

Guía docente

El potencial eléctrico

Área disciplinar: Física y Astronomía**Nivel:** Secundario**Año:** 6°

Contenido

- Potencial y trabajo eléctrico. Diferencia de potencial.

Presentación

El video “El potencial eléctrico” brinda un análisis, desde una comparación analógica con el campo gravitatorio, de las variables que intervienen en la determinación de la energía potencial electrostática, en el espacio que rodea a un cuerpo cargado. Su visualización es propicia para la discusión y el intercambio de ideas, a fin de comprender las expresiones del trabajo y la energía que juegan en la interacción entre cargas y aplicarlas en la interpretación y resolución significativa de situaciones problemáticas.

La secuencia de actividades tiene como propósito plantear situaciones que impliquen el análisis tanto cualitativo como cuantitativo y la aplicación de las leyes físicas involucradas en la resolución de problemas.

En el caso del trabajo con la simulación, es importante que el docente dialogue con los estudiantes explicando qué es lo que la simulación representa y así poder interpretar el modelo científico que hace uso del concepto de cargas puntuales, campo eléctrico y potencial eléctrico.

Puede trabajarse con la simulación usando los conceptos presentados en el video y sólo recuperar la idea de campo eléctrico, dada en el ciclo básico como espacio que rodea a una carga y donde se dan las interacciones eléctricas, sin usar la expresión del campo ni el concepto de líneas de fuerza. Por ello, se recomienda no tildar la opción campo eléctrico en la simulación (el docente pudo o no haber dado ese concepto antes de enseñar potencial eléctrico).

Objetivos:

- Analizar las relaciones entre magnitudes que intervienen en la determinación del potencial electrostático.
- Aplicar el concepto de potencial en la resolución de problemas concretos.

Actividades sugeridas

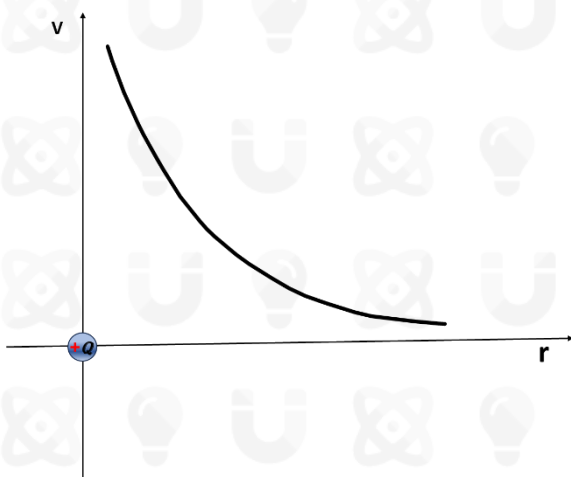
1. Recuperando conceptos:

- a. Como actividad previa a la visualización del video, recordar las interacciones entre cargas electrostáticas para diferentes signos, la ley de Coulomb que permite calcular la fuerza que actúa entre dichas cargas destacando el carácter vectorial y las representaciones gráficas correspondientes.
- b. Durante la visualización del video, focalizar el análisis en las expresiones de energía para los distintos casos que se proponen, destacando como una característica común la dependencia de la posición en el caso de energía potencial y la posibilidad de su transformación en energía cinética.

- c. Las expresiones de energía potencial eléctrica y el potencial eléctrico permiten un análisis cuantitativo y cualitativo a través de su representación gráfica para distintos puntos en el entorno de una carga puntual o una esfera cargada.

2. Construcción y análisis de gráfica:

- a. Con el objetivo de analizar la variación del potencial eléctrico, retomar las preguntas finales del video y plantear la búsqueda del concepto de línea equipotencial.
- b. Con el propósito de obtener una gráfica $V = f(r)$ para un determinado valor de carga generadora, trabajar con la simulación de PhET Colorado, Cargas y campos, disponible en https://phet.colorado.edu/sims/html/charges-and-fields/latest/charges-and-fields_all.html?locale=es
- c. Utilizar la simulación y tildar en el cuadro superior derecho las opciones voltaje, valores y grilla.
- d. Interpretar todo lo que la simulación brinda en esa situación y ejercitar el trazado de líneas equipotenciales.
- e. Colocar una carga fuente, trazar al menos 10 líneas equipotenciales diferentes y registrar los valores de potencial y distancia con los instrumentos de medición que proporciona la simulación.
- f. Construir la tabla de valores y representar $V = f(r)$, con algún graficador de funciones o en papel milimetrado.
- g. Si no pueden trabajar con la simulación, construir una tabla de valores, haciendo los cálculos correspondientes y usando la expresión $V = k.Q/r$, siendo $K = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 / \text{C}^2$
- h. Considerando a la carga en el origen de coordenadas, la gráfica tendrá la forma:



- i. Repetir el procedimiento b) o c) para el caso de una carga generadora Q de signo negativo. En ambos casos, la representación resultará una hipérbola, en la que será interesante mostrar la magnitud y signo que adquiere el potencial.
- j. En toda esta actividad, cada estudiante podría hacerlo con un valor distinto de carga fuente y así probar que igual la función obtenida es una hipérbola.

