

Desafío: ¿Puede un Láser Detectar Cuánta Azúcar Hay?

Objetivos

- Comprender experimentalmente cómo varía el índice de refracción de una solución acuosa con su concentración.
- Reproducir el montaje experimental descrito en un artículo científico real.
- Desarrollar habilidades de análisis gráfico y linealización de relaciones no lineales.
- Fortalecer la comprensión del fenómeno de la refracción en medios transparentes.

Preparación Previa

Antes de asistir al laboratorio, cada estudiante debe:

- Leer cuidadosamente el artículo suministrado.
- Investigar el fenómeno de la refracción de la luz, la ley de Snell y la forma de medir desplazamientos laterales de un haz láser.
- Comprender las expresiones:

$$Y = a^2[h^2x^2 + (ax - hy)^2], \quad X = (a^2 + h^2)(ax - hy)^2, \quad n = \sqrt{m}$$

y su uso para determinar el índice de refracción.

Materiales

- Tanque de vidrio rectangular transparente (pecera modificada)
- Papel milimetrado
- Regla o calibrador
- Pointer láser (rojo)
- Balanza electrónica
- Azúcar común
- Recipientes plásticos para preparar soluciones

Conexiones

- **Ciencia:** Estudio de la refracción y sus implicaciones en la óptica y la determinación de concentraciones.
- **Tecnología:** Uso de instrumentos de medición óptica como punteros láser.
- **Ingeniería:** Aplicación de diseño experimental para reproducir resultados científicos.
- **Matemáticas:** Análisis de relaciones no lineales y linealización de funciones para hallar parámetros físicos.

Desarrollo Experimental

Sesión 1: Comprensión del artículo y montaje experimental

- Lectura guiada del artículo científico en inglés.
- Discusión en grupos de cómo reproducir el experimento.
- Medición de dimensiones de la pecera (a y h).
- Preparación de soluciones de azúcar con concentraciones: 0 %, 16.7 %, 28.6 %, 37.5 %, 50.0 %, 55.0 %.

Sesión 2: Recolección de datos

- Medición del desplazamiento y para diferentes alturas x del líquido y distintas concentraciones.
- Registro de datos y cálculo de las variables X y Y .
- Gráficas Y vs X y cálculo del índice de refracción $n = \sqrt{m}$ para cada solución.

Sesión 3: Entrega y sustentación

- Entrega del informe final por grupo (versión impresa y digital).
- Exposición de 10 minutos por grupo explicando:
 - El método experimental
 - El modelo matemático usado
 - Los resultados obtenidos
 - Dificultades encontradas
- Durante la exposición se preguntará a cada grupo sobre el origen de la expresión usada para calcular el índice de refracción.

Rúbrica del Informe (2.5 puntos)

Criterio	Puntaje Máximo
Claridad en la explicación del objetivo y comprensión del artículo original	0.5
Organización y presentación de datos experimentales (tablas, gráficas)	0.5
Análisis y justificación del modelo matemático	0.75
Comparación con resultados esperados y discusión de errores	0.5
Redacción, ortografía y formato	0.25
Total	2.5

Rúbrica de la Sustentación (2.5 puntos)

Criterio	Puntaje Máximo
Dominio del tema y claridad en la explicación del procedimiento	0.5
Capacidad de responder preguntas sobre el modelo y ecuaciones	0.5
Presentación de resultados y conclusiones claras	0.5
Participación de todos los miembros del grupo	0.5
Uso apropiado de apoyos visuales (gráficas, esquemas)	0.5
Total	2.5

Nota final = Suma de la nota del informe escrito y la nota de la mini-exposición.