril y de transporte colectivo. En Japón se realizan experimentos con carros que utilizan la propulsión y levitación magnética, esta última se produce por repulsión, la cual mantiene a los carros arriba de los rieles pero sin tocarlos. La ventaja de este sistema magnético consiste en reducir considerablemente la fricción, el desgaste de las piezas metálicas y la contaminación por ruido.

RELUCTANCIA.

La reluctancia es la resistencia magnética que, en un circuito magnético atravesado por un flujo magnético de inducción (o densidad de flujo magnético, es igual al cociente obtenido al dividir la fuerza magnetomotriz entre la densidad de flujo magnético. Cabe hacer notar que el flujo en el circuito magnético es análogo a la intensidad de corriente en un circuito eléctrico; de igual manera, la fuerza magnetomotriz (fmm) y la reluctancia lo es a la resistencia eléctrica.

MATERIALES FERROMAGNÉTICOS.

Al colocar un cuerpo dentro de un campo magnético pueden presentarse las siguientes situaciones:

1. Que las líneas del flujo magnético fluyan con mayor facilidad a través del cuerpo que por el vacío. En este caso el material será ferromagnético y debido a ello se magnetizará con gran intensidad. Su permeabilidad magnética será muy elevada y quedará comprendida desde algunos cientos a miles de veces la permeabilidad del vacío. Ejemplos: el hierro, cobalto, níquel, gadolinio (Gd) y el disprosio (Dy), así como algunas de sus aleaciones.
2. Que las líneas del flujo magnético pasen con más libertad por el cuerpo que a través del vacío. En este caso, se trata de un material paramagnético, el cual se magnetiza aunque no en forma muy intensa. Su permeabilidad magnética es ligeramente mayor que la del vacío.

Ejemplos: el aluminio, litio, platino, iridio y cloruro férrico.

3. Que las líneas del flujo magnético circulen más fácilmente en el vacío que por el cuerpo. En este caso el material será diamagnético, pues no se magnetiza y puede ser repelido débilmente por un campo magnético intenso. Su permeabilidad magnética relativa es menor a la unidad. Ejemplos: el cobre, plata, oro, mercurio y bismuto

ELECTROMAGNETISMO

La parte de la Física encargada de estudiar al conjunto de fenómenos que resultan de las acciones mutuas entre las corrientes eléctricas y el magnetismo, recibe el nombre de electromagnetismo. Oersted fue el primero en descubrir que una corriente eléctrica produce a su alrededor un campo magnético de propiedades similares a la del campo creado por un imán. Por tanto, si un conductor eléctrico es sometido a la acción de un campo magnético, actuará sobre él una fuerza perpendicular al campo y a la corriente. Faraday descubrió las corrientes eléctricas inducidas al realizar experimentos con una bobina y un imán.

Además demostró que se producen cuando se mueve un conductor en sentido transversal a las líneas de flujo de un campo magnético, este fenómeno recibe el nombre de inducción electromagnética. Actualmente, casi toda la energía eléctrica consumida en nuestros hogares y en la industria se obtiene gracias al fenómeno de la inducción electromagnética, pues en él se fundan las dinamos y los alternadores que transforman la energía mecánica en eléctrica. El efecto magnético de la corriente eléctrica y la inducción electromagnética han revolucionado la ciencia y han dado origen al electromagnetismo. La aplicación de sus principios y leyes ha permitido la electrificación del mundo y con ella, el progreso y un mejor nivel de vida para la humanidad.

Electromagnetismo tuvo su origen en el invento de la pila eléctrica realizado por el italiano Alessandro Volta en 1800. Veinte años más tarde se hizo por casualidad otro importante descubrimiento: mientras el físico danés Hans Christian Oersted impartía una clase de Física a sus alumnos empujó en forma accidental una brújula que se encontraba bajo un alambre conectado a una pila, el cual conducía una corriente eléctrica; observó con asombro cómo la aguja realizaba un giro de 90° para colocarse perpendicularmente al alambre (figura 14.1). Con ello se demostraba que éste, además de conducir electricidad, generaba a su alrededor una fuerza parecida a la de un imán, es decir, generaba un campo magnético; así se descubrió el electromagnetismo. Poco tiempo después, el científico francés André Marie Ampere (1775-1836), descubrió que el campo magnético podía intensificarse al enrollar el alambre conductor en forma de bobina. Este hecho condujo a Joseph Henry, profesor estadounidense, a realizar otro descubrimiento importante: se le ocurrió recubrir con un material aislante a los alambres y los enrolló alrededor de una barra de hierro en forma de U. Luego los conectó a una batería y observó que la corriente eléctrica magnetizaba al hierro y cuando la corriente dejaba de circular entonces desaparecía el campo magnético de la barra de hierro. Se había descubierto el electroimán (figura 14.2), pieza fundamental de los motores eléctricos.

