

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



REJILLA DE DIFRACCION ⁽¹⁰⁾

Guías de Prácticas de Laboratorio	Identificación: (1) GL-PS-F-1	
	Número de Páginas: (2) 8	Revisión No.: (3) 0
	Fecha Emisión: (4) 2011/08/31	
Laboratorio de: (5) FÍSICA OPTICA Y ACUSTICA		
Titulo de la Práctica de Laboratorio: (6) REJILLA DE DIFRACCION		

Elaborado por: (7) JAIRO BAUTISTA MESA.	Revisado por: (8) Sandra Magaly Medina Araujo	Aprobado por: (9) Comité Departamento de Física
---	--	--

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



REJILLA DE DIFRACCION ⁽¹⁰⁾

Control de Cambios

Razones del Cambio	Cambio a la Revisión #	Fecha de emisión
Guía de práctica de laboratorio inicial	0	30/11/17



REJILLA DE DIFRACCION ⁽¹⁰⁾

1. **FACULTAD O UNIDAD ACADÉMICA:** (11) Facultad de Ciencias Básicas y Aplicadas. Departamento de Física
2. **PROGRAMA:** (12) Ingeniería en Multimedia.
3. **ASIGNATURA:** (13) Laboratorio de Física Óptica y Acústica.
4. **SEMESTRE:** (14) Cuarto.
5. **OBJETIVOS:** (15)
 - Emplear la rejilla de difracción como instrumento de medición de alta resolución.
 - Calcular las longitudes de onda de luces monocromáticas.
 - Medir en ancho en longitudes de onda, del espectro visible.
6. **COMPETENCIAS A DESARROLLAR:** (16)
 - Iniciar el trabajo en metrología dimensional de alta resolución.
 - Reconocer el rango del espectro visible.

7. MARCO TEORICO: (17)

Considerando el experimento de la doble rendija, en el patrón de interferencia se obtienen máximos con intensidades aproximadamente iguales. Si se aumenta el número de rendijas, se obtienen patrones de interferencia donde los máximos también están uniformemente espaciados, pero son más intensos y angostos, siendo las zonas de los mínimos mucho más anchas.

Un parámetro importante para una rejilla de difracción, es la frecuencia espacial, definida como el número de rendijas sobre unidad de longitud.

Para la ecuación de difracción por rejilla, se debe tener en cuenta el Principio de Babinet. Considerando que el ancho de las rendijas sea igual, se puede considerar que el espacio entre rendija y rendija es ocupado por una línea o hilo del mismo ancho d ".

Por su naturaleza, las rejillas de difracción son de transmisión o de reflexión. Como su nombre lo indica, en una rejilla de transmisión, la luz pasa a través de la rejilla. En una rejilla de reflexión, el patrón de interferencia se obtiene con la luz reflejada en ella.

Las posiciones de los máximos en una rejilla de difracción, están dados por:

$$d \sin \theta = m \lambda \quad (m = 0, 1, 2, 3, \dots) \quad (1)$$

Donde m se conoce como orden de difracción. El parámetro d está considerado en la frecuencia espacial:

$$f = \text{número de líneas/longitud} \quad (2)$$

Por ejemplo, para la frecuencia espacial 400 líneas/mm. Significa que en 1 mm se han ubicado 400 rendijas (y 400 líneas).



REJILLA DE DIFRACCION (10)

Para este ejemplo, $d = 0,0025 \text{ mm} = 2,5 \times 10^{-6} \text{ m}$.

