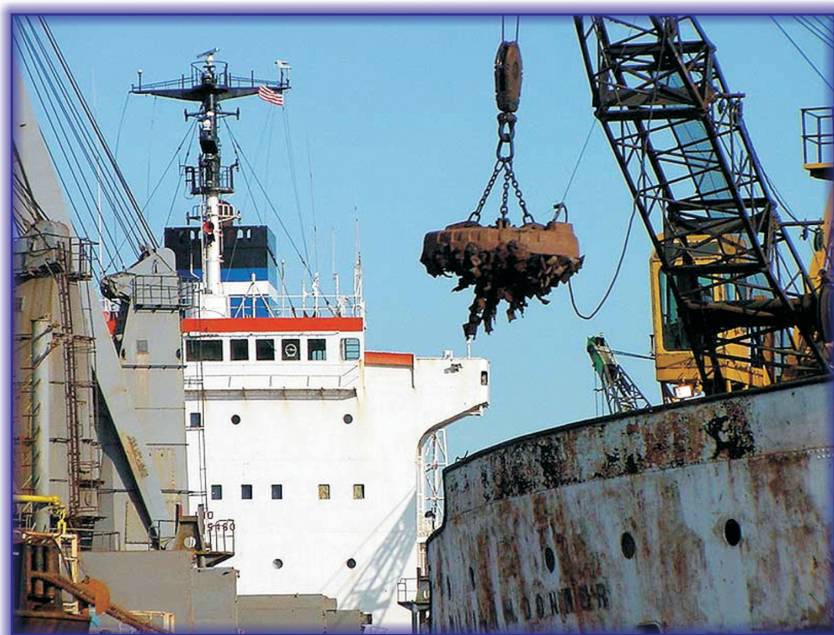


¿DÓNDE ESTÁ EL MAGNETISMO?

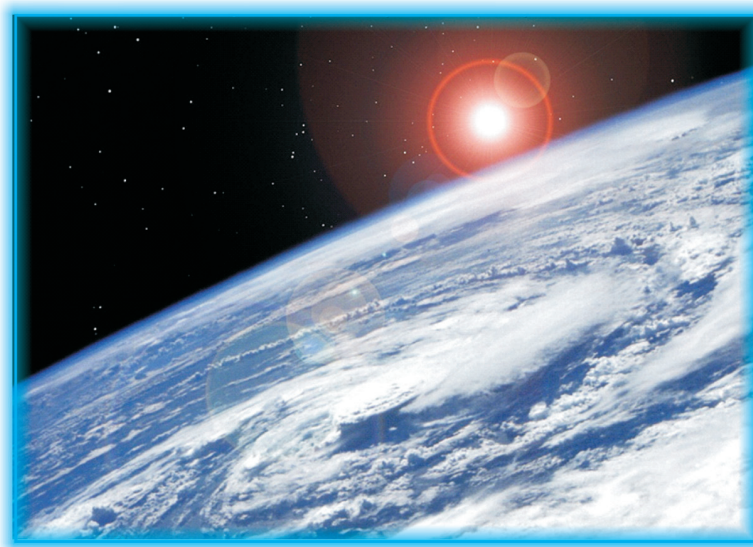


LOGROS

- Relaciona el campo magnético con fuerza magnética y aplica estos conceptos en la solución de problemas
- Aplica las relaciones matemáticas del Movimiento Circular en un campo magnético y de la Fuerza Magnética sobre un conductor
- Identifica el campo magnético en conductores rectilíneos, en el centro de espiras circulares y solenoides y resuelve problemas de aplicación
- Interpreta el fenómeno de Inducción Electromagnética, sus leyes y aplicaciones
- Evalúa y compara sus procesos con otros similares, para innovar y mejorar (REFERENCIACIÓN COMPETITIVA)
- Analiza, elige y pone en marcha alternativas de solución (TOMA DE DECISIONES)
- Resuelve problemas en forma acertada y oportuna (SOLUCIÓN DE PROBLEMAS)
- Utiliza en forma eficiente las herramientas necesarias para desarrollar sus procesos (MANEJO TECNOLÓGICO)
- Practico las competencias laborales de esta unidad para mi crecimiento personal y el bienestar de mi familia



LA TIERRA ES UN ENORME IMÁN



INDICADORES DE LOGROS

- Identifica los polos de un imán, sus propiedades y su relación con los polos geográficos de la Tierra
- Relaciona la electricidad y el magnetismo y explica el principio básico de todos los fenómenos magnéticos mediante el experimento de Oersted
- Aplica el concepto de campo magnético y sus expresiones matemáticas en la solución de problemas
- Diferencia el vector fuerza magnética y su dirección, de los vectores campo magnético y velocidad de las cargas y resuelve problemas de aplicación
- Analiza instrumentos de evaluación, comparación y analiza datos para tomar decisiones (REFERENCIACIÓN COMPETITIVA)
- Formula indicadores que permiten medir el desempeño de sus acciones
- Reconoce las etapas del ciclo general básico (PHVA)
- Reconoce procesos exitosos de otros
- Identifica las debilidades de sus procesos y los compara con los otros
- Aprende y aplica en forma continua las mejores prácticas desarrolladas por otros
- Asume una posición positiva al cambio, que permite ajustar sus prácticas habituales
- Compara su progreso personal con el de los miembros de su familia para identificar sus debilidades e incorporar en su proyecto de vida las fortalezas de ellos

¿SOMOS PERSONAS COMPETITIVAS?

Con mis compañeros de subgrupo, analizamos la siguiente información y respondemos las preguntas planteadas al final.

La Referenciación Competitiva es el proceso de compararse y evaluarse continuamente con otros, para lograr identificar los mecanismos, procedimientos y prácticas que ayuden a tomar acciones para mejorar los desempeños.

Para ser una persona competitiva, lo primero que debe hacer es pensar como un ganador. ¿Cómo piensa un ganador? La siguiente es una lista de diez convicciones fundamentales comunes a todos los hombres y mujeres que alcanzan los más altos logros:

1. Los ganadores no nacen sino que se hacen.
2. La fuerza predominante en su existencia es el pensamiento con el que está comprometido.
3. Usted tiene derecho a crear su propia realidad.
4. De cualquier adversidad puede extraerse algún beneficio.
5. Cada una de sus convicciones constituye una elección.
6. Nunca estará derrotado hasta que acepte la derrota como una realidad o decida abandonar los intentos.
7. Usted ya posee la capacidad de distinguirse por lo menos en un área clave de su vida.
8. Las únicas limitaciones reales acerca de lo que puede llevar a cabo en su vida, son aquellas que se impone a sí mismo.
9. No puede existir un gran éxito sin un gran compromiso.
10. Usted necesita el apoyo y la cooperación de otras personas para alcanzar cualquier meta que valga la pena.





