

# **Desafío: ¿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 montajes que permitan hacer levitar a) una figura plástica y b) otra metalizada livianas (formadas por tiras de aproximadamente 12 cm por 10 cm), durante al menos 20 segundos, utilizando materiales disponibles.

- **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

Enlace a video en: [YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=QeU3WukJOBc](https://www.youtube.com/watch?v=QeU3WukJOBc)

- **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

Enlace a video en: [YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=QWLnu\\_05sH8](https://www.youtube.com/watch?v=QWLnu_05sH8)

- **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

Enlace a video en: YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=D5ZIaN-1Gk4>

- **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)

**Nota final:** Suma de informe (3.0) + sustentación (2.0) = 5.0 puntos