

# Desafío: Estudio Comparativo de Sistemas Oscilantes

## Objetivo general

Estudiar experimentalmente el movimiento oscilatorio de un sistema físico real (péndulo simple o sistema masa-resorte), mediante mediciones directas realizadas en el laboratorio, con el fin de construir y validar el modelo físico correspondiente. Posteriormente, utilizar simulaciones computacionales para explorar dependencias entre variables y contrastar el comportamiento ideal con los resultados experimentales.

**Número de sesiones: 2 (cada una de 1.5 h)**

## Conexiones

Este desafío integra los cuatro pilares del enfoque STEM:

- **Ciencia (Science):** Analiza fenómenos físicos reales como el movimiento oscilatorio y sus dependencias.
- **Tecnología (Technology):** Uso de simulaciones interactivas (PHET) y software para visualización y análisis.
- **Ingeniería (Engineering):** Diseño y validación de modelos mediante experimentación virtual y ajuste funcional.
- **Matemáticas (Mathematics):** Linealización de funciones, ajuste logarítmico y modelación funcional.

**Organización de sesiones:** En la **primera sesión**, los estudiantes realizan todas las mediciones y experimentaciones usando los simuladores. En la **segunda sesión**, entregan el informe escrito y presentan una sustentación oral de máximo 10 minutos por grupo. El profesor asignará aleatoriamente a cada grupo el sistema que deben exponer (péndulo o masa-resorte), por lo tanto, **todos los estudiantes deben prepararse para ambos**.

## Planteamiento del desafío

Determina experimentalmente la relación funcional del período  $T$  de oscilación en:

- Péndulo simple:  $T = C \cdot L^\alpha \cdot g^\beta$
- Masa-resorte:  $T = C \cdot m^\alpha \cdot k^\beta$

Usa transformaciones logarítmicas para determinar los exponentes  $\alpha$  y  $\beta$  sin asumir expresiones teóricas. Utiliza tus conocimientos de funciones, potencias y logaritmos para obtener las dependencias funcionales mediante ajuste lineal.

## Simulaciones interactivas

- [PHET: Laboratorio de péndulo simple](#)
- [PHET: Laboratorio de masa-resorte](#)

## Actividades por sistema

### A. Péndulo simple

1. Explora la dependencia de  $T$  con la longitud  $L$  (manteniendo  $g$  fija) y luego con la gravedad  $g$  (manteniendo  $L$  fija).
2. Mide  $T$  para distintos valores (mínimo 5) de cada variable.
3. Grafica  $\log T$  vs  $\log L$  y  $\log T$  vs  $\log g$ . Halla las pendientes (exponentes  $\alpha$  y  $\beta$ ).
4. Interpreta físicamente los resultados y redacta tu modelo final.

### B. Sistema masa-resorte

1. Explora la dependencia de  $T$  con la masa  $m$  (manteniendo  $k$  fija) y con la constante elástica  $k$  (manteniendo  $m$  fija).
2. Registra valores de  $T$  y aplica transformación logarítmica.
3. Grafica  $\log T$  vs  $\log m$  y  $\log T$  vs  $\log k$ . Extrae los exponentes.
4. Compara con el modelo del péndulo y discute diferencias.

## Preguntas orientadoras

- **Péndulo:** ¿Que influencia tiene la longitud y la gravedad sobre  $T$ ? Es la masa relevante?
- **Resorte:** ¿Cómo varía  $T$  con la masa o la constante elástica? Influye la amplitud?
- **Comparación:** ¿Qué diferencias matemáticas y físicas existen entre ambos sistemas?

# Evaluación

## Informe escrito (3.0 puntos)

Criterio	Puntaje	Descripción
Diseño del modelo experimental	0–0.5	Estrategia bien planteada, con variables controladas y replicabilidad.
Linealización y análisis	0–1.0	Gráficas log-log correctas, ajuste adecuado, obtención de pendientes.
Interpretación de exponentes	0–0.5	Relación de $\alpha$ , $\beta$ con el fenómeno físico.
Comparación entre sistemas	0–0.5	Argumentos bien estructurados sobre diferencias y semejanzas.
Redacción y presentación	0–0.5	Lenguaje claro, presentación gráfica adecuada, organización.

## Sustentación oral (2.0 puntos)

Criterio	Puntaje	Descripción
Comprensión del fenómeno	0–0.5	Dominio del concepto de oscilación y su modelación.
Explicación del ajuste	0–0.5	Claridad en el procedimiento matemático.
Interpretación crítica	0–0.5	Justificación de resultados y validación del modelo.
Uso de la simulación	0–0.5	Aplicación efectiva y consciente del simulador.

**Nota definitiva:** Suma de nota de informe (3.0) más la nota de la sustentación (2.0) para un total de 5.0.