PREGUNTAS

1. ¿Por qué razón algunas personas, en su vida cotidiana, son más competitivas que otras?
2. ¿Cuáles son las características exclusivas de aquellos que alcanzan el nivel más alto de realización (el éxito)?
3. ¿Cuál es la diferencia entre ser competitivo y ser competente?
4. ¿Qué está usted dispuesto a hacer para ser una persona competitiva?

Compartimos nuestras respuestas personales con los demás miembros del grupo y con el Profesor.



MAGNETISMO

Si usted desea mejorar sus prácticas habituales, debe asumir una posición positiva al cambio. Empiece ahora mismo mostrando una actitud positiva en el desarrollo de los temas de esta guía.

Con mis compañeros de subgrupo, realizamos las prácticas y respondemos los interrogantes.

EXPERIMENTO 1

Introduzca un imán natural o artificial dentro de una vasija que contenga limaduras de hierro.

1. ¿Qué son imanes naturales?
2. ¿Qué son imanes artificiales?
3. ¿De dónde proviene el término magnetismo?



Fig. 1

4. ¿Qué se observó en el experimento?
5. ¿Qué puede concluir del experimento?

EXPERIMENTO 2

A. Suspenda un imán (una barra) de un soporte mediante un hilo.

1. ¿Qué observa en el experimento?
 2. ¿Qué nombre se le podría dar a los extremos del imán, dependiendo de su orientación?
- B. Suspenda un imán mediante un hilo o colóquelo sobre algún soporte y acérquelo sucesivamente los dos extremos diferentes de otro imán.

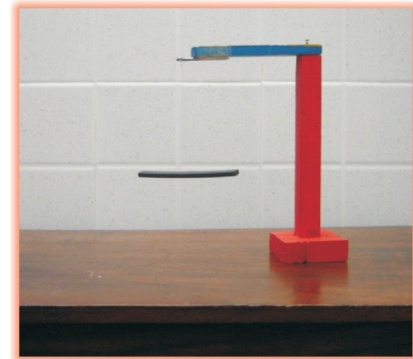


Fig. 2

3. ¿Qué observa en el experimento?
4. ¿Qué puede concluir del experimento?

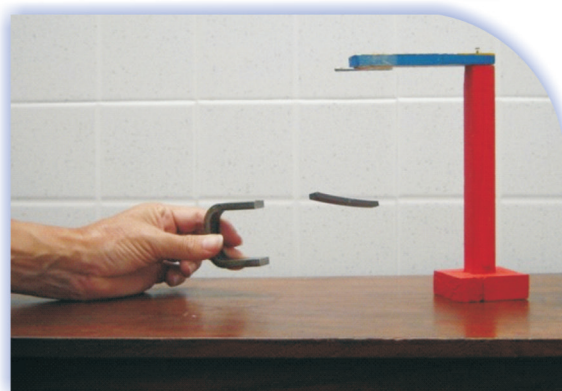


Fig. 3a

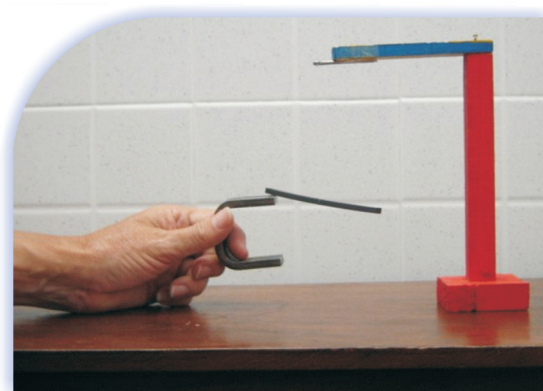


Fig. 3b

Compartimos las conclusiones con el Profesor.



CAMPO MAGNÉTICO

La **Referenciación Competitiva** se convierte en una herramienta fundamental en la búsqueda del mejoramiento continuo. “Es la práctica de ser lo suficientemente humilde para admitir que otro es mejor en algo, y ser lo suficientemente sabio para aprender de él” (Liliana González).

Teniendo en cuenta el párrafo anterior, con mis compañeros de subgrupo analizamos los siguientes temas, procurando aprender de mis compañeros más competentes y tratando de aportar en la medida de mis capacidades. El primer reto es ver quien tiene la capacidad para hacer el mejor resumen, breve y completo de **Polos de un imán, Experimento 3 e Imantación** para ser consignado en todos los cuadernos.

POLOS DE UN IMÁN

En el experimento 1 se observó que las limaduras de hierro eran atraídas con mayor intensidad por ciertas partes de un imán. Si el imán tiene forma de barra, las limaduras de hierro se acumulan en los extremos de la barra, es decir, las limaduras son atraídas con mayor intensidad por tales extremos. Estos extremos reciben el nombre de **polos**.

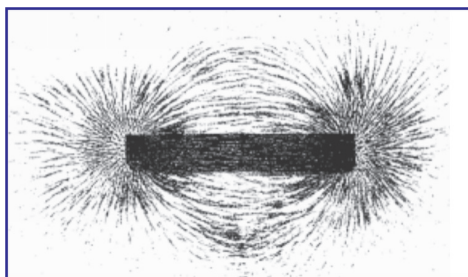


Fig. 4

Los polos de un imán reciben las denominaciones de **polo magnético norte** y **polo magnético sur**. Polo norte es el extremo que apunta hacia el Norte Geográfico de la Tierra, cuando el imán puede girar libremente. Polo sur es el extremo que apunta hacia el Sur Geográfico de la Tierra.

Es muy posible que ya haya observado experimentalmente que cuando tratamos de acercar el polo norte de un imán al polo norte de otro, se observa una fuerza de repulsión entre dichos polos (Fig. 5a). De la misma manera notamos que hay una fuerza de repulsión entre los polos sur de dos imanes (Fig. 5b), mientras que en el

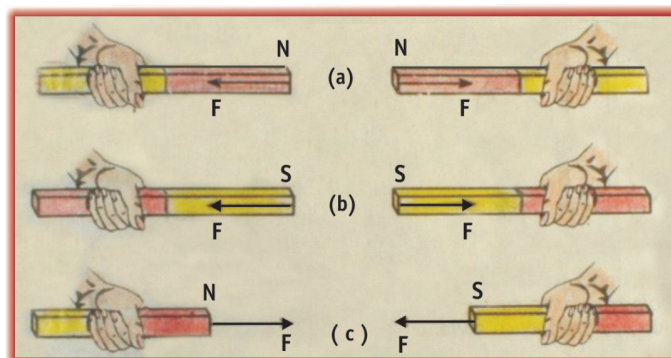


Fig. 5

polo norte de uno y el polo sur de otro existe una fuerza de atracción (Fig. 5c).