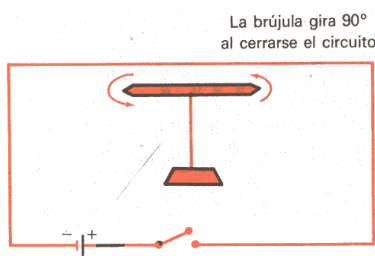


Fig. 14.1 Oersted encontró que cuando se cierra el circuito, la circulación de una corriente a través del alambre forma inmediatamente un campo magnético alrededor de él, el cual se detecta por el giro de la brújula.

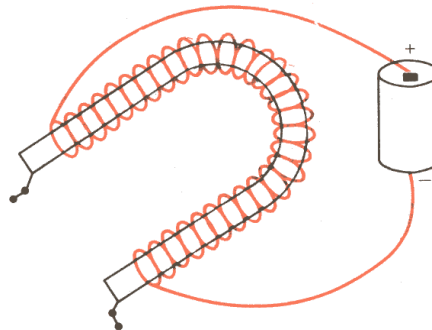


Fig. 14.2 Al enrollar un alambre aislado alrededor de una barra de hierro y conectarlo a una pila se construye un electroimán simple.

En 1821 Michael Faraday construyó el primer motor experimental. Para ello, suspendió un alambre sujeto por un soporte, de tal manera que cada extremo quedase sumergido en un depósito de mercurio con un imán en el centro (figura 14.3). Cuando se hace pasar corriente, cada extremo del alambre se mueve en círculos alrededor del imán. Después del motor de Faraday se construyeron varios tipos de motores eléctricos que funcionaba con baterías y eran utilizados para taladros, tornos prensas de impresión. Sin embargo, eran muy costosos y requerían de baterías muy grandes. Fue hasta cuarenta años después,

aproximadamente cuando el ingeniero belga Théophile Gramme (1826-1901), construyó el primer generador eléctrico capaz de transformar la energía eléctrica

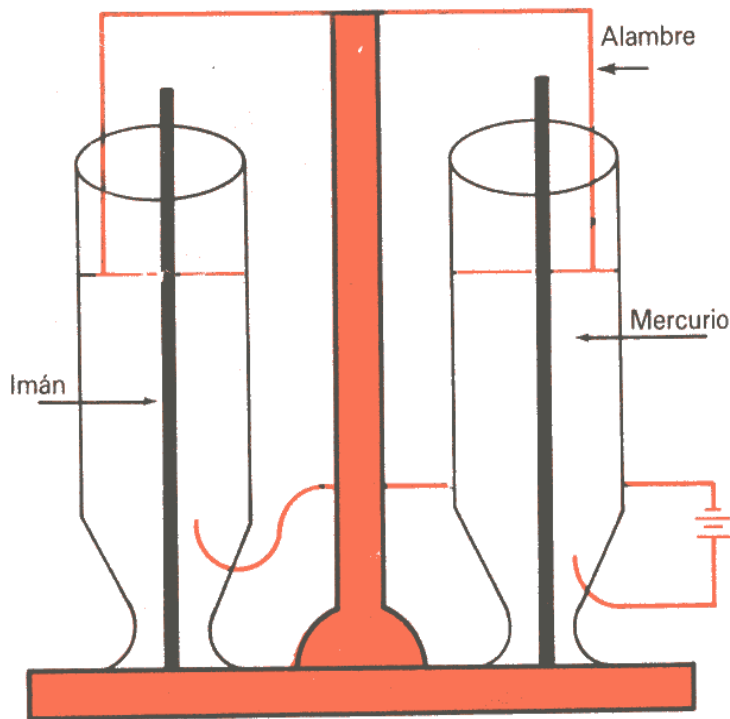


Fig. 14.3 Motor experimental de Faraday. Al circular la corriente por el alambre, éste gira alrededor del imán.

