

Fig. 6

III. Actividades

1. Glosario

Para comprender mejor el artículo vale la pena consultar el significado de los siguientes términos o conceptos:

Luz, Voltaje, Trabajo, Resistencia eléctrica, Calor, Turbina, Termodinámica, Combustión.

2. Experimento

Construcción de un electroimán

Los imanes son de los objetos naturales más fascinantes. El poder de los imanes para atraer objetos metálicos ha ejercido siempre un poder igualmente atrayente para nosotros. Lo más curioso es que un simple objeto metálico, como un clavo o un tornillo, puede convertirse también en un imán por medio de la electricidad. En ese caso lo que se tiene es un electroimán. Este tipo de imanes utilizan la corriente eléctrica de una pila para producir magnetismo. El magnetismo se produce por medio de un solenoide o bobina, que es un alambre conductor enrollado alrededor del objeto que se quiere magnetizar. Para que se produzca magnetismo, el objeto debe estar hecho de hierro y su efecto magnético desaparece cuando se interrumpe la corriente eléctrica, de manera que el electroimán puede levantar y dejar caer los objetos con solo cerrar o abrir el circuito eléctrico conectado a la pila.

Materiales

- Una pila tipo "D" de 1.5 voltios
- 2 metros de cable eléctrico de cobre plastificado (magneto)
- Un clavo largo y grueso
- Pinzas para cortar alambre
- Objetos metálicos pequeños (tuercas, rondanas, alfileres, clips, etc.)

- 1 mina gruesa de lápiz o un clavo de aluminio
- Cinta adhesiva

Procedimiento

1. Forma una bobina enrollando el alambre de cobre 28 (tipo magneto) alrededor del clavo. Deja aproximadamente 30 cm de alambre en cada uno de los extremos de la bobina (véase figura 6).
2. Usa las pinzas y quita un trozo de plástico en los dos extremos del cable, de manera que asome 1 cm del metal. Con ayuda de la cinta adhesiva fija un extremo del alambre a la terminal positiva (+) de la pila y el otro extremo a la terminal negativa (-) de la misma. Asegúrate de que haya una buena conexión entre las terminales de la pila y el alambre.
3. Mantén el clavo enrollado cerca de objetos metálicos pequeños, cuenta cuantos objetos puedes sostener antes de que empiecen a caerse.
4. Desconecta uno de los extremos del cable de la pila y observa qué pasa con los objetos pegados al clavo.
5. Desenrolla el alambre del clavo y comprueba si éste mantiene propiedades magnéticas acercándolo a los objetos metálicos pequeños.
6. Repite el experimento utilizando ahora la mina gruesa de lápiz o clavo de aluminio.
7. Anota todas sus observaciones en la hoja de respuestas.

V. Bibliografía

- Levine and Johnstone, *Everyday Science*, John Wiley and Sons, New York, 1995.
- Macaulay, David, *The New Way Things Work*, Houghton Mifflin Co. Boston, 1998.
- Noreña, Francisco, *Física de emergencia*, Editorial Pangea, México, 1995.

Esperamos sus comentarios y sugerencias, que pueden hacer con atención a: Rosa María Catalá, al teléfono 56 22 72 97, fax 54 24 01 38, correo electrónico comoves@universum.unam.mx

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.



Un camino para la energía

Pablo Álvarez Watkins
(No. 29, p. 16)

Maestros:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, de modo que se adapte a los programas de ciencias naturales y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso "broche de oro" para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

I. Ubicación de la temática en los programas de bachillerato de la UNAM

Sistemas ENP y CCH

El artículo y esta guía pueden abordarse en cursos medios y superiores de química y física, donde los temas relacionados con la energía son múltiples. De hecho, para cursos superiores los alumnos cuentan con más información que puede aportar muchos elementos a la discusión del artículo.

II. Más información

Dado el enorme cúmulo informativo del artículo, consideramos que para el maestro pueda ser útil contar con algunas definiciones y conceptos que se dan por entendidos y que en ocasiones los alumnos no comprenden.