En resumen, dos polos magnéticos del mismo nombre se repelen y entre dos polos de distinto nombre surgen fuerzas de atracción.

EXPERIMENTO 3

a) Frote repetidamente, y en el mismo sentido, un clavo de acero contra un imán y acerque el clavo a los alfileres.

1. ¿Qué observa en el experimento?
2. ¿Qué puede concluir del experimento?



Fig. 6a

b) Coloque el clavo sobre un imán y déjelo un día completo. Después acerque el clavo a unos alfileres.

3. ¿Qué observa?
4. ¿Qué pasa cuando un imán atrae un clip y este se acerca a otro clip?
5. ¿Qué puede concluir?

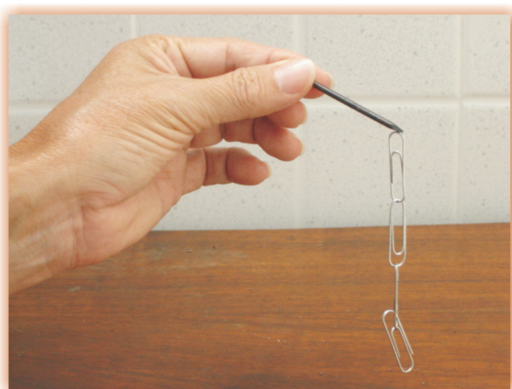


Fig. 6b

IMANTACIÓN

Bajo unas condiciones, objetos de ciertos materiales pueden transformarse en imanes. Este fenómeno se denomina imantación.

La **imantación** puede producirse por **frotamiento** (Fig. 6a) o por inducción (Fig. 6b). También hay inducción magnética cuando un imán atrae un clip, y éste, a su vez, atrae un segundo clip. Así sucesivamente, unos clips atraen a otros formando una cadena.

El fenómeno de imantación es transitorio; los cuerpos imanados pierden poco a poco las propiedades magnéticas.



Compartimos el mejor resumen con el Profesor y continuamos estudiando los temas siguientes para responder las preguntas formuladas.

MAGNETISMO

Las primeras observaciones de fenómenos magnéticos fueron realizadas en Magnesia, una ciudad de Asia Menor. Observaron que allí existían piedras que eran capaces de atraer trozos de hierro. En la actualidad se sabe que dichas “piedras” están constituidas por óxido de hierro (magnetita) y se denominan imanes naturales. El término **magnetismo** se derivó de Magnesia y se usó entonces para designar el conjunto de propiedades de estos cuerpos.

Se observó que un trozo de hierro colocado cerca de un **imán natural**, adquiría sus mismas propiedades; de esta manera fue posible obtener imanes “no naturales” (artificiales) utilizando trozos de barras de hierro de varias formas y tamaños.

LA TIERRA ES UN ENORME IMÁN

Durante muchos años, diversos filósofos y científicos trataron de llegar a una explicación del hecho de que un imán (lo mismo que la aguja de una brújula) se orientan en la dirección Norte-Sur de la Tierra. La respuesta es que la Tierra se comporta como un enorme imán. El polo Norte Geográfico de la Tierra debe ser un polo magnético que atrae el extremo norte de una aguja magnética. De igual modo, el polo Sur Geográfico de la Tierra se comporta como un polo magnético que atrae al polo sur de la aguja de la brújula.



Debido a estas fuerzas de atracción, la aguja de una brújula o cualquier otro imán en forma de barra tiende a orientarse en la dirección Norte-Sur.

Podemos concluir que el polo Norte geográfico de la Tierra viene siendo un polo magnético sur (Atrae el polo norte de la aguja), y el polo Sur geográfico es un polo magnético norte (atrae el polo sur de cualquier imán).

INSEPARABILIDAD DE LOS POLOS

Otra interesante propiedad de los imanes consiste en la inseparabilidad de los polos. Hasta el momento, y a diferencia de lo que ocurre con las cargas eléctricas, no se han podido separar los polos de un imán.

Si tomamos un imán en forma de barra, como el AB de la Fig. 8, y lo partimos en dos, obtenemos dos nuevos imanes. Observe que los extremos A y B siguen comportándose como polo sur y polo norte; pero la región por la cual se corto el imán, aparecen dos nuevos polos: en C un polo norte (Originándose un nuevo imán, AC), y en D un polo sur (dando lugar a otro imán, DB).

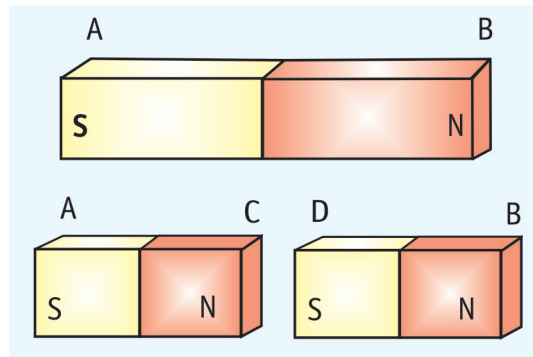


Fig. 8

PREGUNTAS

- Considerando que el Sol (Fig. 9) está saliendo:
 - ¿Cuál de los puntos M, P, Q y R indica la dirección hacia el Norte Geográfico?
 - ¿Cuál de los puntos A ó B es el polo norte y cuál el polo sur de la aguja magnética?
- Suponga que posee algunos imanes en los cuales señaló cuatro polos con las letras A, B, C y D. Observe que:

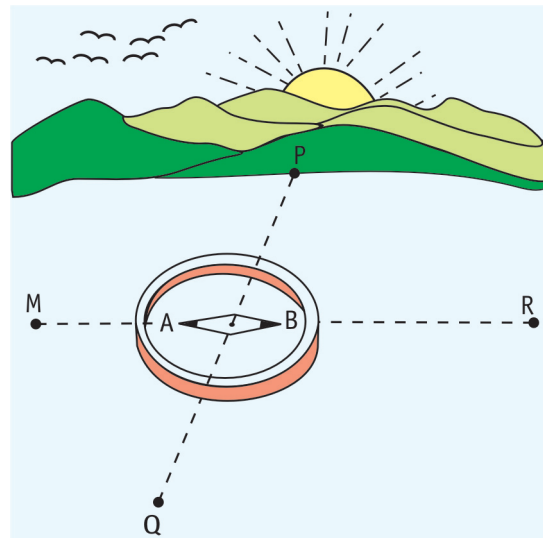


Fig. 9

- El polo A repele al polo B.
 - El polo A atrae al polo C.
 - El polo C repele al polo D y sabe que el polo D es un polo magnético norte. En estas condiciones, ¿El polo B es un polo norte o un polo sur?
- Un imán AB es partido en tres pedazos, produciendo los nuevos imanes AC, DE y FB (Fig. 10). En la figura indique el nombre (Norte o Sur) de cada uno de los polos A, C, D, E, F y B así obtenidos.
 - El polo norte de una aguja magnética, ¿Es atraído o repelido por el polo norte geográfico de la Tierra?

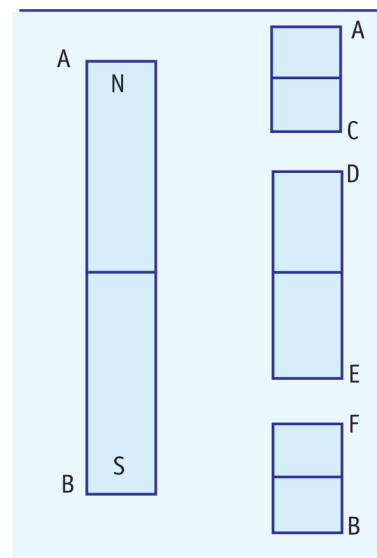


Fig. 10



b) Entonces, el polo norte geográfico de la Tierra, ¿Es un polo magnético norte o un polo magnético sur?

Compartimos las respuestas con el Profesor y solicitamos su revisión para ver quien tiene el mayor número de aciertos.

Comparando mis resultados con los de mis compañeros, y con la revisión del profesor, identifiqué las debilidades de mis procesos y las tengo en cuenta para analizar mejor el siguiente tema y responder las preguntas con una efectividad del 100%.

ELECTROMAGNETISMO

El estudio del magnetismo y el de la electricidad se consideran dos ramas de la Física totalmente independientes y distintas una de la otra.

A principios del siglo pasado, el investigador Danés Hans Christian Oersted vino a demostrar que hay una relación íntima entre la electricidad y el magnetismo, contrario a lo que hasta entonces se pensaba.

Experimento de Oersted

En 1820, Oersted montó un circuito eléctrico, y colocó cerca una aguja magnética. Con el circuito abierto (al no haber corriente en el circuito), la aguja magnética se orientaba en la dirección Norte-Sur. El montaje de la figura 11(a) es similar a la que hizo Oersted. Observe que una de las ramas del circuito (AB) debe colocarse en forma paralela a la aguja, es decir, también se debe orientar en la dirección Norte- Sur (N-S).

Al establecer una corriente en el circuito, Oersted observó que la aguja magnética se orientaba en dirección perpendicular al conductor AB (Fig. 11b). Al interrumpir el paso de la corriente, la aguja volvía a su posición inicial, en la dirección N-S.

Estas observaciones realizadas por Oersted demostraron que una corriente eléctrica podía actuar como si fuera un imán, originando desviaciones en una aguja magnética. Existe una relación estrecha entre la electricidad y el magnetismo: **una corriente**

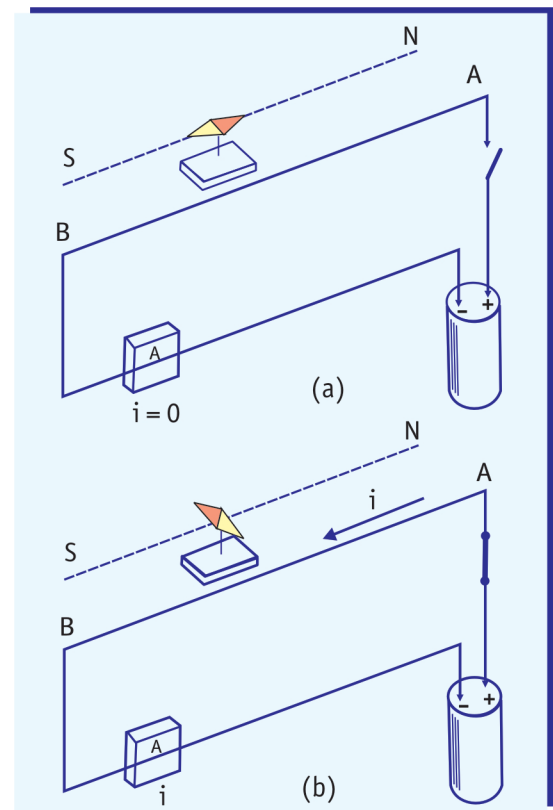


Fig. 11



eléctrica es capaz de producir efectos magnéticos.

Gracias a las investigaciones de importantes científicos, entre ellos Ampère, se comprobó que todo fenómeno magnético era producido por corrientes eléctricas; es decir, se lograba la unificación del magnetismo y la electricidad, originando la rama de la Física que actualmente conocemos como **Electromagnetismo**.

El hecho básico del electromagnetismo es establecer el principio básico a todos los fenómenos magnéticos: **cuando dos cargas eléctricas están en movimiento, entre ellas surge una fuerza que se denomina fuerza magnética**.

De manera que la desviación en la aguja del experimento de Oersted, se debió a la existencia de dicha fuerza; también esta es la responsable de la orientación Norte-Sur de la aguja magnética; la atracción y la repulsión entre los polos de los imanes es incluso una consecuencia de esta fuerza magnética, además de la fuerza electrostática.