Dado que los primeros motores utilizaban baterías productoras de corriente continua, todos los generadores de esas fechas producían ese tipo de corriente. No obstante, el tiempo habría de demostrar que era más rentable generar corriente de alto, y después transformarla en otras de menor tensión. En virtud de que los transformadores sólo utilizan corriente alterna, en poco tiempo desapareció el generador de corriente continua para darle paso a escala industrial, al de corriente alterna.

En 1888 Nikola Tesla inventó el motor de inducción el cual funciona con corriente alterna y cuyos usos actualmente son muy amplios en diversos aparatos eléctricos, como son: lavadoras, licuadoras, ventiladores, refrigeradores, tornos, bombas, sierras, taladros y tocadiscos, entre otros.

El físico ruso Heinrich Lenz (1804-1865), se especializó en la inducción eléctrica y estableció una ley que lleva su nombre, en la cual se afirma: una corriente inducida por fuerzas electromagnéticas siempre produce efectos que se oponen a las causas que lo producen

En 1873 el científico inglés James Clerk Maxwell (1831-1879), manifestó la íntima conexión entre los campos eléctrico y magnético, al señalar: un campo eléctrico variable origina un campo magnético. Con su teoría comprobó que la electricidad y el magnetismo existían juntos y, por tanto, no debían aislarse. Esto dio origen a la Teoría Electromagnética en ella se afirmaba que la luz se propagaba en ondas a través del espacio y así como existían ondas luminosas era posible suponer la existencia de otras ondas electromagnéticas viajando por el éter

Maxwell dio una expresión matemática a las consideraciones que hizo Faraday respecto a las líneas de fuerza magnética. Gracias a esto se logró una aplicación práctica a las ideas de los campos magnético y eléctrico propuestas por Faraday. Más tarde, el físico alemán Heinrich Hertz (1857-1894) estudió las ecuaciones planteadas por Maxwell para la Teoría Electromagnética y logró demostrar con la producción de ondas electromagnéticas, que se desplazan por el espacio sin necesidad de cables conductores y que su naturaleza es semejante a las ondas luminosas. A fines del siglo XIX los científicos reconocieron la

existencia de las ondas electromagnéticas y las llamaron ondas hertzianas como un reconocimiento a este físico alemán.

Así concluimos que el efecto magnético de la corriente y la inducción electromagnética han revolucionado a la ciencia, pues dieron origen a un área muy importante de la Física llamada electromagnetismo. Al aplicar sus principios y leyes a escala industrial, se ha logrado un gran avance tecnológico: la electrificación del mundo como ya señalamos, Oersted descubrió que una corriente eléctrica crea a su alrededor un campo magnético al observar que una aguja imantada (figura 14.4), colocada cerca de un conductor rectilíneo, se desvía de su posición de equilibrio norte-sur cuando por el conductor circula una corriente

Ello se debe a que esta última genera un campo magnético que interactúa con la aguja. Oersted encontró que la desviación de la aguja variaba de sentido cuando se invertía el sentido de la corriente, y más tarde se pudo determinar gracias a la contribución de Ampere, que el polo norte de la aguja imantada se desvía siempre hacia la izquierda de la dirección que lleva la corriente.

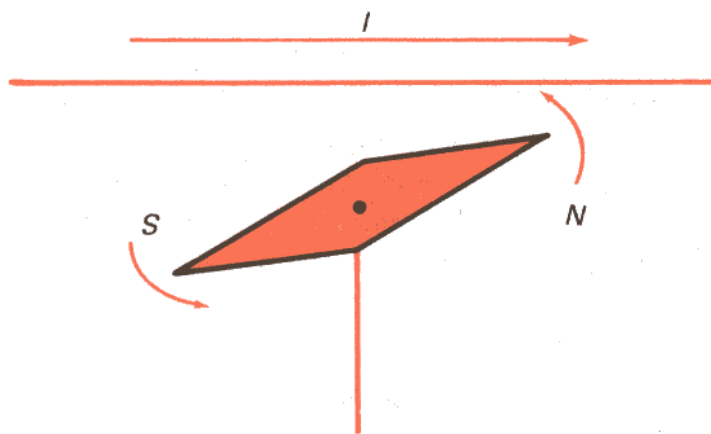


Fig. 14.4 La regla de Ampere señala que el polo norte de la aguja imantada se desvía siempre hacia la izquierda de la dirección de la corriente.

