

# **Primer Ciclo de Educación Secundaria Obligatoria**

## **“Las mil caras de la electricidad”**

### **UNESA**

#### **Presentación**

Gracias a los efectos de la electricidad y sus aplicaciones podemos realizar en la actualidad un sin fin de actividades, desde calentar o enfriar nuestros hogares, hasta almacenar información. Esta gran versatilidad es el hilo conductor de “Las mil caras de la electricidad”, donde se proponen una serie de actividades que se estructuran en torno a tres temas fundamentales: la procedencia de la electricidad que se utiliza, esto es los sistemas de producción y consumo, la transformación de la electricidad en calor, sonido, etc. y el consumo y ahorro de electricidad. Los alumnos y alumnas tendrán que investigar su entorno próximo, buscar y recoger datos, realizar experimentos, hacer una ecoauditoría al centro escolar y proponer medidas para ahorrar energía.

#### **Objetivos**

- Acercarse a los sistemas de producción y distribución de la electricidad.
- Identificar qué es un circuito eléctrico y los elementos que forman parte de él.
- Familiarizarse con conceptos como diferencia de potencial, intensidad, resistencia y electromagnetismo.
- Conocer algunos usos y aplicaciones de la electricidad mediante la realización de experimentos sencillos que ayuden a observar y describir fenómenos relacionados con la electricidad y el magnetismo.
- Diferenciar un circuito eléctrico en serie de uno en paralelo.
- Valorar la necesidad de hacer un uso correcto de la energía eléctrica en cuanto a las implicaciones que tiene para el medio ambiente su producción, distribución y consumo.

## Actividad 1: Verdades y mentiras de la electricidad

El objetivo de esta actividad es conocer el punto de partida de nuestro alumnado, lo que implica indagar y recoger sus conocimientos e ideas previas sobre el fenómeno de la electricidad.

### Necesitaréis...

Pizarra o similar y una copia de la "[Ficha Verdades y mentiras de la electricidad](#)".

### Organización y desarrollo

Esta actividad se dispone en dos fases. En la primera se realiza una dinámica en relación a la "Ficha Verdades y mentiras de la electricidad", en la segunda se organizan y estructuran las conclusiones obtenidas tras realizar un debate común.

#### Fase 1: Verdadero o falso

Se realiza en primer lugar la dinámica que a continuación se explica y para ello se utiliza la "Ficha Verdades y mentiras de la electricidad". En ésta aparecen una serie de enunciados que se leerán en voz alta por el profesor o profesora, unos son verdaderos y otros falsos. Aquellas personas que crean que la frase es verdadera tendrán que colocarse a un lado de la clase y quienes consideren que la frase es falsa al otro. Una vez que los dos grupos están posicionados, han de intentar convencerse unos a otros de que su postura es la correcta. En la medida en que las personas cambien de opinión, se trasladarán de un lado a otro.

Para la dinámica se sugiere tener en cuenta:

- Organizar el aula en dos zonas de forma que quede libre un espacio en el centro por el que puedan pasar los alumnos y alumnas. En una zona se quedarán las personas que piensen que el enunciado es verdadero y en la otra los que consideren que es falso.
- Procurar que las personas de las dos zonas se puedan ver entre sí.
- Anotar en la pizarra los diferentes argumentos del alumnado o grabarlos en un cassette o en vídeo para transcribirlos después, pues es importante que el alumnado recuerde sus argumentaciones.
- Cada enunciado o imagen puede escribirse o dibujarse en la pizarra de forma que todo el grupo lo vea.
- Hay enunciados que están expresados de forma ambigua o incompleta. Estos tienen como objeto proporcionar un debate amplio y, por lo tanto, el intercambio de un mayor número de ideas y opiniones.
- Lo conveniente es que se argumente y se defienda la opción elegida para convencer a los demás.
- Es importante que haya un turno de palabra, para que no hablen todos a la vez.

## Fase 2

Una vez realizada la dinámica se organizan las explicaciones y los argumentos del alumnado, de forma que quede claro cuáles son sus conocimientos sobre:

- Conceptos como intensidad de la corriente, resistencia de un conductor y voltaje.
- ¿Cuáles son los elementos básicos que debe tener un circuito eléctrico? y ¿cómo deben estar organizados para que la electricidad fluya?
- ¿Qué es el electromagnetismo?
- Las transformaciones de la energía eléctrica en calor, sonido, movimiento y reacciones químicas.
- Las consecuencias medioambientales de la producción, distribución y consumo de energía eléctrica.
- Las precauciones que hay que adoptar para el manejo de la electricidad.