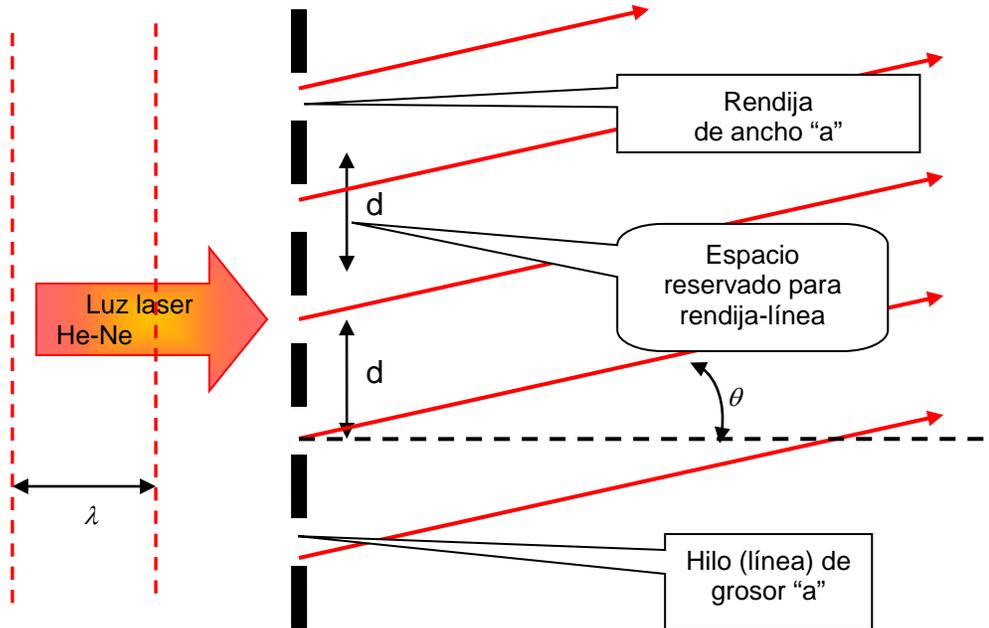


Figura 1. Rejilla de difracción de transmisión.

8. MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS, SOFTWARE, HARDWARE O EQUIPOS: (18)

- Laser He-Ne.
- Diodo laser rojo, verde, azul.
- Cinta métrica.
- Fuente luminosa (bombillo de filamento).
- Medio de registro (cámara fotográfica digital).

9. PRECAUCIONES CON LOS MATERIALES, REACTIVOS, INSTRUMENTOS Y EQUIPOS UTILIZAR: (19)

Por ningún motivo, se debe mirar en forma directa la luz emitida por los láseres.

10. CAMPO DE APLICACIÓN: (20)

La rejilla de difracción se utiliza como espectroscopio de alta resolución. Comercialmente, su uso se ha difundido como el elemento óptico adicional en los lectores de código de barras usando el orden de difracción 1.

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA



REJILLA DE DIFRACCION ⁽¹⁰⁾

11. PROCEDIMIENTO, METODO O ACTIVIDADES: (21)

PARTE 1.

Calculo de frecuencias espaciales. Se emplea inicialmente el láser gaseoso He – Ne y el dato de $\lambda = 632,8 \text{ nm} = 6,328 \times 10^{-7} \text{ m}$. Montaje de la figura 2.

Tabla 1. Datos para calcular frecuencias espaciales.

orden	y(cm)	Rejilla 1	Rejilla 2	Rejilla 3
		D = _____ cm	D = _____ cm	D = _____ cm
m = 1				
m = 2				
m = 3				
m = 4				
m = 5				
m = 6				
.				

Con los datos de la tabla 1, se calcula d para cada rejilla, ecuación 1. Se promedia sobre el número de datos tomados (ordenes de difracción visualizados).

Y a continuación, el cálculo de la frecuencia espacial f de cada rejilla.

PARTE 2.

Calculo de longitudes de onda de luces de diodos laser. Ahora, conocidos los datos de la frecuencia espacial de cada rejilla, se procede a calcular la longitud de onda de los diodos laser (apuntadores) a utilizar: rojo, verde, azul.

Con los datos de la tabla 2, se calcula la longitud de onda para cada diodo laser (apuntador) utilizado, empleando la ecuación 1. Se promedia sobre el número de datos tomados (ordenes de difracción visualizados).

Tabla 2. Datos para calcular longitudes de onda de los diodos laser.

orden	y(cm)	Rejilla 1	Rejilla 2	Rejilla 3
		D = _____ cm d ₁ =	D = _____ cm d ₂ =	D = _____ cm d ₃ =
m = 1				
m = 2				
m = 3				
m = 4				
m = 5				
m = 6				
.				