El campo magnético producido puede analizarse para su estudio como si se tratara del campo creado por un imán, de tal manera que sea posible obtener su espectro y observar sus efectos.

GENERADOR ELÉCTRICO.

El generador eléctrico es un aparato que transforma la energía mecánica en energía eléctrica. Está constituido por un inductor elaborado a partir de electroimanes o imanes permanentes que producen un campo magnético y por un inducido que consta de un núcleo de hierro al cual se le enrolla alambre conductor previamente aislado. Cuando se le comunica al inducido un movimiento de rotación, los alambres conductores cortan las líneas de flujo magnético, por tanto, se induce en ellas una fem alterna. Para obtener una corriente continua o directa debe incorporarse un dispositivo conveniente llamado conmutador (figura 14.25). En la mayoría de los generadores de la corriente continua el inductor que produce el campo magnético es fijo y el inducido móvil. En cambio, en los de corriente alterna permanece fijo el inducido y el inductor gira. Sin embargo, en cualquier generador eléctrico el origen de la fem inducida es por el movimiento existente entre el

campo magnético creado por el inductor y los alambres conductores del inducido, lo cual provoca un flujo magnético variable.

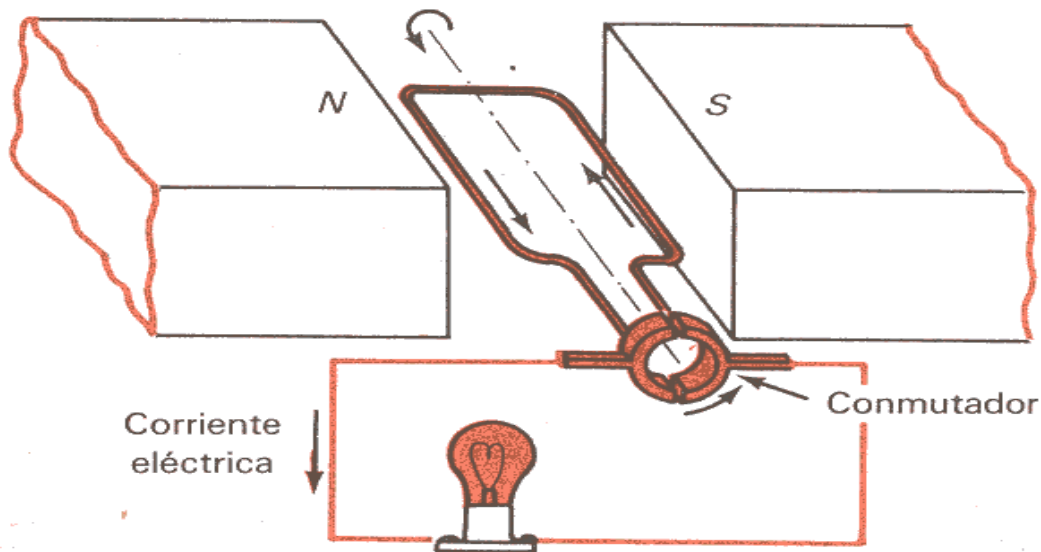


Fig. 14.25 Generador sencillo de corriente eléctrica. El conmutador invierte las conexiones del circuito externo dos veces en cada vuelta. La corriente en el circuito externo es en un solo sentido, aunque está pulsando.

MOTOR ELÉCTRICO

Un motor eléctrico es un aparato que convierte la energía eléctrica en energía mecánica. Un motor de corriente continua o directa está constituido por bobina suspendida entre los polos de un imán. Al circular una corriente eléctrica en la bobina, ésta adquiere un campo magnético y actúa como un imán, por tanto, es desplazada en movimientos de rotación, debido a la fuerza que hay entre los dos campos magnéticos. El motor de corriente alterna de inducción es el más empleado gracias a su bajo costo de mantenimiento. En general, todo motor eléctrico consta de dos partes principales: el electroimán, llamado inductor o estator pues suele ser fijo, y el circuito eléctrico, que puede girar alrededor de un eje y recibe el nombre de inducido o rotor.