A partir de la realización de las siguientes actividades se profundizará en estos aspectos de forma que el alumnado vaya modificando o confirmando las afirmaciones y argumentos dados.

## Actividad 2: ¿De dónde viene la electricidad que utilizamos?

Esta pregunta constituye el punto de partida de la actividad y para contestarla se propone la realización de una investigación sobre la procedencia de la energía eléctrica que se utiliza en el municipio. De esta forma se introduce al alumnado en ese complejo entramado que supone la producción y distribución de la energía eléctrica.

### Necesitaréis...

Un plano del municipio a escala 1:50.000, un atlas del mundo, un mapa de la comunidad autónoma, un mapa de España, y una copia de las Fichas "[La electricidad se distribuye](#)", y "[Factura de consumo eléctrico](#)" para cada grupo de trabajo.

### Organización y desarrollo

La actividad se organiza en tres fases. La primera consiste en una investigación sobre la procedencia de la electricidad que utiliza el municipio. La segunda es la lectura de una factura de la electricidad, y si es posible, la elaboración y realización de una entrevista a alguna persona implicada en la gestión de la energía eléctrica o experta en el tema. Por último se realizará un debate. Para realizar la actividad se sugiere:

- Organizar el aula en grupos de trabajo de 3 ó 4 personas. Se puede distribuir de esa forma los elementos e infraestructuras que deben buscar, de manera que cada grupo explore diferente información.
- Acudir a Internet como fuente de documentación.
- Para buscar las infraestructuras que existen en el municipio se puede organizar un itinerario. Esto supone seleccionar con antelación el recorrido donde se encuentren los elementos indicados en la "Ficha La electricidad se distribuye", elegir un día para realizarlo y calcular el tiempo de duración.
- Buscar previamente qué elemento o infraestructura representa cada imagen y para qué se utiliza.

### **Fase 1: ¿De dónde viene la electricidad?**

Con un plano del municipio, otro de la comunidad autónoma, un atlas del mundo y la "Ficha La electricidad se distribuye" se pide al alumnado que averigüe:

- Si en el municipio se encuentra alguna de las infraestructuras y elementos que aparecen en la Ficha: centrales eléctricas (nuclear, térmica, eólica, hidroeléctrica o solar), transformador elevador, transformador reductor, torres de alta tensión, tendidos eléctricos, contadores, etc.
- Situar la central eléctrica más próxima al municipio, ¿de qué tipo es?, ¿abastece al municipio de electricidad?

A continuación, consultando los mapas de la electricidad

(<http://www.unesa.net/unesa/html/sabereinvestigar/mapas/mapas.htm>) situar:

- Las distintas centrales eléctricas que se encuentran en la comunidad autónoma y en España: nucleares, térmicas, eólicas, hidroeléctricas y solares.
- De dónde procede la energía que se consume en el municipio y en España. Acudir si es necesario al mapa del mundo, pues parte de la energía que se consume se compra a otros países.

Una vez finalizado el trabajo los distintos grupos expondrán sus conclusiones y situarán en un plano común del municipio, de la comunidad autónoma, de España y del mundo, los lugares de procedencia de la energía eléctrica.

### **Fase 2: Entrevistando a...**

En esta segunda fase se trata de averiguar qué empresa es la que distribuye la energía al municipio y entrevistar a una persona que conozca cómo se produce y se distribuye la electricidad, o bien que esté implicada en su gestión. Cada grupo tendrá que traer una factura de la electricidad del municipio o bien el profesorado proporcionará una, que puede ser del centro escolar. Para obtener ciertos datos es importante acudir primero a una factura de la electricidad y averiguar antes:

- ¿Qué empresa o empresas están encargadas de la distribución de la electricidad en el municipio?
- ¿Dónde está situada?
- ¿Cuánto cuesta un kWh?
- Según la información que aparece en las facturas, ¿qué aparatos consumen más energía?

La Ficha “Factura de consumo eléctrico”, permitirá identificar esos datos en las facturas de los distintos grupos.