PREGUNTAS

1. Una persona está usando una brújula para orientarse, pero cerca de ella hay un conductor por el cual pasa una corriente continua de gran intensidad. ¿Cree usted que la brújula indicará a la persona la orientación correcta?
2. Un conductor de electricidad está embutido en una pared. Una persona desea saber si existe o no en él, una corriente continua. Explique cómo puede comprobar este hecho usando una aguja magnética.
3. En la Fig. 12 una corriente eléctrica de gran intensidad pasa por un conductor situado por encima de una aguja magnética. En esta figura hay un error. ¿Cuál es? Explique.
4. Considere dos cargas eléctricas, Q_1 y Q_2 , cercanas entre sí. Diga si existirá entre ellas una fuerza electrostática y una fuerza magnética en cada uno de los siguientes casos:

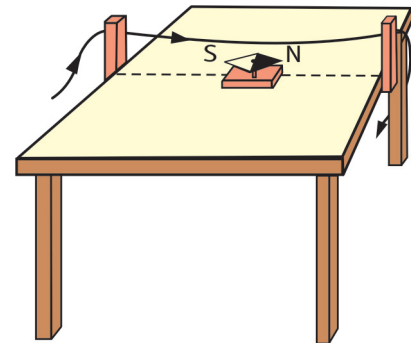


Fig. 12

- a. Q_1 y Q_2 se encuentran en reposo.



- b. Q_1 está en movimiento y Q_2 se encuentra en reposo.
 - c. Q_1 y Q_2 están en movimiento.
5. Por dos conductores paralelos (Fig. 13) circula una corriente.

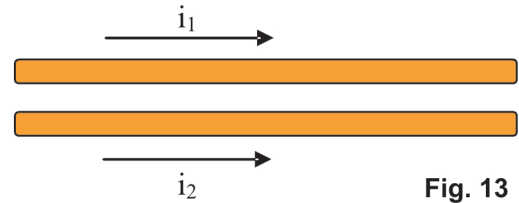


Fig. 13

- a. Se atraerán o se repelerán dichos conductores.
- b. ¿Cómo sería la respuesta si se invierte el sentido de la corriente de uno de los conductores?

Compartimos las soluciones con el Profesor, quien destacará al estudiante con el 100% de los aciertos.

CAMPO MAGNÉTICO

Con mis compañeros de subgrupo analizamos los últimos temas y al final formularemos unos indicadores que permitan al Profesor medir el desempeño de nuestras actividades en el desarrollo de esta guía.

Una carga en movimiento crea en el espacio que la rodea, un campo magnético que actuará sobre otra carga también móvil, y ejercerá sobre esta última una fuerza magnética. Si existe una corriente eléctrica que circula por un conductor, en el espacio que la rodea habrá un campo magnético, pues, como ya se dijo, una corriente eléctrica está constituida por cargas eléctricas en movimiento. Igualmente, en el espacio que rodea a un imán también existe un campo magnético, pues en el interior del imán tenemos cargas móviles, las cuales establecen dicho campo.

EL vector campo magnético (\vec{B})

Dirección y sentido de \vec{B} . El imán cuyo polo norte se muestra en la figura 14, produce un campo magnético en el espacio que lo rodea. Al colocar una aguja magnetizada en el punto P_1 , el campo magnético que ahí existe actuara sobre las cargas móviles de la aguja, haciendo que tome **la dirección** en la cual se orienta la

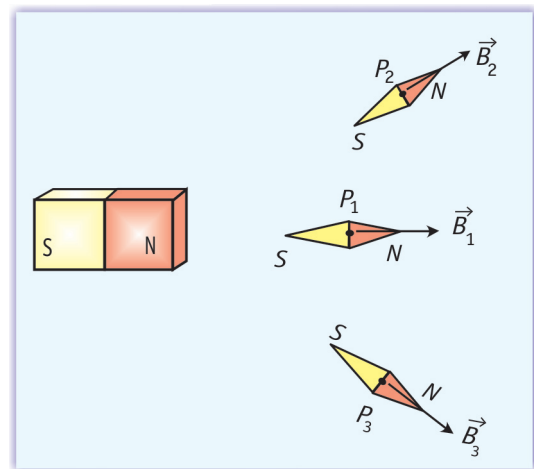


Fig. 14

aguja, y el **sentido** será aquel en que apunte el polo norte de la misma. En la Fig. 14 el vector B_1 representa el campo magnético existente en P_1 , B_2 representa el campo en P_2 , B_3 en P_3 , etc.

Fuerza magnética sobre una carga eléctrica

Cuando una carga eléctrica penetra en el interior de un campo magnético y se desplaza dentro de él, la carga experimenta una fuerza debida a la acción de dicho campo. Esta fuerza, según mediciones cuidadosas realizadas por los científicos, depende del valor de la carga q , de la magnitud de la velocidad \vec{v} de la carga, y el ángulo θ formado por el **vector campo magnético** \vec{B} y el vector velocidad de la carga \vec{v} . De dichas mediciones se obtuvieron las siguientes conclusiones y relaciones:

- Cuanto mayor sea el valor de la carga, mayor será la fuerza magnética que se ejerce sobre la carga: $F \propto q$.
- Cuanto mayor sea la velocidad de la carga, mayor será la fuerza magnética que se ejerce sobre ella. Si la carga está en reposo, no aparecerán fuerzas magnéticas sobre ella: $F \propto v$.
- La fuerza magnética es también directamente proporcional al seno del ángulo θ : $F \propto \sin \theta$.

De lo anterior se concluye que $F \propto qv \sin \theta$, por lo tanto $\frac{F}{qv \sin \theta} = \text{constante}$; esta

constante es la magnitud del campo magnético \vec{B} . Es decir: $B = \frac{F}{qv \sin \theta}$, por

consiguiente:

$$F = Bqv \sin \theta .$$

Se debe tener en cuenta que el valor de \vec{B} es constante para un punto dado, pero es diferente para puntos diferentes.

Dirección y sentido de la fuerza magnética \vec{F} .
Para determinar la dirección en la cual experimenta fuerza magnética una carga eléctrica positiva (q), en movimiento (con velocidad v), en una región en

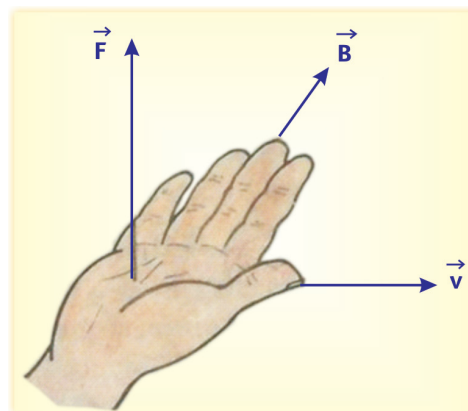


Fig. 15



la cual hay un campo magnético (\vec{B}), utilizamos **la regla de la mano derecha**: La fuerza es perpendicular al plano en el que se encuentran los vectores \vec{v} y \vec{B} . Colocamos el dedo pulgar de la mano derecha en la dirección del vector velocidad (\vec{v}), los demás dedos en la dirección del campo magnético (\vec{B}); el sentido de \vec{F} será aquel hacia donde quede “mirando” la palma de la mano (hacia arriba en la Fig. 15).