TRASFORMADORES

El transformador es otro invento realizado por Michael Faraday funciona por inducción magnética como ya señalamos, la mayor cantidad de energía eléctrica utilizada en nuestros hogares, fábricas y oficinas es la producida por generadores de corriente alterna, pues su voltaje puede aumentarse o disminuirse fácilmente mediante un transformador. Este eleva el voltaje de la corriente en las plantas generadoras de energía eléctrica y después lo reduce en los centros de consumo. Dicha característica es la principal ventaja de la corriente alterna sobre la continua.

El principio del transformador se basa en la inducción mutua. Para comprender su funcionamiento observe la figura 14.23.

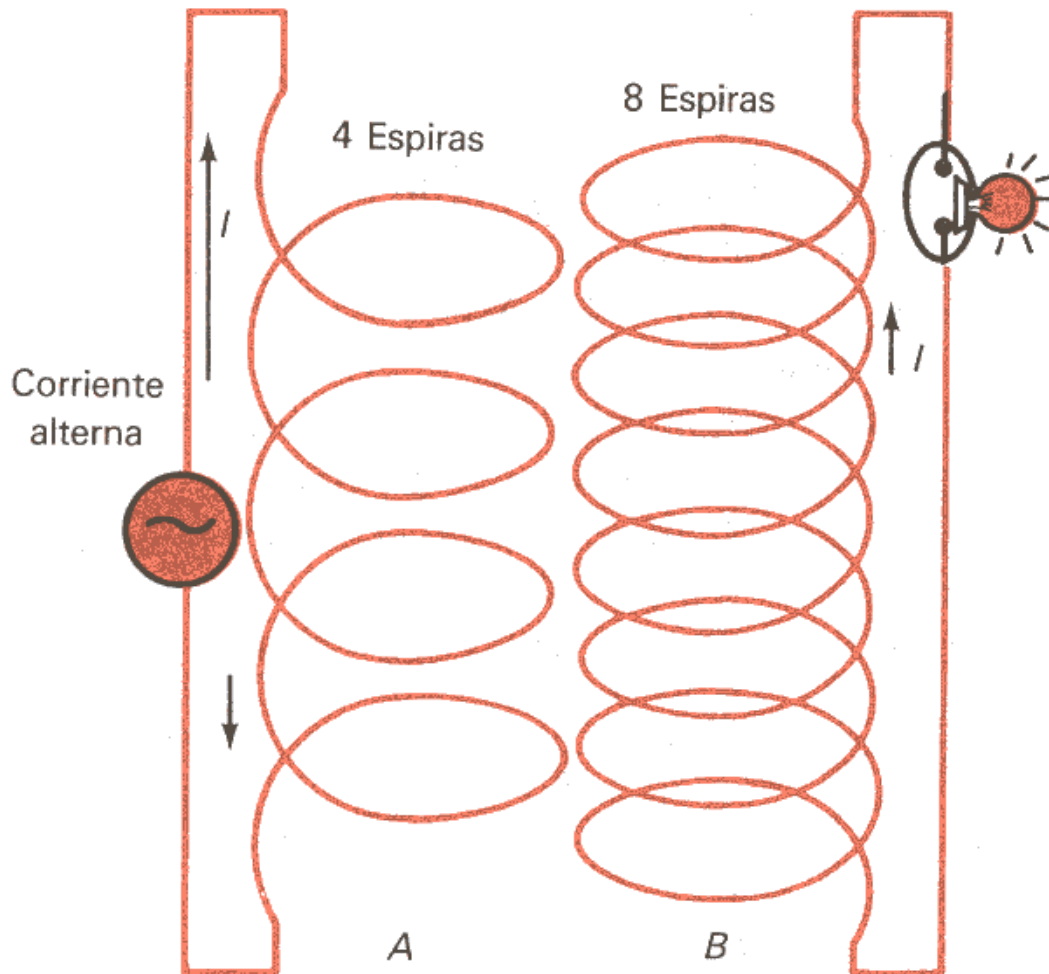


Fig. 14.23 Transformador simple unido a una fuente de voltaje de corriente alterna. El voltaje producido en la bobina secundaria *B* corresponde al doble de la bobina primaria *A*.