Aconsejamos, pues, que este artículo se lea en clase y el maestro se detenga a preguntar si han comprendido aquellos párrafos de mayor complejidad conceptual y explicarlos brevemente si es necesario.

1. La energía eléctrica que llega a casa

El poder que hay detrás de la electricidad proviene de uno de los sujetos de estudio de la ciencia más pequeños: el electrón. Éstos son las partículas más pequeñas del átomo, cada uno provisto de una carga negativa. Si un millón de ellos se alinean, apenas rebasarían el tamaño de una cabeza de alfiler y una de sus características más apreciadas por la sociedad moderna es que cuando millones de electrones fluyen a través de un alambre metálico, generan una corriente eléctrica, misma que es capaz de alumbrar y hacer funcionar prácticamente todos los aparatos, máquinas y dispositivos que hacen más fácil nuestra vida. Cada electrón se mueve relativamente lento, pero la carga se transfiere de un electrón a otro a la velocidad de la luz. Si el siglo XIX fue el de las máquinas mecánicas, el XX se caracterizó por el dominio de las máquinas eléctricas, lo cual no quiere decir que el mundo mecánico haya quedado

atrás, sino que la forma en que realizan el trabajo las máquinas modernas es mucho más rápida y eficiente a través del uso de la electricidad como fuente de energía. Las máquinas relacionadas con la electricidad pueden producirla o aprovecharla. Muchas de ellas (como el apagador) aprovechan la capacidad de la corriente eléctrica de generar un campo magnético a su alrededor. Los campos magnéticos se atraen y repelen entre sí con gran fuerza, lo cual representa el funcionamiento de la mayoría de los motores y de los generadores eléctricos; pero no importa cual sea el papel que desempeñe la electricidad en un momento dado, los electrones siempre necesitan de energía para moverse. De ahí que en el artículo se haga hincapié en que la energía eléctrica proviene de la energía cinética del agua, o de la energía química de las reacciones de combustión, etc.

En una corriente eléctrica los electrones siempre fluyen en la misma dirección: del polo negativo al positivo y siempre producen los mismos efectos al fluir; el magnetismo es uno de estos efectos, pero también lo son otras manifestaciones como el calor y la luz. Hoy por hoy, y por las razones ya descritas, como fuente de poder la electricidad no tiene rival. Es limpia, silenciosa, puede prenderse y apagarse instantáneamente y trasladarse fácilmente a donde se necesita, ya sea a través de los cables que llegan a las fábricas, comercios y hogares o de pilas y generadores electroquímicos de distintas formas y tamaños.

2. Para que el apagador funcione

Todos los aparatos y dispositivos que se accionan por corriente eléctrica incluyen un circuito eléctrico. El circuito requiere de una fuente de poder (una pila o generador), del cual, a partir del polo negativo, surgen electrones que viajan a través de un cable conductor (cobre es de los más empleados) hacia la parte de la máquina que mueve o enciende algo. Los electrones regresan entonces a través de otro cable conectado al polo positivo de la fuente de poder, cerrando el circuito (véase figura 1). La corriente, que es la

cantidad de electricidad que fluye, se mide en amperes. La parte que trabaja del circuito tiene una resistencia, medida en ohms. Este flujo puede ser de dos formas: el de corriente directa y el de corriente alterna.

La corriente directa (CD) es producida por pilas o celdas solares. En estos aparatos el flujo de electrones sigue una sola dirección desde la terminal negativa hacia la positiva. En el caso de la corriente alterna (CA) se trata de una corriente eléctrica que cambia su sentido alternadamente cada cierto tiempo. La corriente que se usa en las casas es alterna y cambia de dirección 60 veces por segundo, consecuencia de la forma en que se produce la electricidad en las centrales eléctricas.

Un generador eléctrico de corriente alterna trabaja por medio de la inducción electromagnética de la que se habló anteriormente. La fuente de poder hace girar una bobina que se encuentra entre los polos (norte y sur) de un imán. A medida que corta las líneas de fuerza del campo magnético, una corriente eléctrica fluye por la bobina. Para el caso de la corriente alterna se incluyen dos anillos con bandas para cambiar la dirección del giro de la bobina, lo cual hace que la corriente se separe en dos tiempos; en un giro se produce una corriente positiva en el anillo inferior, y en el segundo tiempo, al girar la bobina en dirección contraria, se produce una carga negativa en el anillo inferior. (Véase figura 2).