Al finalizar esta tarea, cada grupo de trabajo expone sus respuestas. Una vez obtenida suficiente información sobre la empresa que distribuye la electricidad en el municipio, se puede contactar con una persona para realizar la entrevista, ésta se debe preparar con antelación. Se sugieren algunas preguntas:

- ¿Desde cuándo distribuye electricidad en el municipio dicha empresa?
- ¿Con qué infraestructuras cuenta en el propio municipio?
- ¿De dónde procede la energía con la que abastecen al municipio?
- ¿Cómo llega la energía a las casas?
- ¿Cuánto cuesta aproximadamente abastecer de electricidad al municipio?

### **Fase 3: Debatir**

Una vez realizados los trabajos y con la información obtenida, se organiza un debate que aborde las siguientes cuestiones:

- ¿De dónde procede fundamentalmente la electricidad que abastece al municipio?, ¿cuáles son las materias primas más empleadas en su producción?
- ¿Es mucha la energía que se compra o importa en comparación a la que se produce?
- ¿Qué infraestructuras requiere la distribución de la electricidad?
- Después de conocer los datos de cómo y cuánto cuesta distribuir la electricidad hasta nuestras casas, ¿consideran cara o barata la energía eléctrica, es decir el kWh?

## **Actividad 3: Resistencia e intensidad**

Cómo explicar al alumnado qué es la resistencia de la corriente eléctrica y la intensidad. Con esta actividad se pretende que los alumnos y alumnas comprendan dichos conceptos mediante la realización de un sencillo experimento, en el cual se basó Edison para inventar la lámpara incandescente.

### **Necesitaréis...**

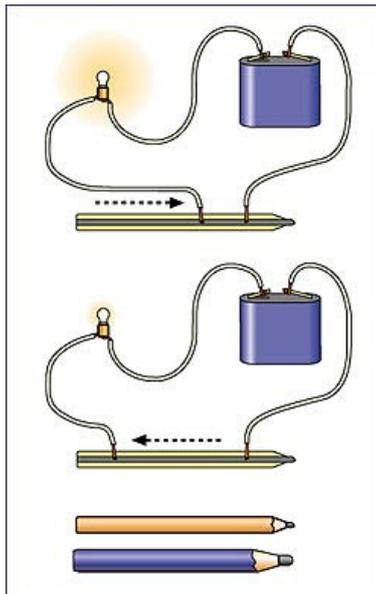
Minas de lápiz de diferentes grosores, una bombilla, tres cables eléctricos y una pila de petaca para cada grupo de trabajo.

## Organización y desarrollo

La actividad se estructura en torno a la realización de un experimento. A la hora de su desarrollo conviene tener en cuenta:

- Invitar al alumnado a plantear hipótesis de trabajo previas al experimento.
- Introducir modificaciones en el experimento a partir de las explicaciones del alumnado.
- Realizar los experimentos en grupos de 3 ó 4 personas, pues el intercambio de ideas entre ellas resultará más enriquecedor.
- Anotar las conclusiones y observaciones realizadas.

Para realizar el experimento, se disponen los materiales necesarios y se explica en qué consiste el mismo y qué es lo que se pretende demostrar. A continuación se pide al alumnado que reflexione y conteste a las siguientes cuestiones: ¿qué ocurrirá con la mina de lápiz al unir los cables?, ¿se encenderá la bombilla?



Los pasos a seguir serán los siguientes:

- Unir los cables a la bombilla y a los bornes de la pila, tal y como aparece en la imagen.
- Tocar con los extremos libres de los cables la punta de la mina más fina, de forma que no estén en contacto, pero juntas entre sí: ¿qué ocurre? La bombilla debería encenderse.
- Mover los cables que tocan a la mina de forma que aumente la distancia entre ellos: ¿qué ocurre?, ¿la resistencia es la misma?

- Coger otras minas más gruesas y repetir el experimento contestando a las siguientes cuestiones: ¿qué ocurre con los diferentes grosores de mina?, ¿aumenta o disminuye la resistencia?, ¿es mayor o menor la intensidad de la luz de la bombilla?