- En la figura anterior se muestran dos bobinas de alambre, una *A* formada por cuatro espiras conectadas a una fuente de voltaje CA y otra *B* de ocho espiras con un foco integrado, sin ninguna conexión a una fuente de alimentación de energía eléctrica. Cuando por la bobina *A* circula una corriente alterna, se observa que el foco se enciende, aunque no está conectado a ninguna fuente. Ello se debe a que al circular corriente alterna por la bobina *A*, genera un campo magnético cuya intensidad varía constantemente de valor debido al cambio de la corriente en cada alternancia,

pues va desde cero hasta alcanzar un valor máximo y después disminuye para llegar otra vez a cero, con lo cual ocasiona un campo magnético variable.

Recibe el nombre de bobina primaria la que está conectada a la fuente de voltaje de CA, y de bobina secundaria aquélla donde la corriente es inducida.

Los transformadores se utilizan para elevar o disminuir el voltaje en un circuito de CA. Si lo elevan se denominan de subida o de elevación, si lo disminuyen se llaman de bajada o de reducción. En el ejemplo de la figura 14.23 tenemos un transformador de elevación, toda vez que la bobina B o secundaria tiene el doble de espiras que la A o primaria. Así, el voltaje inducido en B corresponde al doble del voltaje en A. Sin embargo, como al transformar el voltaje no cambia su potencia ni su frecuencia, el efecto que se presenta es la disminución a la mitad en la intensidad de la corriente de la bobina B.

La corriente disminuye al aumentar el voltaje o viceversa, porque la potencia eléctrica de un transformador es la misma en la bobina primaria que en la secundaria, pues no genera energía y prácticamente tampoco produce pérdidas de ella, así:

Potencia en la primaria = Potencia en la secundaria

$$V_p I_p = V_s I_s$$

Si la bobina secundaria tiene más espiras que la primaria, su fem o voltaje es mayor y viceversa. Donde la relación entre el voltaje y el número de vueltas en cada bobina se da con la siguiente expresión:

Voltaje primario / Voltaje secundario = No. de vueltas del primario / No. de vueltas del secundario

$$V_p / V_s = N_p / N_s$$

ESCALA DE APRECIACIÓN PARA LA ACTIVIDAD DE APERTURA
(Individual)

Nombre del alumno _____

fecha _____

Materia **FÍSICA I** _____ Semestre _____

Grupo _____

Especialidad _____

Nombre y número de la secuencia _____

Tipo de evaluación: **Autoevaluación.**

Instrucciones: De manera responsable autoevaluarse según el facilitador le indique, siguiendo los criterios que se establecen en la siguiente escala estimativa sobre las actividades de la apertura. Marque el nivel de apreciación, según estime.

Criterios	Cumplió			Observaciones
	Todo	En parte	Nada	
1 Respondió de manera individual el cuestionario de apertura partiendo de sus nociones previas				
2 Presento su cuestionario a los integrantes del equipo				
3 Participo en la discusión con su equipo para contrastar sus ideas y respuestas.				
4 Participo en la elaboración y presentación del cuestionario en equipo.				

Nombre y firma del evaluador

ESCALA DE APRECIACIÓN PARA LA ACTIVIDAD DE APERTURA (Equipo)

Nombre del alumno _____

fecha _____

Materia **FÍSICA I** _____ Semestre _____

Grupo _____

Especialidad _____

Nombre y número de la secuencia _____

Tipo de evaluación: **Coevaluación.**

Instrucciones: De manera responsable coevaluar al compañero que el facilitador le indique, siguiendo los criterios que se establecen en la siguiente escala estimativa sobre las actividades de la apertura. Marque el nivel de apreciación, según estime.

Criterios	Cumplió			Observaciones
	Todo	En parte	Nada	
1 Respondió de manera individual el cuestionario de apertura partiendo de sus nociones previas				
2 Presento su cuestionario a los integrantes del equipo				
3 Participo en la discusión con su equipo para contrastar sus ideas y respuestas.				
4 Participo en la elaboración y presentación del cuestionario en equipo.				

Nombre y firma del evaluador

LISTA DE COTEJO PARA RESÚMEN DE VIDEOS

Nombre del alumno _____ fecha _____
Materia _____ Semestre _____ Grupo _____ Especialidad _____
Nombre y número de la secuencia _____

Instrucciones: Seleccione con una X si cumple o no cada uno de los indicadores en relación a las características del resumen.

