



# PLAN DE CLASE

## CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS GRADOS 6-8

### RESUMEN

Los alumnos planificarán y llevarán a cabo una investigación para determinar cómo cambiar diferentes partes de un electroimán afecta a la fuerza magnética. Los alumnos utilizarán los datos obtenidos para diseñar un electroimán que pueda levantar 15 clips.



**MS-PS2-3.** Hacer preguntas sobre los datos para determinar los factores que afectan a la intensidad de las fuerzas eléctricas y magnéticas.

**MS-PS2-5.** Realizar una investigación y evaluar el diseño experimental para aportar pruebas de que existen campos entre objetos que ejercen fuerzas entre sí aunque los objetos no estén en contacto.

#### Método científico y de ingeniería

**Formular preguntas y definir problemas**  
**Planificar y llevar a cabo investigaciones**

#### Relación con las actividades de clase

- Después de ver un video de un electroimán en uso en un depósito de chatarra, los estudiantes plantearán preguntas que conducirán a una investigación durante la cual construirán y luego manipularán los componentes de un electroimán para determinar cómo hacer que el mismo sea más fuerte.

#### Ideas fundamentales de la disciplina

##### **PS2.B: Tipos de interacciones**

Las fuerzas eléctricas y magnéticas (electromagnéticas) pueden ser atractivas o repulsivas, y su magnitud depende de las magnitudes de las cargas, corrientes o fuerzas magnéticas implicadas y de las distancias entre los objetos que interactúan.

#### Relación con las actividades de clase

- Los alumnos utilizarán las ideas del video de *Generation Genius* sobre los campos magnéticos y eléctricos para explicar cómo funciona un electroimán y cómo se espera que un electroimán interactúe con un imán permanente.

Las fuerzas que actúan a distancia (eléctrica, magnética y gravitacional) pueden explicarse mediante campos que se extienden a través del espacio y pueden ser mapeados por su efecto sobre un objeto de prueba (un objeto cargado, o una pelota, respectivamente).

### Conceptos interdisciplinarios

#### Causa y efecto

### Relación con las actividades de clase

- Los alumnos utilizarán las ideas del video de *Generation Genius* para explicar cómo los cambios en los componentes de un electroimán conducen a cambios en la fuerza del electroimán.

## DURACIÓN

90 minutos.



## PARTICIPE

Diga a los alumnos que tiene un fenómeno interesante que quiere compartir con ellos. Pídales que elaboren una tabla y que escriban “*Observaciones*” en una columna y “*Dudas*” en la otra. Dígalos que anoten sus observaciones en la primera columna y sus preguntas en la segunda columna. Reproduzca el [video de la grúa de chatarrería en acción](#). Los estudiantes pueden tener preguntas como las siguientes: ¿Cómo puede la grúa recoger metal sin ganchos ni pinzas? ¿Cómo puede la grúa “soltar” el metal? o ¿Qué tipo de objetos o materiales puede recoger la grúa? Después de que los alumnos vean el video, pídale que compartan sus observaciones con un compañero.

Luego, pídale que compartan sus observaciones y preguntas con la clase. Anótelas para la clase. Algunos alumnos probablemente identificarán el aparato del video como un electroimán, pero se preguntarán cómo funciona el electroimán. Pídales que compartan con un compañero sus experiencias anteriores con electroimanes.

Diga a los alumnos que va a darles los materiales para que construyan un electroimán que pueda recoger trozos de metal como la grúa del video, pero a menor escala.



## EXPLORE

Entregue a los grupos de alumnos los materiales necesarios para construir un electroimán y pídale que sigan los siguientes pasos:

1. Antes de empezar, compruebe si el clavo es magnético. ¿Atrae los clips?

## MATERIALES

- Pilas tipo D (al menos 2 por grupo)
- Portapilas (1 por pila)
- Cables con pinza de cocodrilo (2 por grupo)
- Cable de cobre aislado (al menos 1 pie por grupo con los extremos lijados para dejar al descubierto el cable)
- Clavo o varilla de metal, de 3 pulgadas o más y de zinc, hierro o acero (1 por grupo)
- Clips metálicos pequeños (20 por grupo)
- Opcional: Clavos o varillas adicionales de mayor tamaño para que los alumnos exploren
- Opcional: Brújulas pequeñas (1 por grupo)

- Enrolle el cable firmemente alrededor del clavo en una sola dirección, dejando suficiente cable en cada extremo para conectarlo fácilmente a los cables de la pinza de cocodrilo.
- Conecte un cable de pinza de cocodrilo a cada extremo del cable.
- Conecte el otro extremo de cada pinza de cocodrilo a cada terminal del portapilas.
- Coloque una pila en el portapilas. La instalación completa debe parecerse a esta imagen.