Explicación: En este sentido, se puede decir que "...todos los cuerpos poseen una especie de fluido invisible que pueden pasar de un cuerpo a otro. Aquellos cuerpos que tienen más fluido del debido, tienen una electricidad positiva, y los que poseen menos, una negativa. Las pilas hacen que haya siempre más fluido en el polo positivo que en el negativo. La corriente es el paso del fluido eléctrico de donde hay más a donde hay menos. La intensidad de la corriente es la cantidad de fluido que pasa por el circuito y se mide en amperios. Es necesario que haya una diferencia de nivel entre los dos polos para que pase la corriente, esa diferencia es la diferencia de potencial (1)", que se mide en voltios. Pero la intensidad de la corriente también depende de lo bien que el circuito conduce la corriente, esto es la resistencia, que se mide en ohmios. Cuanto más largo y delgado es el conductor (en este caso la mina de grafito) mayor resistencia y por lo tanto menor intensidad.

(1) VVAA (1988). *"Ciencias Naturales. Energía, Fuerza y Movimiento, Electricidad y Magnetismo, Luz"*. Col. Documentos y Propuestas de Trabajo. Ministerio de Educación y Ciencia. Dirección General de Renovación Pedagógica. Madrid

## **Actividad 4: Y la electricidad se transformó en calor**

La electricidad tiene múltiples usos, uno de ellos es proporcionar calor, gracias al cual podemos cocinar, planchar, calentarnos, etc. Con un sencillo experimento los alumnos y alumnas observarán cómo la electricidad se convierte en calor, realizando una sierra eléctrica para cortar poliespan o gomaespuma. De esta forma además obtendremos un circuito eléctrico. Pero, ¿cuál es la diferencia entre un circuito en serie y uno en paralelo?

### **Necesitaréis...**

Una tabla de madera de balsa de 50 x 25 cm (o cualquier otro tipo de madera blanda), dos clavos de 10 cm, un martillo, hilo de cobre fino y grueso (pelados), una bombilla, 6 trozos de cable, una pila de petaca, 2 conectores triples (se pueden sustituir por dos llaves o dos arandelas), un trozo de poliespan o gomaespuma y un galvanómetro para cada equipo de trabajo.

## Organización y desarrollo

Esta experiencia se organiza en tres fases. En la primera se realizará una sierra eléctrica -con lo que tenemos un circuito eléctrico-, en la segunda se elaborará un circuito en serie y otro en paralelo utilizando la sierra; en la tercera se exponen las conclusiones de los experimentos.

A la hora de realizar el experimento conviene tener en cuenta:

- Antes de comenzar el experimento y durante su desarrollo, invitar al alumnado a plantear hipótesis de trabajo: ¿qué sucederá?
- Introducir modificaciones en el experimento a partir de las explicaciones del alumnado, para ver qué ocurre.
- Realizar los experimentos en grupos de 3 ó 4 personas.
- Anotar las conclusiones y observaciones realizadas.
- Guardar las normas de seguridad (el hilo de cobre al calentarse, quema).
- Utilizar un galvanómetro, para medir la intensidad de la corriente pues es difícil distinguirla por la intensidad de luz de las bombillas.
- Estos experimentos deben realizarse con la supervisión del profesorado.

### Fase 1: La sierra eléctrica

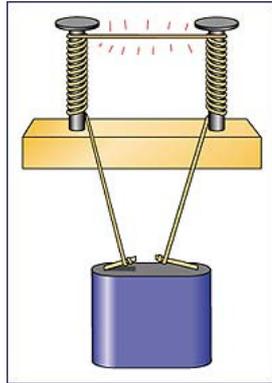
Los pasos a seguir para montar nuestra sierra eléctrica serán los siguientes:

- Clavar los clavos en los extremos de la tabla de forma que queden altos, uno frente a otro y enrollar el hilo de alambre en la cabeza de los clavos de forma que quede tenso, tal y como aparece en la imagen.
- Enganchar dos cables, uno a cada clavo y conectar los extremos libres a la pila. ¿Qué creéis que sucederá?, ¿qué sucede realmente? El hilo de cobre debe calentarse.
- Cortar un trozo de poliespan o gomaespuma pasándolo por el hilo.
- A continuación, cambiar el hilo de cobre fino por otro más grueso. ¿Qué sucede?, ¿se calienta de la misma forma el hilo?, ¿corta de igual modo el hilo grueso que el fino?

Explicación: Cuando la corriente eléctrica circula por un conductor, el hilo de cobre, su temperatura aumenta proporcionalmente a la resistencia que ofrece el conductor y al cuadrado de la intensidad de la corriente. Es el efecto de Joule y en él se basan las bombillas incandescentes y los fusibles. Cuanto mayor es la resistencia que presenta un conductor al paso de la corriente, mayor será su calentamiento.