PORCENTAJES	Si	No	%	Observaciones
INDICADORES				
Esta dentro del folder de evidencias			10	
Entrega en forma manuscrita con el formato solicitado			20	
Describe los principales aspectos del contenido del video.			20	
Abarca el contenido más significativo del tema			20	
Entrega una cuartilla como mínimo por video.			30	
Total				

Nombre y firma del evaluador

ESCALA ESTIMATIVA PARA CUESTIONARIO

Nombre del alumno _____ fecha _____
Materia _____ Semestre _____ Grupo _____ Especialidad _____
Nombre y número de la secuencia _____

Instrucciones: Seleccione con una X el nivel de apreciación alcanzado por el estudiante en la resolución y entrega del cuestionario de la secuencia.

Indicadores	Todo (10)	En parte (9 a 8)	Poco (7 a 6)	No suficiente (5)	Observaciones
Entrego a tiempo					
Incluye imágenes, dibujos, gráficas, tablas o ecuaciones.					
Preguntas contestadas					
Las preguntas se contestan de manera legible y con pluma.					
TOTAL					

Nombre y firma del evaluador

LISTA DE COTEJO PARA LA ELABORACION DEL RESÚMEN DEL TEXTO DE APOYO

Fecha: _____ Materia: **Temas de Física** Semestre: _____

Grupo: _____ Especialidad: _____

Nombre de la secuencia: _____

ALUMNOS

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

Instrucciones: Marcar con una "X", si desarrollo el aspecto, indicador, atributo o característica descrita en la siguiente lista de cotejo. Si es necesario hacer alguna aclaración anótelo en las observaciones.

Indicadores	Cumplió		%	Observaciones
	Si	No		
1.- Subrayaron el texto de la secuencia			5	
2.- Identifican en el texto del anexo las ideas claves.			5	
3.- En el resumen del desarrollo de las ideas debe ser por temas de la secuencia.			10	
4.- Elaboran de manera manuscrita el resumen con base al texto subrayado			30	
5.- Entregan de forma legible y con pluma.			20	
6.- Entregan a tiempo y completo el resumen.			30	
total			100	

Nota: Sumar los porcentajes marcados

Nombre y firma del evaluador

ESCALA ESTIMATIVA DE LOS EJERCICIOS PROPUESTOS

Nombre del alumno _____ fecha _____
Materia FÍSICA I Semestre Grupo _____ Especialidad _____
Nombre y número de la secuencia _____

Instrucciones: Seleccione con una X el nivel de apreciación alcanzado por el estudiante en la resolución y entrega de los ejercicios propuestos.

PORCENTAJES	91 a 100	81 a 90	71 a 80	61 a 70	51 a 60	0 a 50	Observaciones
INDICADORES							
Entrego a tiempo							
No. De ejercicios entregados							
No. De ejercicios resueltos.							
Presentan el formato adecuado							
Entregan de forma legible (pluma para el enunciado y lápiz para cálculos)							
Total							

Nombre y firma del evaluador

GUIA DE OBSERVACIÓN PARA EXPOSICIONES

Especialidad: _____ Grupo: _____

Turno: _____

Núm. de Equipo: _____ secuencia _____

Nomb re de los alumn os	Materi al de apoyo	Dicció n	Dom Tema	Tiemp o asign ado	Calific ación				
MB =	.5	B =	0.4	Reg. =	0.3	Suf =	.2	Deficiente=	0
Conce ptos	Descri pción								
Materi al de apoyo	El materi al de apoyo contie ne fotos, videos , dibujo s, poco texto, presen ta formul as,								

	descripción de formulas, laptop, hojas de rotafolio.
Dicción	Voz fuerte, pronunciación clara.
Domini o del Tema	Soltura al exponer, concordancia en ideas, prosiguió en donde sé quedo su compañero, apoya a sus compañeros, responde preguntas,
Tiempo asignado	Utilizo el tiempo mínimo para su exposición.

Observaciones	
---------------	--

Nombre y firma del evaluador o docente

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EL REPORTE DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL POR EQUIPO

No de equipo: _____

fecha

Materia _____

Semestre _____

Grupo

Especialidad

Nombre y número de la secuencia _____

Instrucciones: Marque con una X si realizó o no la actividad indicada.