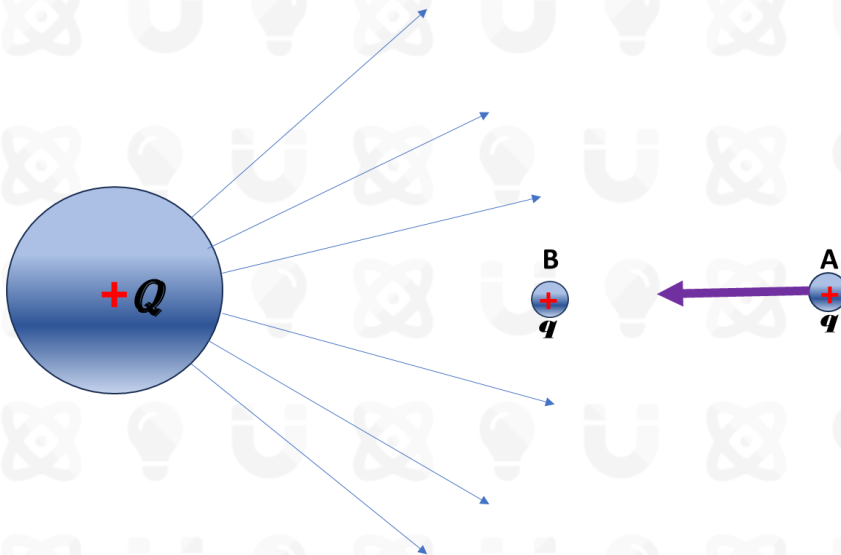
- k. El análisis gráfico debe poner en evidencia que el potencial, cerca de una carga positiva, aumenta a medida que la distancia disminuye. Todo lo contrario a lo que ocurre con el potencial cerca de una carga negativa.

3. Resolviendo problemas cuantitativos:

- Visualizar nuevamente el video y retomar el análisis y las cuestiones de fórmulas y unidades que implican la determinación de valores de potencial eléctrico en distintos casos. Se sugiere la representación gráfica en todos los casos.
- Con el propósito de promover la interpretación de datos y dimensionar las relaciones cuantitativas entre las magnitudes, proponer las siguientes situaciones problemáticas:

Situación 1. Una carga de prueba se mueve del punto A al B como se ve en la figura. Calcular:

- La diferencia de potencial ΔV si la distancia del punto A a la carga Q de $5\mu\text{C}$ es de 35 cm y la distancia al punto B a la carga Q es de 10 cm.
- El trabajo realizado al mover la carga de prueba de 1nC desde el punto A al punto B.



Situación 2. Determinar la carga transportada desde un punto a otro punto al realizarse un trabajo de 5×10^{-3} Joules, si la diferencia de potencial es de 2×10^2 Voltios.

Situación 3. Dos cargas q_1 y q_2 de -5mC y -3mC se encuentran separadas en el vacío a una distancia de 50 cm. Posteriormente, la distancia es de 1 m. Sabiendo que q_1 está fija y q_2 es móvil, calcular:

- La energía potencial inicial y final de q_2 .
- El trabajo realizado por la fuerza eléctrica que ejerce q_1 sobre q_2 .

Situación 4. ¿Cuál es el voltaje a 5,00 cm del centro de una esfera de metal sólida de 1 cm de diámetro que tiene una carga estática de $-3,00 \text{ nC}$?

Bibliografía

Cerdeira, S. y Sztrajman, J. *et al.* (2005). *Física Química*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor.

Miguel, C. (1993). *Física, óptica y electricidad*. Buenos Aires: Editorial El Ateneo.

PHET Colorado (s.f.). Simulaciones. Cargas y campo. Universidad de Colorado. Disponible en: <https://phet.colorado.edu/es/simulations/charges-and-fields>

Rubinstein, J. y Tignanelli, H. (2000). *Física I. La energía en los fenómenos físicos*. Buenos Aires: Editorial Estrada.



**Material
extra**

PHET Colorado (s.f.). Simulaciones. Disponible en: <https://phet.colorado.edu/es/>