El cable puede hacerse muy resistente y partirse.

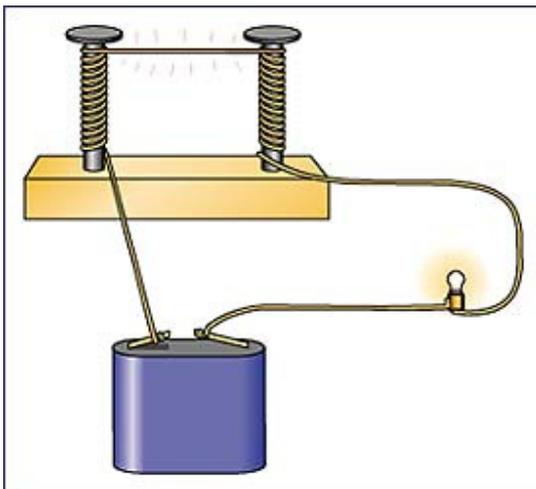
Ahora, aprovechando que tenemos una sierra eléctrica, vamos a ver los dos tipos de circuitos que se pueden conectar. Hay dos formas básicas: en serie y en paralelo.



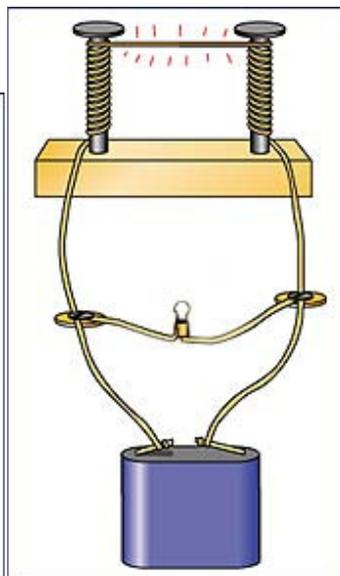
## Fase 2: Circuitos en serie y en paralelo

A continuación se describen los pasos a seguir para montar un circuito en serie y otro en paralelo:

- Para hacer el circuito en serie, conectar todos los componentes (pilas, hilo conductor, bombilla y cables) en un circuito cerrado tal y como aparece en la imagen. ¿Qué ocurre?
- Para hacer el circuito en paralelo, conectar los componentes tal y como aparece en la imagen. Los conectores en este caso tendrán tres bornes de forma que se divida el circuito en dos ramales, uno va a la sierra y el otro a la bombilla. ¿Qué ocurre?, ¿se ilumina más la bombilla cuando el circuito está en serie que en paralelo?



Circuito en serie



Circuito en paralelo

Explicación:

Circuito en serie: La bombilla se enciende. La bombilla tiene mucha resistencia. Al haber más resistencia por el circuito pasa menos corriente. Es decir la intensidad es menor. Como el calor "liberado por una parte del circuito" depende de la intensidad, el calor liberado por la sierra es menor.

Circuito en Paralelo: La bombilla No se enciende. A diferencia del caso anterior, la corriente dispone de varios caminos para llegar de un polo de la pila al otro. La bombilla presenta mas resistencia, es un camino difícil, por lo tanto, muy pocos electrones pasarán por ella, sólo algunos aventureros, pero en cualquier caso insuficientes para encenderla.

El resto del pelotón pasará por el cable y lo calentará. La conexión en paralelo no reduce casi nada la intensidad que pasa por la sierra, pues el camino alternativo (bombilla) es muy resistivo, es muy difícil.

### **Fase 3: Concluir y debatir**

Una vez realizados los experimentos los grupos exponen sus conclusiones y se debate en torno a las siguientes cuestiones:

- En estos experimentos se observa cómo la energía eléctrica se transforma en calor, ¿qué aparatos y electrodomésticos utilizan la energía eléctrica para transformarla en calor?
- ¿Qué se necesita para que funcione un circuito eléctrico?
- ¿Cuál es la diferencia entre un circuito en serie y uno en paralelo?

Explicación: Los circuitos deben estar cerrados para que fluya la corriente, pero hay dos formas en las que pueden conectarse. Cuando los componentes están en un circuito sencillo, se dice que están conectados en serie. Si los dividimos en ramales, están conectados en paralelo tal y como se ilustra en el experimento. Si la corriente eléctrica tiene un camino más fácil, es decir con menos resistencia, para pasar, se puede producir un cortocircuito.

