

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FÍSICA CALOR Y ONDAS

GRUPO 1

Informe de Laboratorio No. III

DIFRACCIÓN DE LA LUZ

Mauro González, T00067622

German De Armas Castaño, T00068765

Angel Vega Rodriguez, T00068186

Juan Jose Osorio Ariza, T00067316

Jorge Alberto Rueda Salgado, T00068722

Revisado Por

Duban Andres Paternina Verona

17 de septiembre de 2023

1. Introducción

La difracción de la luz es un fenómeno fascinante que nos permite comprender cómo la luz se comporta cuando pasa a través de obstáculos o se dispersa por rendijas estrechas. Este fenómeno es esencial en la óptica y nos brinda información valiosa sobre las propiedades de la luz. En esta experiencia de laboratorio, exploraremos la difracción de la luz utilizando una rejilla de difracción y un láser de semiconductor. A través de este experimento, podremos observar y analizar patrones de interferencia que se forman cuando la luz se difracta en una rejilla.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

- ▷ El objetivo principal de esta experiencia de laboratorio es observar y comprender el fenómeno de difracción de la luz. A través de la utilización de una rejilla de difracción y un láser de semiconductor, buscaremos analizar y caracterizar los patrones de interferencia resultantes de la difracción de la luz. Además, se pretende determinar la longitud de onda de

emisión del láser utilizando los patrones de difracción.

2.2. Objetivos específicos

- ▷ Utilizar el patrón de difracción para determinar la longitud de onda de emisión del láser de semiconductor.
- ▷ Comparar los resultados experimentales obtenidos en el laboratorio con los valores teóricos esperados y verificar la precisión del fenómeno de difracción.
- ▷ Comprender el principio de Huygens y su relación con la difracción de la luz.
- ▷ Explorar la influencia del número de líneas por centímetro de la rejilla de difracción en la formación de los patrones de interferencia.

3. Marco Teórico

$$\lambda_n = \frac{d \cdot \sin(\tan^{-1}(\frac{X_n}{D}))}{n} \quad (1)$$

$$g_x = \frac{\lambda D}{x} \quad (2)$$

$$x_n = D \frac{n\lambda}{G_c} \quad (3)$$

4. Montaje Experimental

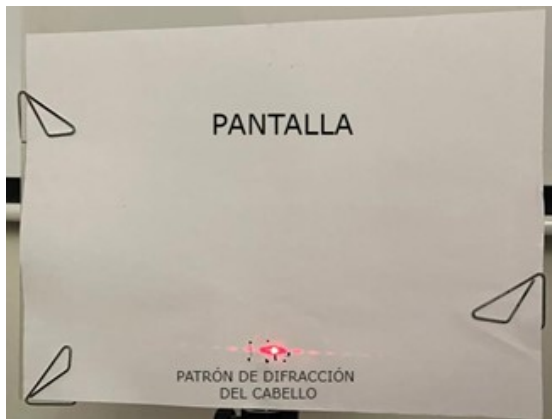


Figura 4.1

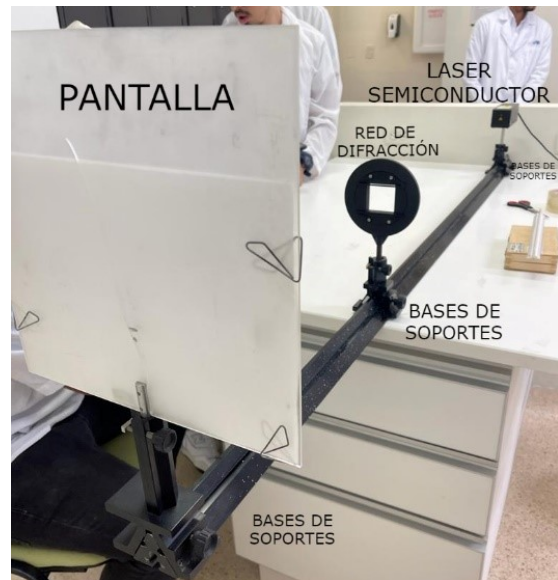


Figura 4.2

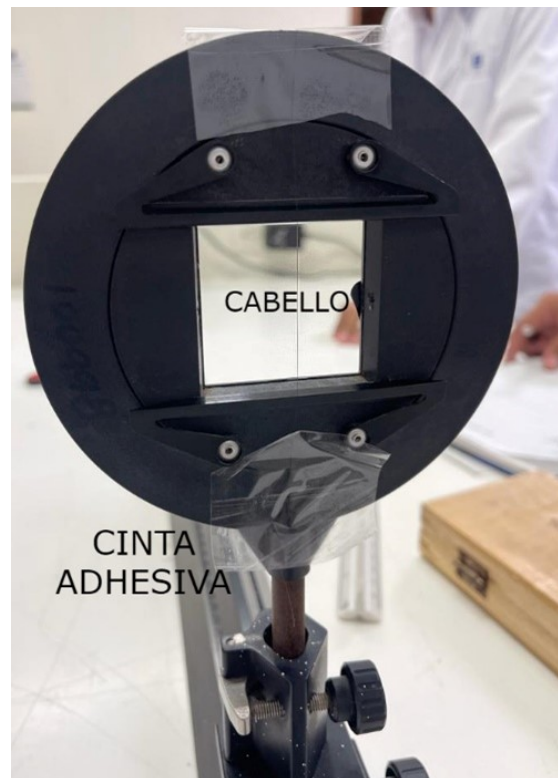


Figura 4.3



Figura 4.4

Equipo usado:

- ▷ 1 Laser semiconductor.
- ▷ 1 Red de difracción.
- ▷ 3 Bases de soporte.
- ▷ 1 Pantalla.
- ▷ 1 Calibrador micrométrico.