Un transformador es otro elemento indispensable para que la corriente eléctrica finalmente llegue a una casa. Este dispositivo cambia el voltaje de una corriente alterna. La corriente que entra al aparato pasa por una bobina primaria en un marco de hierro (véase figura 3). La corriente que sale del transformador lo hace a través de otra bobina también enrollada alrededor del otro extremo del marco. La corriente alterna que entra en el marco genera un campo magnético que continuamente se prende y se apaga. El armazón transfiere este campo magnético a la segunda bobina, donde a su vez induce una corriente de salida. El grado de cambio de voltaje depende de la cantidad de vueltas que tengan las dos bobinas. El transformador que se



Fig. 2

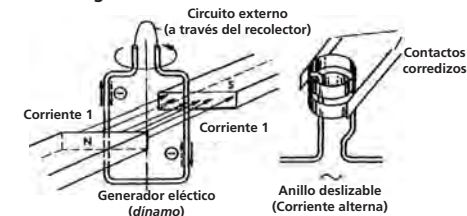


Fig. 3

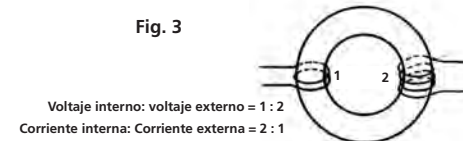
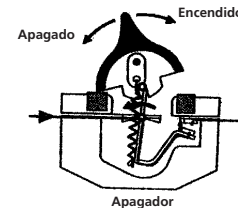


Fig. 4



Fig. 5



ve en la figura hace que el voltaje, bajo de entrada, en lado izquierdo, aumente tres veces del lado derecho o viceversa.

Pongamos todo junto

Para que finalmente la electricidad llegue a la casa y realicemos la cotidiana acción de usar el apagador, hay que integrar los dispositivos ya descritos en un recorrido que en el lenguaje técnico se llama "Abastecimiento de energía eléctrica". Los grandes generadores en las plantas termoeléctricas, hidroeléctri-

cas o nucleoelectricas que menciona el artículo generalmente funcionan por medio de turbinas de vapor, de agua líquida o de gas, que operan con el principio básico de los molinos de viento o de agua (véase figura 4). La alta presión del vapor golpea las palas de la turbina y la hace rotar, de igual forma que el viento haría rotar un rehilete. Por medio de las palas interiores el vapor se expande bajando su presión y su temperatura. La rotación de la turbina es energía mecánica que puede aprovecharse para convertirla en electricidad.

La electricidad generada en la turbina por medio de la energía del flujo del vapor llega a las casas a través de una red de cables de alto voltaje y de subestaciones que se colocan a cierta distancia unas de otras, para evitar que haya mucha pérdida energética en el traslado de la corriente. En los postes a los que llegan los cables eléctricos en cada calle, los transformadores se encargan de hacer que la corriente que llega con gran voltaje entre en las casas con el voltaje apropiado para operar cualquier dispositivo eléctrico.

Y ahora, ¿cómo es que se prende la luz?

Una vez que la energía eléctrica ha sido abastecida a un hogar, se mide (en los medidores de corriente) y se distribuye en los contactos y apagadores de luz. El apagador de luz de dos vías es un dispositivo común en cualquier casa, que forma parte de todo el circuito eléctrico diseñado antes y durante su construcción. En el apagador, un par de interruptores de corriente se conectan de manera que cuando se presionan en una dirección o en la otra se permite o no el paso de la electricidad. Cada interruptor tiene dos juegos de contactos (pedacitos de metal conductor) conectados por medio de dos cables. Al mover el interruptor hacia arriba o hacia abajo, un juego de contactos se cierra y el otro juego de contactos queda libre. Para prender la luz, el juego de contactos en el extremo de los dos cables debe estar cerrado, lo cual permite el paso libre de la corriente que prende el foco (véase figura 5).