Si la carga fuera **negativa**, el sentido de la fuerza sería contrario al de la fuerza que actúa sobre la carga positiva. Se emplea también **la regla de la mano derecha**, teniendo en cuenta que hay que invertir el sentido indicado por esta regla.

Unidades del Campo Magnético (\vec{B}). De la definición de la magnitud del vector \vec{B} , podemos obtener su unidad de medida en el S.I., denominada **Tesla (T)**, en honor al científico yugoslavo Nikola Tesla, quien realizó importantes descubrimientos tecnológicos en el campo del Electromagnetismo. En efecto:

$$\text{Si } B = \frac{F}{qv \sin \theta}, \text{ entonces } 1T = \frac{1N}{1C \cdot \frac{m}{s}} = 1 \frac{N}{A \cdot m}$$

Líneas de Inducción.

EXPERIMENTO 4. Coloque un imán debajo de una hoja de cartulina espolvoree sobre ella limaduras de hierro. Golpee suavemente la cartulina (Fig. 16). Describa la configuración que toman las limaduras.



Fig. 16

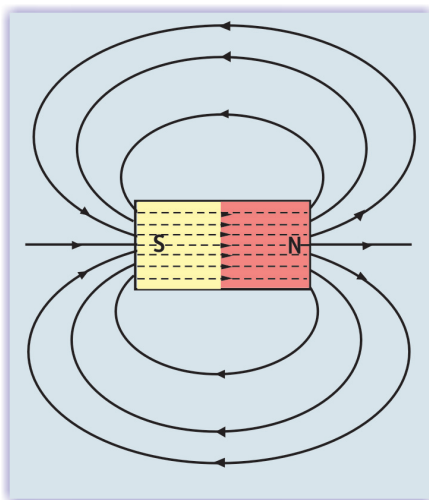


Fig. 17

Las líneas características conformadas por las limaduras de hierro se llaman líneas de inducción o líneas de fuerza. En la figura 17 se muestran las líneas de inducción del campo magnético creado por un imán en forma de barra. Estas líneas van desde el polo norte hacia el polo sur.

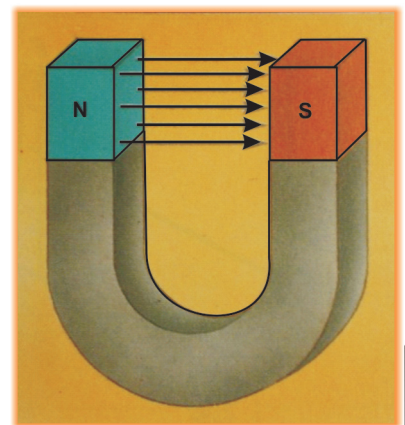


Fig. 18



Un imán con la forma que se muestra en la figura 18, proporciona un campo magnético prácticamente uniforme en la región entre los polos. Observe que los polos del imán deben ser planos, paralelos y separados por una distancia no muy grande en relación con su tamaño. Las líneas de inducción de un campo magnético uniforme son paralelas e igualmente espaciadas.

Con mis compañeros de subgrupo, analizamos el siguiente ejemplo y resolvemos los ejercicios propuestos.

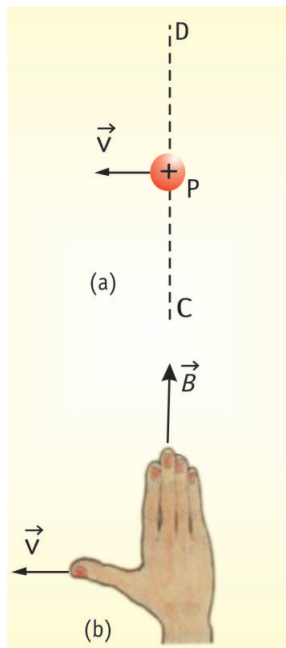


Fig. 19

EJEMPLO. En el punto P de la figura 19 existe un campo magnético \vec{B} en la dirección de la recta CD. Cuando un protón pasa por este punto con una velocidad $v = 2.0 \times 10^6$ m/s, indicada en la figura, actúa sobre él una fuerza magnética $F = 4.8 \times 10^{-15}$ N, perpendicular al plano y entrando hacia él.

a) Determinar el sentido del campo magnético \vec{B} que existe en el punto P.

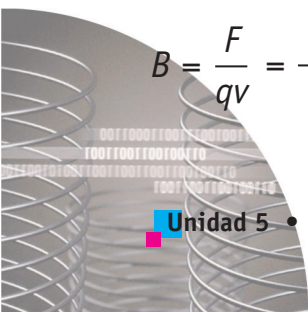
Se debe emplear **la regla de la mano derecha**: el pulgar apunta a lo largo del vector y la palma de la mano está "mirando" en la dirección y sentido de la fuerza magnética (tendiendo a entrar en el papel). En estas condiciones, las puntas de los demás dedos indicarán la dirección y el sentido del campo magnético \vec{B} . De la figura se deduce que el vector \vec{B} tiene el sentido de P hacia D.

b) Determinar la magnitud de \vec{B} .

Se aplica la fórmula $B = \frac{F}{qv \sin \theta}$, donde $F = 4.8 \times 10^{-15}$ N, $q = 1.6 \times 10^{-19}$ Culombios (carga del protón), $v = 2.0 \times 10^6$ m/s y como \vec{v} es perpendicular a \vec{B} , $\theta = 90^\circ$ y entonces $\sin \theta = 1$. Reemplazando en la fórmula:

$$B = \frac{F}{qv} = \frac{4.8 \times 10^{-15} \text{ N}}{(1.6 \times 10^{-19} \text{ C})(2.0 \times 10^6 \text{ m/s})} = 1.5 \times 10^{-2} \text{ T}.$$

RECONÓZCASE A SI MISMO Y A LOS DEMÁS COMO PERSONAS CON INNUMERABLES TALENTOS Y NOBLES SENTIMIENTOS.





La magnitud de \vec{B} es de 1.5×10^{-2} Teslas.

- c) Supongamos que un electrón es lanzado tal que pase por el punto P con una velocidad $v = 1.0 \times 10^7$ m/s, perpendicular a \vec{B} y \vec{F} . Si \vec{B} y \vec{F} están en el plano de la hoja, el vector \vec{v} está saliendo del papel (Fig. 20). Halle la magnitud de la fuerza magnética \vec{F} que actúa sobre el electrón.

