# Guía Didáctica: Explorando el Tiro Parabólico con GeoGebra

## Nivel Educativo Sugerido

4° Año de Nivel Secundario (Física)

## Objetivos de Aprendizaje

Al finalizar esta guía, los alumnos serán capaces de:

- Identificar las características fundamentales del movimiento parabólico.
- Comprender cómo la **velocidad inicial** afecta el alcance y la altura máxima de un proyectil.
- Analizar la influencia del **ángulo de tiro** en la trayectoria, el alcance horizontal máximo y la altura máxima alcanzada por el proyectil.
- Relacionar los conceptos teóricos con las simulaciones prácticas realizadas en el applet de GeoGebra.

## Consignas para los Alumnos

Esta actividad se realizará utilizando el applet de GeoGebra proporcionado, donde pueden lanzar un objeto variando el ángulo y la velocidad inicial.

### Parte 1: Exploración de la Velocidad Inicial ($v_0$)

Mantengan un ángulo de tiro fijo (por ejemplo, $\alpha = 45°$) y realicen los siguientes lanzamientos, registrando sus observaciones en un documento aparte:

1. **Lanzamiento a Baja Velocidad:** Establezcan una velocidad inicial baja (ej: 100 m/s). Observen la trayectoria, el alcance horizontal y la altura máxima.
2. **Lanzamiento a Velocidad Media:** Dupliquen la velocidad inicial (ej: 500 m/s). Observen los mismos parámetros y compárenlos con el lanzamiento anterior.
3. **Lanzamiento a Alta Velocidad:** Tripliquen la velocidad inicial (ej: 1000 m/s). Observen los cambios en el alcance y la altura.

**Pregunta de Consigna:** ¿Cómo afecta un aumento en la velocidad inicial al alcance horizontal total y a la altura máxima del proyectil, manteniendo el ángulo de tiro constante? Expliquen sus hallazgos.

## Parte 2: Exploración del Ángulo de Tiro ($\alpha$)

Mantengan una velocidad inicial fija (por ejemplo, $v_0 = 500$ m/s) y realicen los siguientes lanzamientos, registrando sus observaciones:

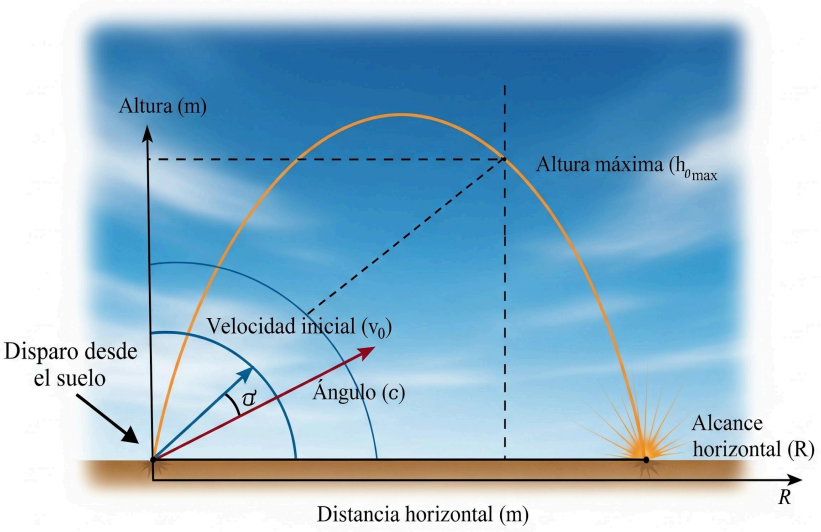
1. **Ángulos Extremos (Bajo y Alto):** Prueben con un ángulo muy bajo ($\alpha = 15°$) y un ángulo muy alto ($\alpha = 75°$). Comparen sus alcances horizontales.
2. **Ángulo Intermedio (45°):** Prueben con el ángulo $\alpha = 45°$. ¿Cómo se compara el alcance con los lanzamientos anteriores?
3. **Ángulos Complementarios:** Prueben con dos ángulos que sumen 90° (ej: $\alpha = 30°$ y $\alpha = 60°$). Comparen sus alcances horizontales y sus alturas máximas.

**Pregunta de Consigna:** ¿Cuál es el ángulo que produce el mayor alcance horizontal para una velocidad inicial dada? ¿Qué observan al comparar los alcances de ángulos complementarios (como 30° y 60°)?

# Preguntas para Guiar la Exploración

Las siguientes preguntas buscan profundizar en la comprensión de los conceptos:

1. En el punto de altura máxima de la trayectoria, ¿cuál es el valor de la componente vertical de la velocidad ($v_y$)?
2. Si lanzan el objeto verticalmente ($\alpha = 90°$), ¿hay alcance horizontal? ¿Por qué?
3. Imaginando que queremos dar en un blanco lejano, ¿sería mejor aumentar la velocidad inicial o modificar el ángulo? Justifiquen su respuesta con base en sus experimentos.
4. Observen la trayectoria para un ángulo pequeño (ej: 20°) y uno grande (ej: 70°). Describan la forma de la parábola en cada caso (más "achatada" o más "alta").
5. Si el applet se estuviera ejecutando en la Luna (donde la gravedad es menor), ¿esperarían que el alcance horizontal y la altura máxima fueran mayores o menores, manteniendo $v_0$ y $\alpha$ constantes?


Altura (m)
Altura máxima ($h_{0max}$)
Velocidad inicial ($v_0$)
Disparo desde el suelo
Ángulo (c)
Alcance horizontal (R)
R
Distancia horizontal (m)