MÓDULO I

Tema 4

Resumen

Título	
Movilidad eléctrica	
Duración	45 minutos
Rango de edad del alumnado	10 -14

Resumen del tema

Uno de los principales retos que debe afrontar la población mundial consiste en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, pues estas contribuyen al cambio climático que será irreversible si no se toman las medidas necesarias. Entre las múltiples fuentes de emisiones de este tipo de gases, el transporte es una de las más importantes ya que tradicionalmente se ha optado por utilizar vehículos con motores de combustión, cuyo funcionamiento emite CO2. Además de ser negativo para el medio ambiente, el transporte mediante vehículos de combustión ha demostrado ser perjudicial para la salud de la población. Una alternativa a esta tecnología que cada vez goza de mayor aceptación es el empleo de motores eléctricos. Estos utilizan conceptos básicos de electromagnetismo para conseguir movimiento sin necesidad de emitir gases de combustión y con una eficiencia marcadamente superior al reducir la temperatura y esfuerzos mecánicos de rozamiento. En este tema se aborda la realización de un motor eléctrico con el objetivo de poner en valor su simpleza y apreciar las ventajas con respecto a otras tecnologías menos respetuosas con el medio ambiente.

Resultados de aprendizaje

Finalidad/Objetivos de aprendizaje

- Aplicar el concepto del electromagnetismo en el diseño de un motor eléctrico.
- Comprender las ventajas de los motores eléctricos frente a los térmicos.
- Identificar la movilidad eléctrica como una herramienta fundamental para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Objetivos transversales

- Comprender la relevancia del papel de la ciencia para resolver problemas del mundo real.

- Sensibilizar al alumnado acerca de la necesidad de tomar medidas para reducir el impacto ambientar de las actividades que desarrollamos en nuestro día a día.

Conexión de Objetivos de Desarrollo Sostenible

Este tema está alineado con el ODS 11 “Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles”- Meta 11.6: De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.

Implementación

Facilitación

- Comprueba que tienes disponibles todos los recursos necesarios para realizar la actividad antes del comienzo de la clase.
- Debe asegurarse el empleo de guantes siempre que se realicen trabajos con tijeras.
- Ten en cuenta que, como consecuencia de los trabajos manuales, tanto el alumnado como el aula se podrán ensuciar.
- Crea el ambiente adecuado para trabajar.
- Coordina a los estudiantes de forma que se encuentren motivados participativos.

Recursos / Materiales necesarios

Para realizar la actividad, se necesitan los siguientes materiales:

- Una pila tipo D.
- Cable magnético.
- Imán de neodimio.
- Dos clips.
- Lija.
- Cinta aislante.
- Tijeras.
- Un rotulador grueso.

Ideas para continuar

Puedes probar a realizar a realizar una bobina con más espiras o incluso probar a acercar y alejar el imán de neodimio. También puedes probar a conectar una segunda pila en serie con la primera para evaluar qué ocurre.

Fuente / Materiales y preparación de la clase

Vídeo en el que se explica el proceso de montaje:
https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg
Desarrollo del proyecto científico paso a paso con explicaciones teóricas:
https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/Elec_p051/electricity-electronics/build-a-simple-electric-motor

