

# Desafío STEM: ¿Puede un objeto levitar usando solo electricidad invisible?

## Objetivo general

Mediante una secuencia estructurada de experimentos, y a partir de la observación y manipulación de materiales simples, los estudiantes construyen y consolidan los fundamentos teóricos de los fenómenos electrostáticos y proponen un modelo para interpretar el fenómeno de la levitación observado experimentalmente.

Adicionalmente, esta actividad busca desarrollar competencias propias del enfoque STEM, como:

- Trabajo colaborativo en la resolución de problemas experimentales.
- Comunicación efectiva de ideas, resultados y modelos, tanto de forma oral como escrita.
- Pensamiento crítico y capacidad de argumentación científica.
- Creatividad en el diseño de soluciones a partir de fenómenos observados.
- Integración de conocimientos teóricos con la práctica experimental.

**Número de sesiones: dos (cada una de 1.5 h)**

## Preparación previa del estudiante

Antes de asistir a la sesión experimental, cada grupo debe investigar y entregar una síntesis escrita (1 página) que aborde los conceptos fundamentales de la electrostática, tales como:

- Concepto de carga eléctrica.
- Tipos de carga (positiva y negativa).
- Mecanismos de electrización: frotamiento, contacto e inducción.
- Triboelectricidad y su relación con los procesos de carga por frotamiento.
- Interacción entre cargas: atracción y repulsión.
- Factores que afectan la fuerza electrostática (Ley de Coulomb).

## 1. Sesión 1:

### Secuencia de experimentos con orientación implícita a desarrollar por grupo

#### Experimento 1 – Interacción de globo o barra cargados con papelitos

- **Materiales:** globo, papelitos, trapo.
- **Acción:** Frota el globo con una franela o con el cabello seco, y acércalo a pequeños trozos de papel.
- **Observa:** Describe qué ocurre con los papelitos.
- **Explica:** Da una posible explicación basada en lo que investigaste.

#### Experimento 2 – Interacción de globo o barra con chorro de agua

- **Materiales:** globo, barras y trapo.
- **Acción:** Frota el globo o barra y acércalo a un chorro muy fino de agua que sale de un grifo.
- **Observa:** Describe qué ocurre con el chorro.
- **Explica:** Da una posible explicación basada en lo que investigaste.

#### Experimento 3 – Movimiento de una lata con un globo

- **Materiales:** lata vacía de gaseosa, globo, superficie plana.
- **Acción:** Frota el globo y acércalo y acércalo a la lata.
- **Observa:** Describe lo que le sucede a la lata.
- **Explica:** Propón una explicación para ese comportamiento.

#### Experimento 4 – Carga de un electroscopio

- **Materiales:** Electroscopio, globos, barras y trapo.
- **Acción:** Frota el globo y acércalo al terminal del electroscopio.
- **Observa:** Describe qué ocurre con las hojas de aluminio.
- **Explica:** Intenta dar una explicación sin usar contacto directo. Que ocurre si hay contacto? Explica.

## Desafío final

Basado en los experimentos anteriores, diseña un montaje que permita hacer levitar una figura plástica ligera (formada por tiras de aproximadamente 12 cm por 10 cm) durante al menos 20 segundos utilizando materiales disponibles. No se indicará cómo hacerlo: deberás aplicar lo aprendido.

- **Materiales sugeridos:** Tubo de PVC y figura plástica.
- **Explica:** Justifica el fenómeno observado y propón mejoras.

## Desarrollo del modelo y estimación de la fuerza

Cada grupo debe proponer un modelo cuantitativo del fenómeno observado e intentar estimar la fuerza de repulsión que permite la levitación. Pueden apoyarse en la Ley de Coulomb y realizar estimaciones de masa, distancia y carga aproximada.

## Demostraciones conducidas por el profesor

### Experimento A – Interacción electrostática entre latas metálicas

- **Materiales:** Dos latas metálicas suspendidas mediante hilos ligeros y en contacto entre sí.
- **Acción:** Carga una de las latas utilizando el minigenerador de Van de Graaff.
- **Observa:** Describe qué sucede con las latas.
- **Explica:** Intenta formular una explicación del fenómeno observado.

### Experimento B – Rotores electrostáticos

- **Materiales:** Dos recipientes con tiras metálicas montados sobre puntas conductoras.
- **Acción:** Acerca lateralmente el minigenerador de Van de Graaff a uno de los recipientes.
- **Observa:** Describe lo que ocurre con los recipientes.
- **Explica:** Intenta ofrecer una explicación del fenómeno observado.

### Experimento C – Péndulo electrostático

- **Materiales:** Un péndulo metálico ubicado entre dos placas conductoras.
- **Acción:** Acerca el minigenerador de Van de Graaff, o un tubo de PVC previamente frotado, al centro de una de las placas.
- **Observa:** Describe lo que sucede con la esfera metálica del péndulo.
- **Explica:** Intenta proporcionar una explicación del fenómeno observado.

## 2. Sesión 2:

### Informe escrito y exposición

En la segunda sesión cada grupo (5 grupos de 4 estudiantes) debe:

- Entregar un informe escrito del trabajo experimental. **Valor: (3.0/5.0)**
- Realizar una mini-exposición oral de 10 minutos con apoyo visual. **Valor: (2.0/5.0).**  
**Nota:** el profesor asignará a cada grupo cuál de los experimentos desarrollados deberá ser presentado.

La calificación final corresponderá a la suma ponderada de los dos componentes.

### Rúbricas:

Criterio	Excelente (0.75)	Aceptable (0.5)	Insuficiente (0.2)
Descripción del procedimiento	Precisa, detallada y ordenada	Parcialmente clara o incompleta	Confusa o incoherente
Observaciones y resultados	Completos y organizados con claridad	Parcialmente registrados o desorganizados	Incompletos o ausentes
Explicación científica	Correcta, rigurosa y bien argumentada	Contiene errores menores o poca profundidad	Incorrecta o sin fundamento
Modelo y estimación	Coherente, justificada y con cálculo razonado	Parcial o con errores de base	Sin modelo o mal formulado

Cuadro 1: Rúbrica para el informe escrito (3.0/5.0)

<b>Criterio</b>	<b>Excelente (0.5)</b>	<b>Aceptable (0.3)</b>	<b>Insuficiente (0.1)</b>
Claridad y estructura	Fluida, coherente y bien organizada	Comprensible pero con fallas de estructura	Desordenada o difícil de seguir
Dominio del tema	Seguridad, precisión y vocabulario adecuado	Conocimientos básicos pero poco articulados	Débil o incorrecto
Apoyos visuales	Claros, bien diseñados y pertinentes	Presentes pero con limitaciones	Ausentes o poco útiles
Argumentación y respuestas	Respuestas claras y bien fundamentadas	Inseguras o incompletas	No responde adecuadamente

Cuadro 2: Rúbrica para la mini-exposición oral (2.0/5.0)