

# **Determinación Experimental de la Velocidad de la Luz mediante el Interferómetro de Michelson**

Santiago Silva Estacio, Gabriela Ruiz, Sean Paul Perdomo, Juan David Ruiz

## **OBJETIVOS**

### ***Objetivo General***

Determinar experimentalmente la velocidad de la luz mediante el análisis del patrón de interferencia en un interferómetro de Michelson, utilizando transformada de Fourier para el procesamiento de datos.

### ***Objetivos Específicos***

- Medir la longitud de onda del láser a partir de los patrones de interferencia generados por la rotación controlada del espejo móvil.
- Calcular la velocidad de la luz combinando la frecuencia conocida del láser con la longitud de onda determinada experimentalmente.
- Analizar mediante transformada de Fourier las señales de interferencia para mejorar la precisión de las mediciones.
- Comparar el valor obtenido con el valor teórico ( $c \approx 3.0 \times 10^8$  m/s) y calcular el porcentaje de error experimental.

## **MATERIALES**

- Láser He-Ne (Helio-Neón) de longitud de onda nominal 632.8 nm y frecuencia conocida ( $\sim 4.74 \times 10^{14}$  Hz)
- Interferómetro de Michelson completo
- Fotodetector y sistema de adquisición de datos
- Software de análisis espectral (Python)
- Tornillos micrométricos y nivel de burbuja
- Calibrador Vernier y pantalla de observación
- Fibra óptica
- Cuarto oscuro

## **ANTECEDENTES**

[Speed of Light Experiment by Michelson](#)

## RESULTADOS ESPERADOS

**Medición de longitud de onda:** Valor entre 625-640 nm con incertidumbre de  $\pm 5-15$  nm, considerando las limitaciones del equipo didáctico y la precisión en el conteo de franjas.

**Velocidad de la luz:** Aplicando  $c = \lambda f$ , se espera obtener un valor en el rango de  $(2.85 - 3.15) \times 10^8$  m/s, representando un error porcentual del 0-5% respecto al valor aceptado.

**Análisis espectral:** La transformada de Fourier del patrón debería mostrar un pico dominante correspondiente a la frecuencia espacial de las franjas, reduciendo el error en un 30-50% comparado con métodos de conteo manual.

### Principales fuentes de error identificadas:

- Vibraciones mecánicas del montaje (~40%)
- Deriva térmica y fluctuaciones ambientales (~25%)
- Precisión limitada en la medición angular (~20%)
- Incertidumbre en la frecuencia del láser (~10%)
- Efectos de difracción y aberraciones (~5%)

**Criterio de éxito:** Un error inferior al 10% será considerado exitoso para nivel de pregrado, validando que las técnicas interferométricas clásicas siguen siendo efectivas para mediciones fundamentales en física experimental.

## Cronograma

Semana	Objetivo	Actividades clave
1	Montaje y alineación del interferómetro	Montaje del interferómetro de Michelson, alineación del láser, ajuste de espejos y calibración inicial.
2	Adquisición de datos preliminares	Toma de primeros patrones de interferencia, calibración del fotodetector y verificación del sistema de adquisición.
3	Medición sistemática de patrones de interferencia	Rotación controlada del espejo móvil, registro de datos de franjas y variación de parámetros experimentales.
4	Procesamiento inicial de datos	Aplicación de transformada de Fourier a los patrones obtenidos, determinación preliminar de la longitud de onda.
5	Análisis final y validación	Cálculo de la velocidad de la luz, estimación de incertidumbres, comparación con el valor teórico y cálculo del error porcentual.
6	Preparación de exposición y redacción del informe	Organización de resultados, elaboración de gráficos, preparación de presentación y conclusiones finales.