## **Actividad 5: Construir un electroimán**

Muchos de los aparatos que tenemos en los hogares funcionan gracias a las relaciones entre la electricidad y el magnetismo, pues la corriente eléctrica crea su propio campo magnético. Mediante la realización de un sencillo experimento y la construcción de un electroimán, el alumnado podrá observar cómo la electricidad también se usa para construir imanes, que tienen su aplicación en multitud de aparatos y máquinas.

### **Necesitaréis...**

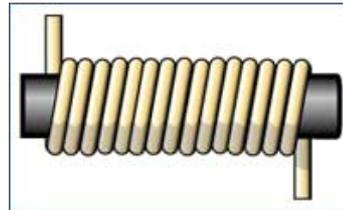
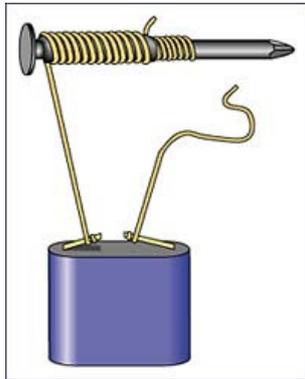
Una pila de petaca o pilas y un portapilas, un clavo de hierro largo o una barrita de hierro, hilo de cobre fino, dos cables, cinta adhesiva y clips y/o tornillos para cada grupo.

## Organización y desarrollo

En primer lugar se construirá un electroimán y después se realizará una puesta en común.

A la hora de realizar el experimento conviene tener en cuenta:

- Invitar al alumnado a plantear hipótesis de trabajo, antes de iniciar el experimento: ¿qué sucederá?
- Introducir modificaciones en el experimento a partir de las explicaciones del alumnado.
- Realizar los experimentos en grupos de 3 ó 4 personas, pues el intercambio de ideas entre ellas resultará más enriquecedor.
- Anotar las conclusiones y observaciones realizadas.
- Guardar las normas de seguridad.



Los pasos a seguir para construir el electroimán son:

- Coger el clavo o la barra de hierro y enrollar en ella el hilo de cobre, de forma que las vueltas queden lo más apretadas posible. Han de estar juntas sin montar unas sobre otras. Dejar los extremos del clavo libres, y como 5 cm de hilo libre antes de comenzar a enrollar.
- Una vez cubierto 5 cm aproximadamente, sujetar con cinta adhesiva y enrollar de nuevo el hilo y volver a cubrir con la cinta adhesiva.
- Repetir la operación anterior y cortar el hilo, dejando libres unos 5 cm.
- Conectar a continuación los dos cables a la pila y unir los extremos libres a los dos hilos sobrantes.
- Probar a utilizar el clavo para levantar clips o tornillos, ¿qué ocurre?
- Desconectar los cables de la pila y juntar el clavo, ¿qué ocurre?

Explicación: Al enrollar el hilo de cobre al clavo se ha fabricado un solenoide. Cuando se deja pasar la corriente eléctrica, el solenoide queda imantado instantáneamente y actúa como un imán. Cuando se desconecta, la imantación desaparece, pero el clavo habrá quedado ligeramente imantado.

La gran mayoría de los electroimanes están hechos con alambre enrollado, es decir con solenoides. Una barra de hierro en el interior aumenta el poder del electroimán. Un conductor eléctrico crea a su alrededor un campo magnético, cuando circula la corriente a través de él.

Una vez realizado el experimento se exponen las conclusiones del grupo y se organiza un coloquio en torno a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué máquinas y aparatos creen que funcionan con electroimanes?
- ¿Qué relación creen que existe entre la electricidad y el magnetismo?

## **Actividad 6: Y la electricidad se transformó en sonido**

El electromagnetismo ha permitido aplicaciones como la de producir sonido. En esta actividad se propone al alumnado el montaje de un timbre de forma que compruebe por sí mismo el efecto magnético de la electricidad (1).

### **Necesitaréis...**

Una pila de petaca, una tabla de madera para instalar el timbre, un trozo de madera de balsa, una lata limpia, una clavija de madera, una chincheta, 3 clavos (2 de ellos de unos 15 cm), 2 tornillos con ojetes, hilo de cobre esmaltado, 3 cables, una pequeña plancha de hojalata, pegamento, un destornillador, una sierra para metales y cartulina para cada grupo de trabajo. También se puede utilizar el solenoide construido en la Actividad 5.