Indicadores	%	si	no	Observaciones
1.- Portada (Nombre de la escuela y la materia, título de la práctica, grupo, No. De equipo, nombre del alumno)	5			
2. Introducción (1 cuartilla)	10			
3.- Objetivo (Describe lo que el alumno debe lograr)	5			
4.- Hipótesis (Formulan previamente una respuesta tentativa relacionada al fenómeno o experiencia a realizar) No menos de 5 renglones	5			
5.- Materiales y equipos, (listado de todo aquello utilizado para realizar la práctica)	5			
6.- Procedimiento, (descripción de todos los pasos realizados durante la actividad experimental)	10			
7 Resultados e interpretación. (Presenta y describe los resultados obtenidos así como, explica a que se deben, además de fotos, tablas, gráficas, diagramas, ecuaciones etc)	30			
8. Cuestionario relacionado con la práctica (10 preguntas)	15			
9.-Discusiones y conclusiones (Establece si se logro demostrar o comprobar la hipótesis y se dio cumplimiento al objetivo o propósito) 1 cuartilla mínimo.	10			

10.- Fuentes, (presenta las referencias bibliográficas consultadas, siguiendo las reglas de nomenclatura)	5			
Total	100			

Nombre y firma del evaluador

LISTA DE COTEJO SOBRE LAS CONCLUSIONES DE LA SECUENCIA (INDIVIDUAL)

Nombre del alumno _____ fecha _____
Materia _____ Semestre _____ Grupo _____ Especialidad _____
Nombre y número de la secuencia _____

Instrucciones: Seleccione con una X el nivel de apreciación alcanzado por el estudiante en relación a lo que escribe y establece en sus conclusiones de la secuencia.

Indicadores	Si	No	%	Observaciones
Está incluida esta conclusión en su folder de evidencias			5	
La extensión de sus conclusiones abarca cuando menos media cuartilla			30	
Relaciona los objetivos, actividades realizadas y resultados obtenidos			20	
Describe de manera concreta los conocimientos, habilidades y actitudes logradas o asimiladas al término de la secuencia			15	
Indica a manera de ejemplo como puede aplicar en su vida cotidiana los conceptos y fenómenos estudiados			30	
Total				

Nombre y firma del evaluador

LISTA DE COTEJO SOBRE LAS CONCLUSIONES DE LA SECUENCIA (EQUIPO)

No de equipo: _____

fecha

Materia _____

Semestre _____

Grupo _____

Especialidad _____

Nombre y número de la secuencia _____

Instrucciones: Seleccione con una X el nivel de apreciación alcanzado por el estudiante en relación a lo que escribe y establece en sus conclusiones de la secuencia.

Indicadores	Si	No	%	Observaciones
Está incluida esta conclusión en su folder de evidencias			5	
La extensión de sus conclusiones abarca cuando menos una cuartilla completa.			30	
Relacionan los objetivos, actividades realizadas y resultados obtenidos			20	
Describen de manera concreta los conocimientos, habilidades y actitudes logradas o asimiladas al término de la secuencia			15	
Indican a manera de ejemplo como puede aplicar en su vida cotidiana los conceptos y fenómenos estudiados			30	
Total				

Nombre y firma del evaluador

RÚBRICA PARA EVALUAR: PROTOTIPO Y EXPOSICIÓN

Prototipo	El prototipo muestra creatividad, es funcional y es posible medir alguna variable.	El prototipo muestra creatividad, es funcional pero NO es posible medir ninguna variable.	El prototipo NO muestra creatividad, pero es funcional.	El prototipo muestra creatividad, pero NO es funcional.	El prototipo NO muestra creatividad, y NO es funcional.
Exposición	Muestra claridad y dominio de conceptos explicando claramente su aplicación en el prototipo, e interpretando correctamente sus resultados.	Muestra claridad y dominio de conceptos explicando claramente su aplicación en el prototipo, pero NO interpreta correctamente sus resultados.	Muestra claridad y dominio de conceptos , pero NO explica de manera clara su aplicación en el prototipo.	Muestra claridad y dominio de solo algunos conceptos básicos.	No muestra claridad ni dominio de conceptos básicos.
Puntuación Total:					
Observaciones					
EVALUADOR:					