Esquema del tema

Tiempo	Instrucciones paso a paso
5 min	Deshaz la doblez de los dos clips, dejándolos con la forma mostrada en la Figura 1.4.1.
10 min	Fija un clip a la borna positiva (Figura 1.4.2) y otro a la borna negativa de la pila (Figura 1.4.3). Utiliza para ello cinta aislante.
5 min	Enrolla el cable magnético alrededor de un rotulador grueso dándole unas 10 o 15 vueltas (Figura 1.4.4). Utiliza las tijeras para cortar el cable asegurándote de que al menos quedan 3 cm en cada uno de los dos extremos del mismo (Figura 1.4.5).
10 min	Retira del rotulador los arrollamientos y júntalos. Enrolla los extremos alrededor de la bobina para apretar los todos los lazos que vayas haciendo, como se muestra en la Figura 1.4.6. La bobina debería quedar de la forma indicada en la Figura 1.4.7.
5 min	Con la ayuda de una lija, elimina la totalidad de la capa protectora del cable en uno de los extremos de la bobina. Para ello, abraza completamente el cable con el papel de lija, como se muestra en la Figura 1.4.8.
5 min	El otro extremo de la bobina debe someterse a un proceso de lijado diferente. En este caso, solamente una mitad del hilo se va a lijar. Para ello, coloca el hilo sobre la mesa de trabajo y realiza varias pasadas con la lija por la parte superior del hilo. Puedes guiarte por la Figura 1.4.9. A diferencia del otro extremo, pelar la mitad superior del material aislante proporcionará un período de tiempo en el que la corriente puede fluir a través de la bobina para crear un campo magnético temporal y un período de tiempo en el que la corriente no puede fluir, por lo que no se crea ningún campo magnético temporal.
5 min	Coloca de manera cuidadosa la bobina en el interior del agujero de los clips. Éstos servirán como guía para el eje del motor (Figura 1.4.10). Asegúrate de que la bobina puede girar libremente. Ubica el imán de neodimio sobre la pila y dale un breve empujón para que empiece a girar. El motor eléctrico ya está en marcha (Figura 1.4.11).

Evaluación formativa

Observaciones en clase.

- Descripción: Los/las docentes observan a los estudiantes durante la elaboración de las actividades.
- Objetivo: Evaluar el nivel de comprensión de los estudiantes y su capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en una actividad práctica.
- Se propone la siguiente rúbrica:

Criterio	Excelente (5)	Muy Bueno (4)	Bueno (3)	Adecuado (2)	Insuficiente (1)
Comprensión de Conceptos	Demuestra una comprensión completa y profunda de la actividad, explicando con claridad y exactitud.	Muestra una buena comprensión, con algunas ideas avanzadas o ejemplos aplicados.	Entiende los conceptos básicos, con explicaciones correctas en general.	Tiene una comprensión básica, pero necesita aclaración en varios puntos.	Muestra poca comprensión de los conceptos, con errores significativos.
Habilidades Prácticas	Realiza la construcción del motor de manera precisa y creativa, con atención a detalles y sin errores.	Completa la tarea con precisión, cometiendo errores mínimos que no afectan el funcionamiento.	Completa la mayoría de los pasos correctamente, con algunos errores menores.	Completa el montaje con errores significativos, aunque funcional.	Presenta dificultades considerables, con un producto final que no cumple con los requisitos básicos.
Trabajo en Equipo	Colabora de manera excepcional, liderando, motivando y ayudando activamente a los demás.	Colabora efectivamente, contribuyendo consistentemente y apoyando a sus compañeros.	Participa adecuadamente, con contribuciones útiles y cooperación general.	Participa de manera limitada, con contribuciones ocasionales y necesidad de guía.	Participación mínima o negativa, con poca o ninguna contribución al equipo.
Participación Activa	Participa activamente en todas las actividades y discusiones, mostrando entusiasmo y curiosidad.	Participa regularmente, con interés y compromiso evidente en la mayoría de las actividades.	Participa de manera adecuada, aunque con menor entusiasmo o frecuencia.	Participa solo cuando se le solicita, mostrando poco interés o compromiso.	Participa rara vez o no participa, mostrando desinterés evidente en la actividad.
Reflexión y Evaluación	Ofrece reflexiones profundas y críticas, identificando claramente los aprendizajes y áreas de mejora.	Proporciona reflexiones detalladas, con algunas ideas críticas y sugerencias de mejora.	Refleja sobre el proceso y resultados con una comprensión general.	Reflexiona de manera superficial, con pocas ideas claras para mejorar.	No proporciona reflexiones significativas o muestra falta de comprensión sobre el proceso y resultados.