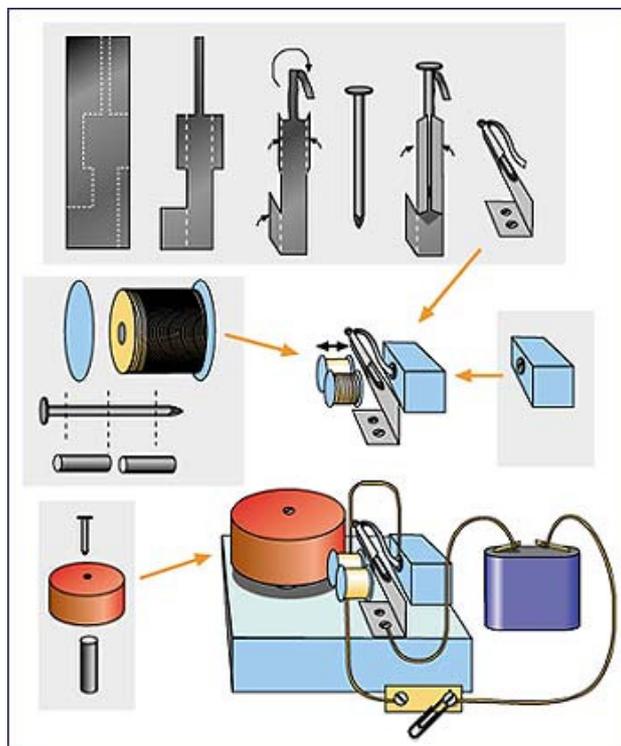
### **Organización y desarrollo**

La actividad se centra en la construcción de un timbre. Para realizar el experimento conviene tener en cuenta:

- Invitar al alumnado a plantear hipótesis de trabajo, antes de iniciar el experimento: ¿qué sucederá?
- Introducir modificaciones en el experimento que lleven a plantear nuevas hipótesis de trabajo.
- Realizar los experimentos en grupos de 3 ó 4 personas.
- Anotar las conclusiones y observaciones realizadas.
- Guardar las normas de seguridad.
- Es aconsejable que el profesorado supervise la experiencia.
- Una vez finalizada la experiencia intercambiar las opiniones y conclusiones del alumnado.
- El timbre requiere el montaje de solenoides, si se desea se pueden comprar.

Los pasos a seguir para montar el timbre son:

- Pegar la clavija vertical sobre la base de madera y clavar con un clavo la lata a la clavija.
- Recortar sobre la lámina de hojalata un rectángulo y el muelle tal y como se muestra.
- Atar el muelle como muestra la imagen y pegar el clavo dentro, a unos 10 cm, para hacer el martillo.
- Atornillar el saliente del muelle a la base de madera.
- Coger el otro clavo largo y con la sierra para metales, cortar en dos trozos de unos 2,5 cm de largo cada uno. Pegar dos círculos de cartón a cada extremo, como si fuera un carrete de hilo, y enrollar el alambre bien apretado a cada uno de ellos (tal y como se hizo con el solenoide de la actividad 5). Asegurarse de que el alambre para enrollar en ambos clavos sea lo suficientemente largo. Ya tenéis los solenoides.
- Pegar los solenoides en la base de madera de forma que los clavos no toquen el muelle.
- Enrollar el alambre de uno de los solenoides alrededor de la chincheta y clavarla al bloque de madera de balsa.
- Pegar el bloque sobre la tabla de forma que la cabeza de la chincheta toque el muelle.
- Clavar un tornillo en un extremo de la tabla y enrollar el alambre suelto de los solenoides al tornillo. Conectar los cables (como muestra la imagen).
- Conectar los extremos libres de los dos cables a la pila. ¿Qué ocurre?, el muelle debería de zumbar de un lado a otro haciendo que el clavo golpee la lata.



Una vez finalizado el experimento, se exponen las conclusiones y se completa la siguiente frase: "La corriente eléctrica crea un campo magnético con el que se puede conseguir..."