El valor que esta fuerza está dado por $F = Bqv\sin\theta$. En este caso tenemos también que $\theta = 90^\circ$, pues \vec{v} es perpendicular a \vec{B} ya que \vec{B} se halla en el plano de la hoja. El valor absoluto de la carga del electrón es $q = 1.6 \times 10^{-19}$ C. El valor de la velocidad es $v = 1.0 \times 10^7$ m/s y como la magnitud del campo magnético es $B = 1.5 \times 10^{-2}$ Teslas (ver parte b)). Reemplazando estos valores tenemos:

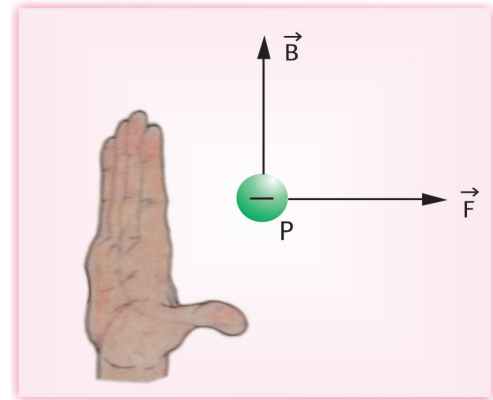


Fig. 20

$$F = Bqv = (1.5 \times 10^{-2} \text{ T}) \times (1.6 \times 10^{-19} \text{ C}) \times (1.0 \times 10^7 \text{ m/s}) = 2.4 \times 10^{-14} \text{ N.}$$

La magnitud de \vec{F} es de 2.4×10^{-14} Newtons.

- d) Determine la dirección y sentido de la Fuerza que actúa sobre el electrón de la pregunta anterior.

Empleando la “regla de la palma de la mano derecha”, el pulgar de la mano derecha va orientado a lo largo de \vec{v} , que sale de la página, los demás dedos van apuntando en el sentido de \vec{B} (Fig. 20). Por lo tanto, la palma de la mano esta “mirando” hacia el lado izquierdo de la figura. Como la carga del electrón es **negativa**, concluimos que sobre él actúa una fuerza \vec{F} dirigida al lado opuesto, hacia la derecha (Fig. 20). Vemos que la dirección de \vec{F} es perpendicular a \vec{v} y \vec{B} y que por lo tanto se encuentra en el plano de la figura.

EJERCICIOS

- La figura 21 muestra unas líneas de inducción del campo magnético terrestre. Indique en la figura el sentido de las mismas, y diga si en el polo norte geográfico,

están “entrando o saliendo” de la superficie de la Tierra. Explique.

2. Una partícula es lanzada a un campo magnético uniforme con una velocidad \vec{v} , que forma un ángulo θ con un vector \vec{B} .

Diga cuál debe ser el valor de θ para que la fuerza magnética sobre la partícula sea:

- a. Nula.
b. Máxima.

3. Una partícula, con carga $q = 2.0 \times 10^{-6} \text{ C}$, es lanzada al campo magnético uniforme $B = 0.03 \text{ T}$, con una velocidad de $v = 5.0 \times 10^3 \text{ m/s}$, y que forma un ángulo θ con \vec{B} . Calcule el valor de la fuerza magnética \vec{F} que actuará sobre la partícula suponiendo que el valor de θ es:

- a) 0° b) 30° c) 90° d) 180° .

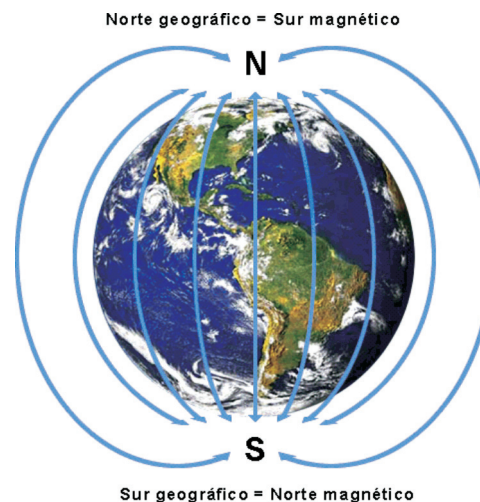


Fig. 21

Socializamos las soluciones con el Profesor y le pedimos que nos comparta los mejores procedimientos que hayan desarrollado en los otros subgrupos.



¿CÓMO REALIZAR LAS MEJORES PRÁCTICAS?

En los procesos de **Referenciación Competitiva** sabemos identificar las mejores prácticas, que son aquellas experiencias que para solucionar un problema, o satisfacer una demanda social, utilizan métodos o mecanismos novedosos, que superan los resultados alcanzados por otros de similares características y que tienen como finalidad contribuir a mejorar la calidad de una práctica o servicio.

Con mis compañeros de subgrupo realizamos el siguiente experimento. Algunos de los criterios que deben ser considerados para realizar el experimento de la mejor manera son:



- **Eficacia.** Que resuelva el problema en cuestión.
- **Eficiencia.** Que incremente u optimice recursos de cualquier tipo.
- **Participación.** Que involucre la participación de todos los integrantes del subgrupo.
- **Innovación.** Que haga uso de nuevas formas o mecanismos en la solución del problema que se esté resolviendo.
- **Replicabilidad.** Que sea susceptible de repetirse en situaciones y condiciones similares.

¹EXPERIMENTO

La figura 22 muestra la construcción de un pequeño motor de corriente continua.

Con la ayuda de la figura, construya ese sencillo motor o uno mejor. Para crear el **campo magnético**, puede utilizar **imanes** del tipo utilizado para cerrar las puertas de gabinetes o armarios.

Haciendo pasar corriente por el motor, mediante una o más pilas, verá que entrará en rotación muy rápidamente.