Tabla 1.4.1 Rúbrica de evaluación

Cuestionarios.

- Breves cuestionarios al final de las sesiones para evaluar el entendimiento de los conceptos clave y la efectividad de la actividad.
- El objetivo es obtener una medida cuantitativa del aprendizaje y la retención de información.
- Se realizará una rúbrica que debe adaptarse al contexto específico de la actividad y a los objetivos de aprendizaje de la clase.
- Asegurar que todos los evaluadores (si hay más de uno) utilicen la rúbrica de manera consistente, para garantizar la equidad en la evaluación

Cuestionario sobre la actividad:

1. ¿Qué afirmación es correcta acerca de los motores eléctricos?
   a. Queman combustible para convertir la energía térmica en movimiento.
   b. Aprovecha las características electromagnéticas de un imán y una bobina para generar movimiento.
   c. Necesita de un enchufe para poder funcionar.
   d. No consume energía.
2. ¿Qué ventajas tiene le tecnología desarrollada?
   a. Es mucho más limpia que un motor de combustión, aunque es más compleja.
   b. Es limpia y sencilla, pero tiene una eficiencia muy baja.
   c. Es más limpia, sencilla y eficiente que un motor de combustión.
   d. No necesita energía eléctrica para funcionar.
3. ¿Cómo puede mejorar el planeta la implantación de esta tecnología?
   a. Reduce las emisiones de gases de efecto invernadero.
   b. Aunque contamina más es más barata.
   c. No supone ninguna mejora con respecto a las tecnologías tradicionales.
   d. Ninguna de las anteriores es correcta.

Respuestas:

b) Aprovecha las características electromagnéticas de un imán y una bobina para generar movimiento.
c) Es más limpia, sencilla y eficiente que un motor de combustión.
a) Reduce las emisiones de gases de efecto invernadero.

Feedback

Net Promoter Score (NPS) es una herramienta ampliamente utilizada para medir la lealtad y satisfacción de los clientes o, en un contexto educativo, de los estudiantes. Mide la probabilidad de que los estudiantes recomienden el tema o el curso a otras personas.
A continuación, se explica cómo analizar y aplicar NPS:

Desarrollo de la pregunta NPS:

- Pregunta principal: "En una escala de 0 a 10, ¿qué probabilidad hay de que recomiende este tema a otros estudiantes?".
- Preguntas de seguimiento: "¿Por qué seleccionaste esa puntuación?" y "¿Cómo podemos mejorar este tema?".

Recogida de respuestas:

- Encuestas digitales: Utiliza herramientas en línea como Google Forms, SurveyMonkey o Typeform para recopilar respuestas de los estudiantes.
- Encuestas en papel: Se reparten cuestionarios en papel al final de la lección para que los rellenen los alumnos. En el Anexo se muestra una plantilla para recoger las respuestas con encuestas en papel.
- Aplicaciones interactivas: Se utilizan aplicaciones interactivas como Quizziz, Mentimeter o Kahoot! para recopilar respuestas en tiempo real.

Clasificación de las respuestas:

- Promotores (Puntuación 9-10): Estudiantes muy satisfechos y propensos a recomendar el tema.
- Pasivos (puntuación 7-8): Alumnado satisfecho, pero no entusiasmado; podrían cambiar de opinión fácilmente.
- Detractores (Puntuación 0-6): Alumnado insatisfecho y con pocas probabilidades de recomendar el tema; podrían hacer críticas constructivas.

Cálculo de NPS:

- Fórmula: NPS = % de promotores - % de detractores.
- Interpretación de la puntuación: NPS oscila entre -100 y +100. Una puntuación positiva (por encima de 0) suele ser buena, y una puntuación por encima de 50 es excelente.