En esta experiencia realizamos dos experimentos; la difracción de la luz debido a una rejilla y la difracción de la luz debido a un cabello con ayuda del montaje expuesto anteriormente, en el que luego de encender el laser y estar la rejilla de difracción o en su defecto el cabello, medir cada uno de los máximos obtenidos x (m) en el patrón de difracción reflejado en la pantalla, variando la distancia de la rejilla a esta, para posteriormente con

los datos obtenidos y debidamente registrados calcular el valor del ángulo θ y la longitud de onda λ .

5. Datos Experimentales

$$D_1 = 0,7111 \text{ (m)}$$

n	$x \text{ (m)}$	$\lambda_n \text{ (mm)}$ Experimental
1	$4,50 \cdot 10^{-02}$	$6,32 \cdot 10^{-04}$
2	$9,00 \cdot 10^{-02}$	$6,29 \cdot 10^{-04}$
3	$1,37 \cdot 10^{-01}$	$6,34 \cdot 10^{-04}$
$\lambda_{Promedio} \text{ (mm)}$		$6,32 \cdot 10^{-4}$

Cuadro 1

$$D_2 = 0,4500 \text{ (m)}$$

n	$x \text{ (m)}$	$\lambda_n \text{ (mm)}$ Experimental
1	$2,80 \cdot 10^{-02}$	$6,21 \cdot 10^{-04}$
2	$5,70 \cdot 10^{-02}$	$6,30 \cdot 10^{-04}$
3	$8,70 \cdot 10^{-02}$	$6,36 \cdot 10^{-04}$
$\lambda_{Promedio} \text{ (mm)}$		$6,29 \cdot 10^{-4}$

Cuadro 2

Datos (Grosor de un cabello)	
D (m)	1,48
λ (nm) ¹	632,8
$x_{Experimental}$ (cm)	0,8
Grosor experimental (mm)	
0,0750	

Cuadro 3

6. Análisis de datos

6.1. Análisis

6.1.1.

$\lambda_{Teorico}$ (nm)	632,8
--------------------------	-------

D_1	
n	Error (%)
1	0,20
2	0,59
3	0,19

Cuadro 4

D_1	
n	Error (%)
1	1,86
2	0,51
3	0,53

Cuadro 5

6.1.2.

Usando los datos de la tabla (3) y la formula (2) y (3),

$$x_n = 1480mm \cdot \frac{6,328 \times 10^{-4}}{0,0750}$$

$$x_n = 12,48mm \approx 12mm$$

$$G_c = 1480mm \cdot \frac{6,328 \times 10^{-4}}{12mm}$$

$$G_c = 0,0780mm$$

Error (%)	3,85
------------	------

6.1.3.

Para que la luz láser experimente una difracción apreciable al pasar a través de una abertura u obstáculo, las dimensiones de la abertura u obstáculo deben ser del mismo orden de magnitud o de tamaño similar a la

longitud de onda de la luz láser que se está utilizando.

Esto significa que las dimensiones de la abertura u obstáculo deben ser comparables a la longitud de onda de la luz láser si el tamaño de la abertura u obstáculo es del mismo orden de magnitud que la mitad de la longitud de onda ($\lambda/2$) o más pequeño, se producirá una difracción apreciable.

6.1.4.

El patrón de difracción generado por una ranura y el de un cabello con las mismas dimensiones de la ranura pueden ser diferentes debido a las características intrínsecas de los dos objetos y la naturaleza de la difracción en cada caso.

A pesar de que una ranura y un cabello puedan compartir dimensiones físicas similares, las diferencias en su forma, estructura y superficie pueden resultar en patrones de difracción distintos cuando se exponen a la luz láser. La manera en que la luz se comporta al interactuar con estos objetos está influenciada por sus características particulares, lo que puede dar como resultado la generación de patrones de difracción diversos.

6.1.5.

El fenómeno de difracción no es exclusivo de las ondas, pero es más comúnmente asociado con el comportamiento de las ondas, como las ondas de luz, sonido o agua. Sin embargo, es importante destacar que la difracción también puede ocurrir con partículas, como electrones y átomos, por lo tanto, aunque la difracción es más comúnmente asociada con ondas, también puede manifestarse en el comportamiento de partículas, lo que demuestra sus usos en diferentes contextos físicos.

6.1.6.

Sí, la luz se puede estudiar y entender como una onda, y esta perspectiva ha sido fundamental en la física y la óptica, la descripción de la luz como una onda ha demostrado ser exitosa en la explicación de una amplia gama de fenómenos observados, esta perspectiva se respalda mediante numerosos experimentos que han confirmado que la luz está compuesta por ondas y que su comportamiento puede describirse mediante relaciones matemáticas. Además, la luz exhibe fenómenos notables de interferencia y difracción, que son características típicas de los comportamientos ondulatorios.

7. Conclusiones