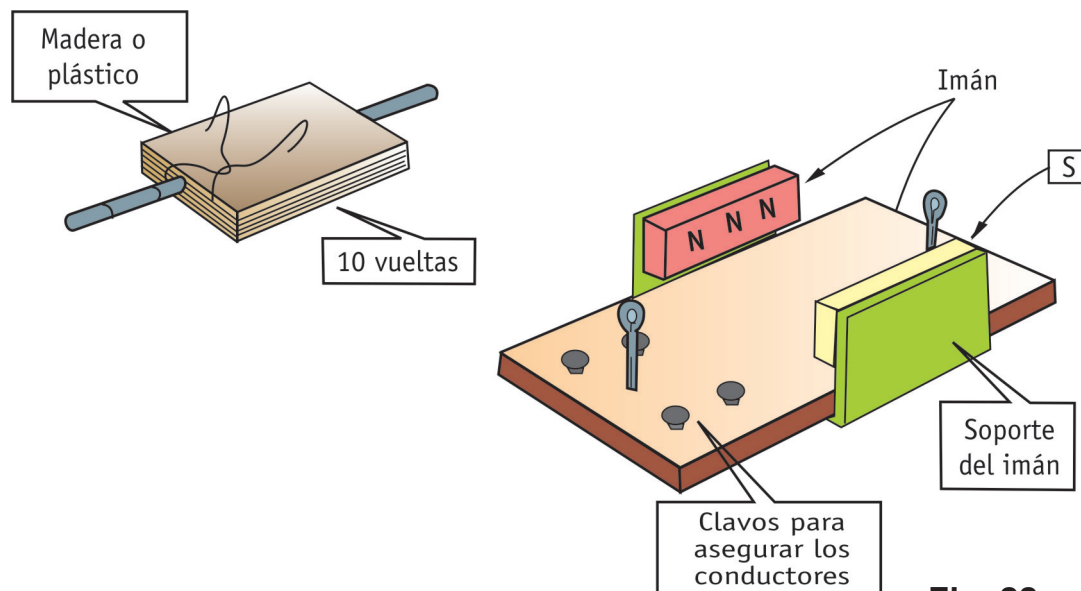


Fig. 22

¹ VALERO, Michel. FÍSICA FUNDAMENTAL 2, Editorial Norma, 1996.

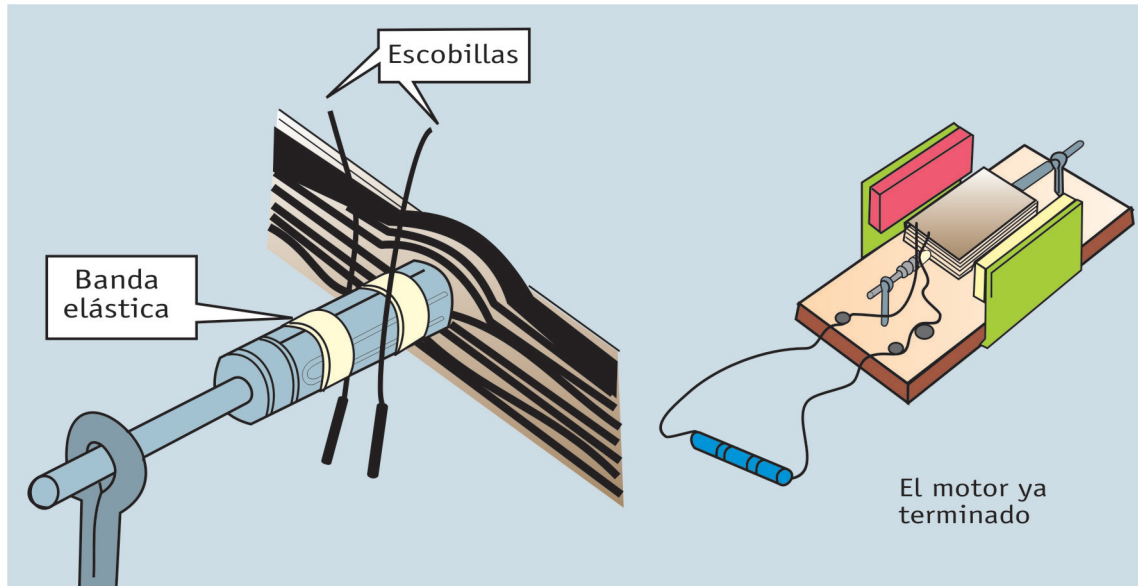


Fig. 22

Presentemos nuestro experimento ante todos los estudiantes del grupo; los demás subgrupos también expondrán sus motores y se podrá hacer una excelente prueba, contando cuantas rotaciones por minuto gira cada motorcito y así se establecerá cual es el mejor. El Profesor dirigirá la exposición.



¿DESEA APRENDER MÁS?

La Referenciación Competitiva trae muchos beneficios, entre ellos:

- Aprender y adaptar las mejores prácticas a la Institución.
- Mejorar el desempeño de la Institución o Empresa.
- Desarrollar e incrementar metas estratégicas, objetivos reales y alcanzables.
- Motivar el trabajo para la excelencia y el pensamiento del cambio radical.



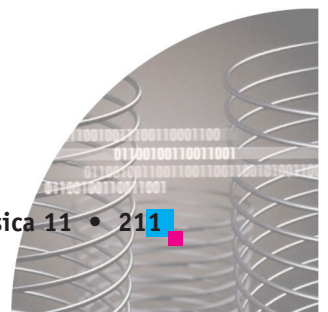
Si desea ampliar esta información **consulte** la página de donde fue tomada: www.ibcconsulting.com/servicios/benchmarking.htm.

Si desea aprender más acerca de los campos magnéticos consulte las respuestas de los siguientes Problemas de la vida Cotidiana¹.

1. En 1876, Rowland colocó cargas eléctricas sobre un disco no conductor y lo hizo girar a gran velocidad cerca de una brújula. **¿Qué quería demostrar?**
2. Al acercar un imán a un televisor (no intente hacerlo, el daño puede ser definitivo), la imagen se deforma. **¿Por qué?**
3. En 1600, Gilbert dijo: “Si se coloca una barra de hierro paralela a la dirección nortesur y se martilla, la barra se convierte en un imán”. **¿Por qué?**
4. **Los trenes de levitación magnética** utilizan potentes imanes superconductores. **¿Cómo puede producirse la levitación?**
5. En el desierto hay un carro perdido. Los pasajeros se guían por una brújula situada cerca de un radio transistor portátil, pero no llegan a ninguna parte. En un momento dado, un pasajero aleja el radio y se nota que la brújula cambia de dirección y, finalmente, el carro llega a buen puerto. **¿Por qué?**

Compartimos las respuestas con el Profesor y solicitamos tener listo en el CRA, para la siguiente guía, estos materiales:

- Elementos de un circuito
- Imanes en forma de U
- Galvanómetro
- Batería
- Elementos de uso cotidiano solicitado por el Profesor





ESTUDIO Y ADAPTACIÓN DE LA GUÍA