Explicación: "Cuando se conecta la corriente, los solenoides se magnetizan, atrayendo el muelle para activar el martillo. Pero al moverse el muelle rompe el circuito, los imanes se desconectan y de nuevo comienza la misma operación (1)". "El aprovechamiento calorífico y magnético de la electricidad ha permitido el desarrollo de los electrodomésticos, los cuales pueden dividirse en tres grupos: los que funcionan por calentamiento, es decir cuando al paso de la corriente eléctrica por un conductor, éste desprende calor (el efecto Joule), como son las bombillas, los hornos y cocinas eléctricas. Las lavadoras, frigoríficos y batidoras utilizan motores eléctricos basados en las propiedades magnéticas de la electricidad, aprovechando la corriente alterna de las casas para producir movimiento, utilizando los campos magnéticos alternantes que crea la electricidad. Por último están los que se basan en principios de la electrónica, como los aparatos de radio y televisión y los ordenadores (2)". (1) Hann, J. (1991). "Ciencia en tus manos". Col. Ciencia Viva. Encuentro Editorial SA. Fundación La Caixa. Barcelona. (2) VVAA (1992). "Electromagnetismo". Col. Ciencia Recreativa. Editorial Planeta - De Agostini, SA. Barcelona.

## Actividad 7: La llave cambiante

La corriente eléctrica puede producir también cambios químicos. El experimento que aquí se propone al alumnado, ilustra el proceso por el cual se cubren metales, en este caso una llave o lámina de metal.

### Necesitaréis...

Una llave metálica, un recipiente de cristal o tarro de cristal de boca ancha, una pila de petaca, dos cables, hilo de cobre, agua y vinagre para cada grupo de trabajo.

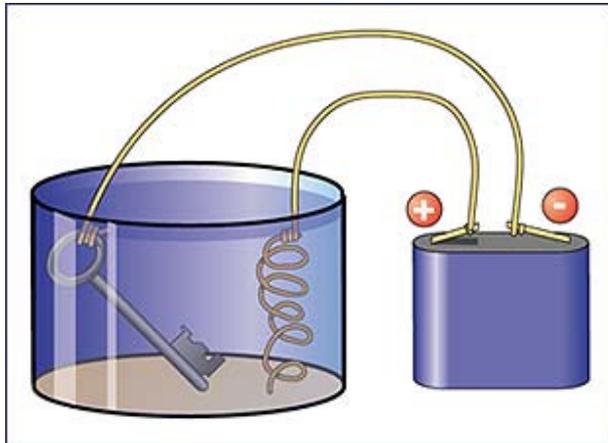
### Organización y desarrollo

La actividad se centra en la realización del experimento. Para ello conviene tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Invitar al alumnado a plantear hipótesis de trabajo, antes de iniciar el experimento: ¿qué sucederá?
- Realizar los experimentos en grupos de 3 ó 4 personas.
- Anotar las conclusiones y observaciones realizadas.
- Guardar las normas de seguridad.
- Al final de la experiencia intercambiar las opiniones y llegar a conclusiones con el alumnado.

Los pasos a seguir son los siguientes:

- Con una pequeña cantidad de hilo de cobre, preparar un pequeño ovillo o madeja. Atarlo con el mismo hilo a la llave metálica.
- Con otro poco de hilo de cobre hacer un muelle.
- En un tarro de cristal mezclar 1/3 de agua con 2/3 de vinagre.
- Unir un extremo de uno de los cables a la llave y un extremo del otro cable al muelle de hilo de cobre. Introducir ambos en la mezcla de agua y vinagre.
- Unir los extremos libres de los cables a la pila: el cable del polo negativo a la llave y el del polo positivo al muelle de cobre.
- Dejar pasar media hora, ¿qué ocurre con la llave?



Explicación: La llave se habrá recubierto de una pequeña capa de cobre. La corriente eléctrica ha liberado el cobre de la madeja y ha sido atraído por la carga negativa de la llave. El cobre del muelle hace que el proceso continúe. Se puede sustituir la madeja de cobre y el vinagre, por el sulfato de cobre. Este proceso se denomina electrólisis y suele utilizarse en la industria para obtener metales puros y para el electrochapado. Las carrocerías de los coches pasan por este tratamiento para protegerlos de la corrosión. Cuando una corriente eléctrica pasa por un electrolito (líquido que conduce la electricidad), éste se disocia químicamente, ya sea el electrodo positivo, el negativo o bien ambos. La mayoría de los electrolitos son disoluciones de ácidos, bases y sales que forman iones cuando se disuelven en agua. En este caso el electrolito está formado por el agua y el vinagre.