- Vuelva a comprobar si el clavo es magnético. ¿Atrae los clips? Anote cuántos clips puede coger con el electroimán.

Pida a los grupos que muestren sus electroimanes y compartan el número de clips que han recogido. Diga a la clase que van a investigar para averiguar cómo hacer más fuerte el electroimán. Pídeles que piensen en los componentes del electroimán y en cómo podrían cambiar alguno de los componentes para que el electroimán sea más fuerte. Guíe a la clase en una lluvia de ideas sobre los componentes y cómo podrían cambiarlos. Las ideas pueden incluir añadir más pilas (no más de tres), añadir más giros del cable, utilizar un clavo o varilla más grande o diferente, etc. Asigne una variable a cada grupo y pídeles que realicen una investigación sencilla para determinar cómo el cambio de esa variable afecta a la fuerza de su electroimán. Pida a los alumnos que cambien la variable de forma gradual. Por ejemplo, al investigar el efecto del número de vueltas del cable en la fuerza del electroimán, podrían probar 10 vueltas, 15 vueltas y 20 vueltas para buscar un patrón en los datos.

Pida a los grupos que hagan una tabla de datos del tamaño de un cartel y que compartan sus datos con la clase. Cuando cada grupo comparta, anime a la clase a utilizar cualquier idea científica conocida para explicar cómo el cambio causó el efecto observado. Recuerde a los alumnos que deben utilizar sus datos y aportar pruebas que respalden sus ideas.

Luego, pida a los grupos que diseñen un electroimán que pueda recoger el doble de clips que antes. Las restricciones podrían incluir el tiempo asignado y el número de pilas utilizadas (por ejemplo, dos pilas). Considere la posibilidad de pedir a los estudiantes que dibujen su plan antes de recibir los materiales, de modo que se basen en los datos de la clase para diseñar su electroimán y no manipulen los materiales hasta que “lo hagan bien” (ensayo y error).

Si el tiempo lo permite, pida a los alumnos que diseñen un interruptor que les permita encender y apagar su electroimán. También puede retar a los alumnos que cumplan los criterios rápidamente a que construyan un electroimán que recoja el mismo número de clips utilizando sólo una pila.



## EXPLIQUE



## EN GRUPO, VEAN EL VIDEO “CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS” DE GENERATION GENIUS

Repase el fenómeno de la grúa y pida a los alumnos que utilicen las ideas científicas de la investigación y el video de *Generation Genius* para explicar cómo funciona. Use las siguientes indicaciones para ayudar a los alumnos:

- ¿Qué fue lo que pasó? He observado que ...
- ¿Por qué ocurrió? Aunque no pueda observar \_\_\_\_\_, en el video aprendimos que ... Por lo tanto, creo que está sucediendo porque ...



## DESARROLLE

Pida a los alumnos que respondan a la siguiente pregunta:

Dos estudiantes construyen un electroimán similar al que construyeron en nuestra investigación. Los alumnos colocan el polo norte de una barra magnética junto al fondo del electroimán que están utilizando y observan lo que ocurre. Luego colocan el polo sur de la barra magnética junto al fondo de su electroimán y observan lo que sucede.

Describe lo que probablemente observaron los estudiantes.



## EVALÚE

Hay varias formas de evaluar la comprensión de este tema por parte de los alumnos. La hoja *“Exit Ticket”* es una oportunidad para que los estudiantes utilicen las ideas científicas que desarrollaron en la clase en un nuevo contexto. También puede usar el cuestionario de *Kahoot!* (que permite descargar las puntuaciones al final del juego) y/o la hoja del quiz. Todos estos recursos se encuentran justo debajo del video en la sección de evaluación.



## EXTENSIÓN

Pida a los alumnos que utilicen las brújulas pequeñas para trazar la extensión del campo magnético alrededor del electroimán. Si el tiempo lo permite, pida a los alumnos que manipulen las mismas variables anteriores y determinen cómo afectan estos cambios al campo magnético.