Analizar y utilizar los comentarios:

- Revisa los comentarios para comprender las razones que subyacen a las puntuaciones.
- Identifica patrones y áreas específicas de mejora entre detractores y pasivos.
- Utiliza los comentarios positivos de los promotores para reforzar los aspectos positivos del tema.

Anexos

En el presente Anexo, se muestran las Figuras que representan el desarrollo de la actividad planteada.

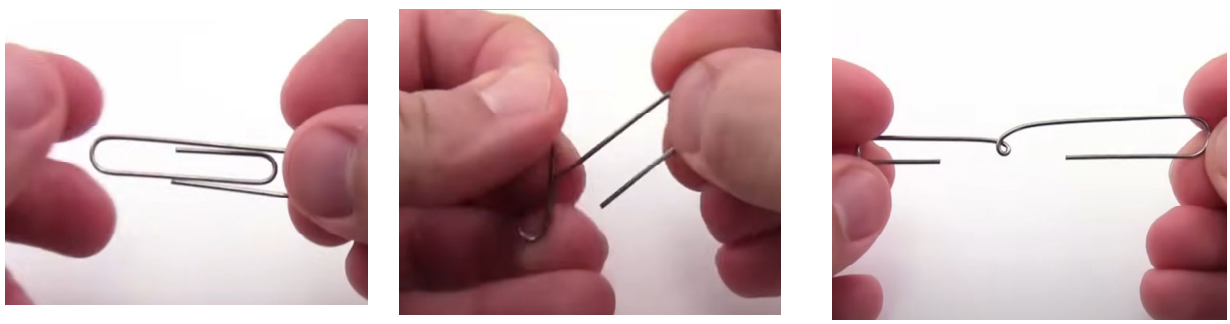


Figura 1.4.1 Estirado de los clips. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg



Figura 1.4.2 Colocación de los clips en el terminal positivo de la pila. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg

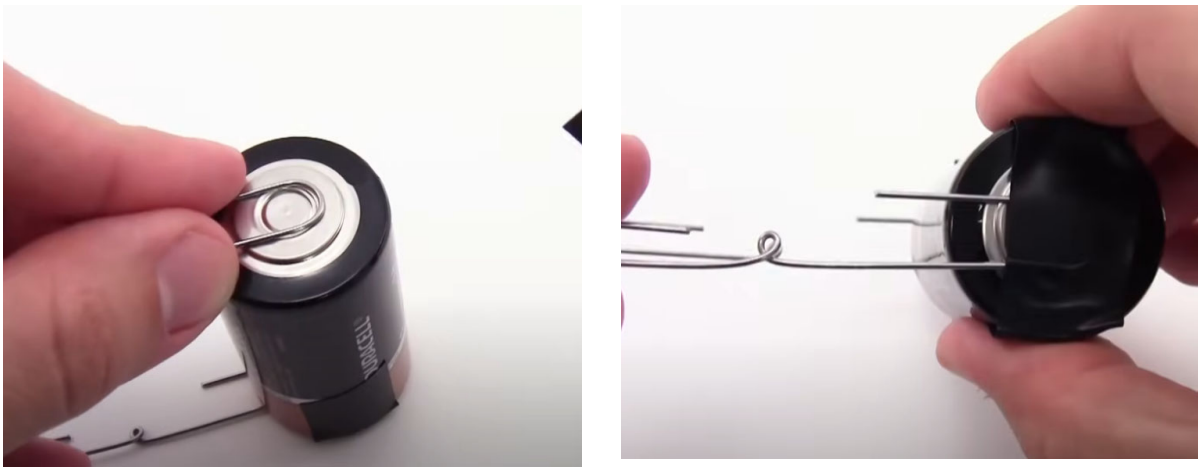


Figura 1.4.3 Colocación de los clips en el terminal negativo de la pila. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg



Figura 1.4.4 Enrollamiento del cable magnético. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg

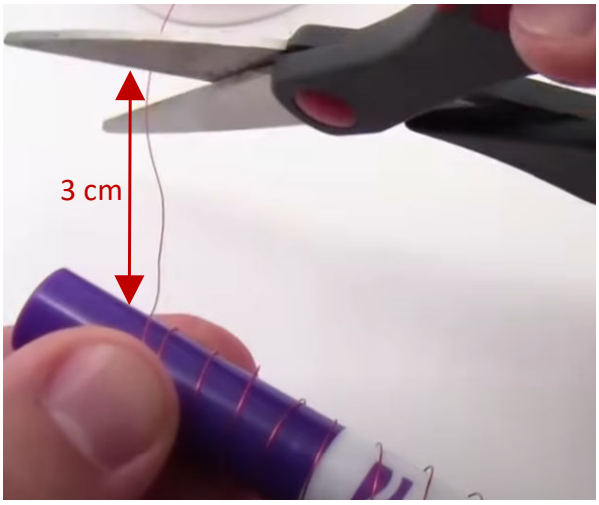


Figura 1.4.5 Corte de los extremos. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg

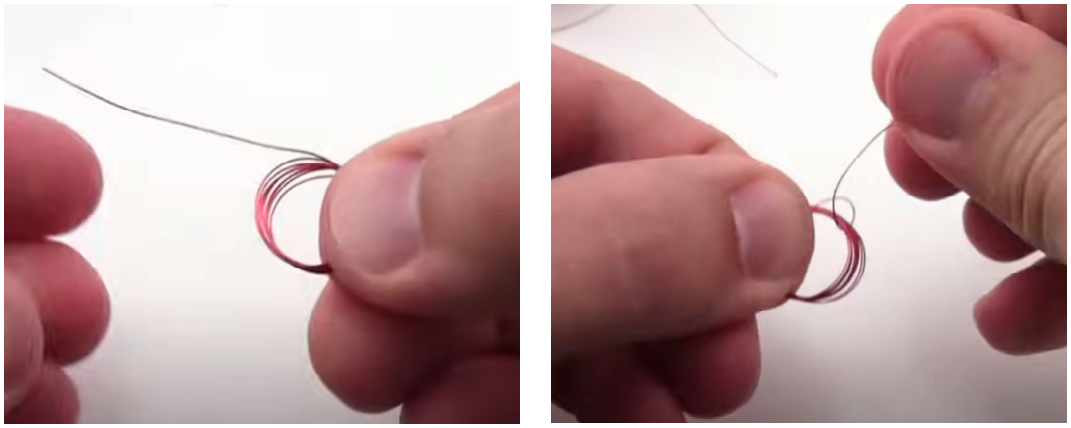


Figura 1.4.6 Remate del cable magnético. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg

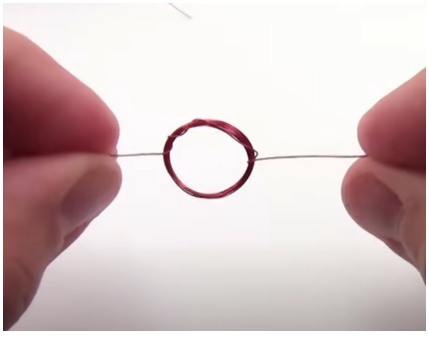


Figura 1.4.7 Remate del cable magnético. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg

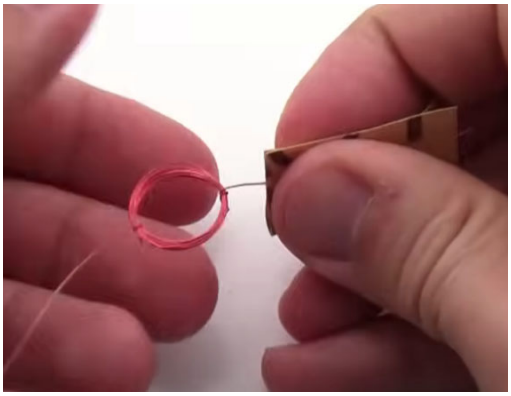



Figura 1.4.8 Lijado completo de un extremo de la bobina. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg

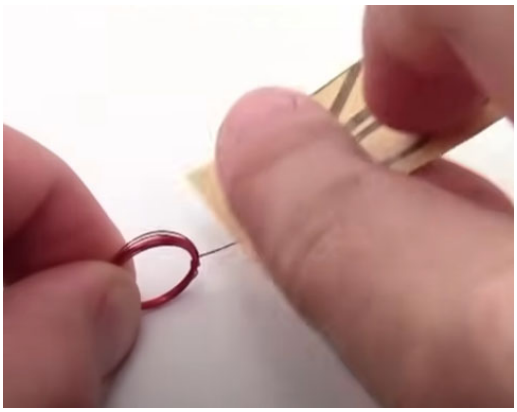
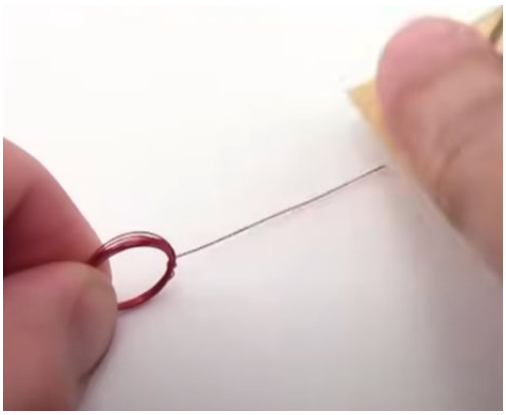



Figura 1.4.9 Lijado de la mitad del cable en el segundo extremo de la bobina. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg

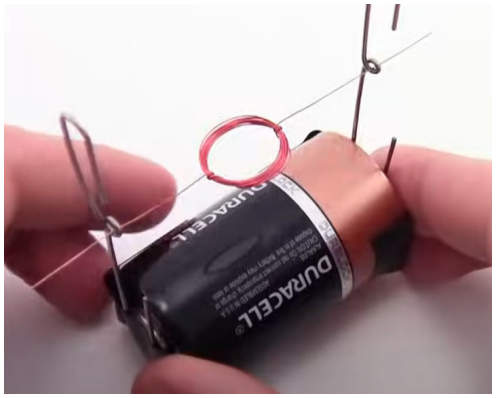


Figura 1.4.10 Colocación de la bobina en los clips. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg

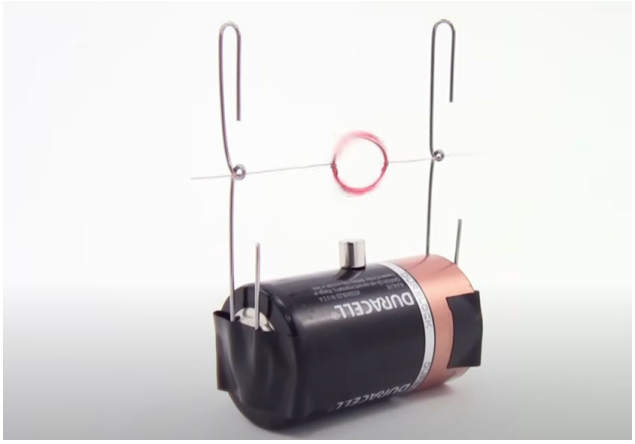


Figura 1.4.11 Puesta en marcha del motor. Enlace: https://www.youtube.com/watch?v=WI0pGk0MMhg

CUESTIONARIO PARA RECOGER FEEDBACK DEL TEMA

En una escala de 0 a 10, ¿con qué probabilidad recomendarías este tema a otros estudiantes?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Nada probable Muy probable

¿Por qué elegiste esa puntuación?

¿Cómo se podría mejorar este tema?