

Desafío STEM: Caracterización de Ondas en una Cuerda usando Simulación Interactiva

Objetivos

- Comprender los parámetros que describen una onda transversal: longitud de onda λ , periodo T , frecuencia f , velocidad v , amplitud A y tensión en la cuerda.
- Familiarizarse con la simulación interactiva “Wave on a String” de PhET.
- Determinar experimentalmente la relación $v = \frac{\lambda}{T}$ a partir de datos obtenidos en la simulación.

Conexiones STEM

- **Ciencia:** Estudio de ondas mecánicas, principios de propagación de señales.
- **Tecnología:** Uso de simuladores interactivos como herramienta para la recolección y análisis de datos.
- **Ingeniería:** Aplicaciones del análisis de ondas en estructuras, telecomunicaciones y sensores.
- **Matemáticas:** Uso de relaciones funcionales y representación gráfica de datos experimentales.

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 siguientes conceptos:

- Ondas transversales vs. longitudinales.
- Parámetros característicos de una onda.
- Cómo se propaga una perturbación en una cuerda.
- Relación entre la frecuencia de oscilación y la velocidad de propagación.
- Efecto de la tensión en la cuerda sobre la velocidad de la onda.

Materiales

- Computador con acceso a internet.
- Simulación interactiva “Wave on a String” de PhET:
https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-on-a-string/latest/wave-on-a-string_all.html
- Hoja de recolección de datos (papel cuadriculado o Excel).

Procedimiento Experimental

1. Ingresar a la simulación y seleccionar:
 - **Modo:** Oscilate.
 - **Extremo derecho:** No end.
 - **Fricción:** 0 (sin fricción).
 - **Mostrar reglas y cronómetro.**
2. Establezca una tensión constante (por ejemplo: Medium) y una amplitud fija.
3. Genere una onda periódica (usar opción “Oscillate”) y mida:
 - Longitud de onda λ (distancia entre dos crestas consecutivas).
 - Periodo T (tiempo entre dos crestas que pasan por un mismo punto).
4. Cambie la frecuencia de oscilación (opcionalmente también la tensión) y repita el procedimiento.
5. Calcule la velocidad de propagación para cada caso usando $v = \frac{\lambda}{T}$.
6. Compare los resultados con la velocidad mostrada en la simulación (si se activa la herramienta de medición).

Análisis de Resultados

- Elabore una tabla con los valores de λ , T , f , y v .
- Grafique v vs. f y discuta si existe una relación directa.
- Discuta cómo varía la velocidad si se cambia la tensión de la cuerda.
- Analice los posibles errores cometidos al medir λ y T .
- ¿Se cumple la relación $v = \lambda f$? Justifique su respuesta con datos.

Rúbrica de Evaluación del Informe (2.5 puntos)

Criterio	Puntaje Máximo	Puntaje Obtenido
Claridad en la formulación del objetivo y descripción del procedimiento	0.5	
Organización y presentación clara de los datos recolectados	0.5	
Análisis crítico de resultados y verificación de la relación $v = \lambda/T$	0.75	
Gráficas bien elaboradas, con ejes etiquetados y conclusiones coherentes	0.5	
Redacción clara, sin errores conceptuales ni ortográficos	0.25	
Total Informe	2.5	

Rúbrica de Evaluación de la Sustentación Oral (2.5 puntos)

Criterio	Puntaje Máximo	Puntaje Obtenido
Dominio del tema y claridad en las explicaciones	0.75	
Capacidad para justificar los resultados obtenidos y responder preguntas del jurado	0.75	
Uso adecuado de material visual (gráficas o esquema de simulación)	0.5	
Participación equilibrada de todos los integrantes del grupo	0.5	
Total Sustentación	2.5	

Nota definitiva: Nota de informe más nota de sustentación