REJILLA DE DIFRACCION ⁽¹⁰⁾

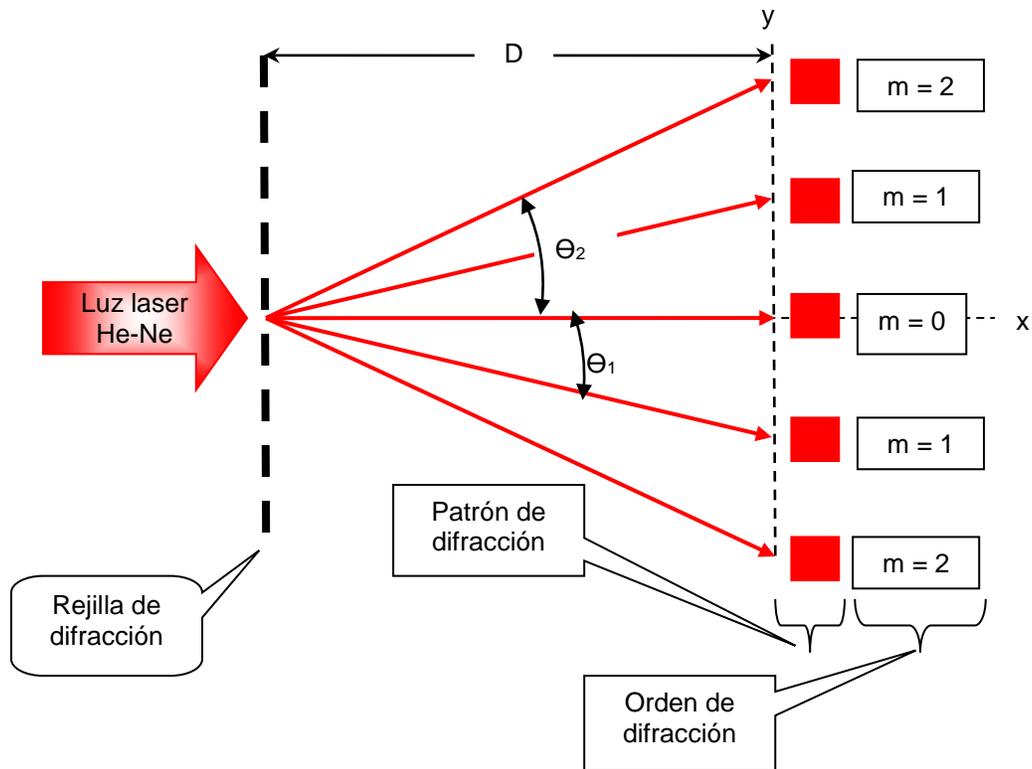


Figura 2. Patrón de interferencia por rejilla de difracción. Se muestran los 3 primeros órdenes.

PARTE 3.

Calculo de ancho de banda (en longitudes de onda y frecuencias) del espectro visible. Figura 3. Como fuente de luz blanca, se puede usar un bombillo de filamento.

En la pantalla aparecerá el arco iris. Se mide la longitud de onda del violeta y del rojo. Por cada rejilla, se tendrá, el ancho de banda en longitudes de onda. Ecuación 1.



REJILLA DE DIFRACCION (10)

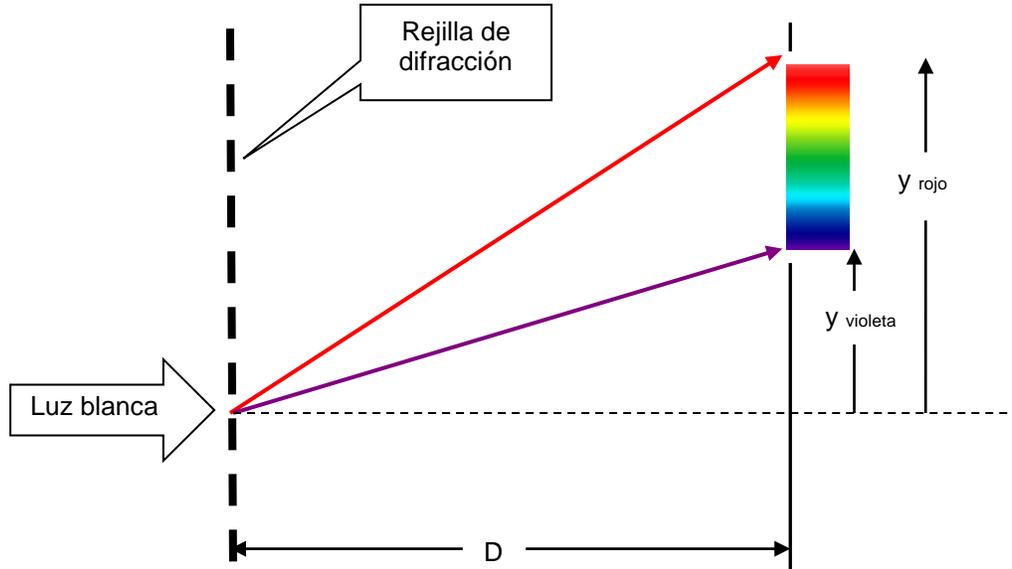


Figura 3. Ancho de banda espectro visible.

12. RESULTADOS ESPERADOS: (22)

Calculo de frecuencias espaciales.

Calculo de longitudes de onda de luces de diodos laser.

Calculo de ancho de banda (en longitudes de onda y frecuencias) del espectro visible.

13. CRITERIO DE EVALUACIÓN A LA PRESENTE PRÁCTICA (23)

20%	Presentación escrita del marco teórico de la práctica a desarrollar que incluye: portada, objetivos, desarrollo del marco teórico, procedimiento, bibliografía y web grafía; y/o cuis.
80%	Presentación escrita del informe de la práctica totalmente desarrollada, con adecuada ortografía y redacción que incluye: toma de datos, representación gráfica de los datos (tablas, graficas), análisis e interpretación de los datos y conclusiones.

Nota: Cada práctica se evaluará en la escala de calificación de cero a cinco y la no asistencia del estudiante a la práctica implicará una nota de cero.

El estudiante tiene derecho ha realizar una práctica de reposición por cada corte, en el horario establecido por el Departamento de Física.

La nota del corte del laboratorio corresponde al promedio de las notas de las prácticas que incluye la nota de la evaluación final en cada corte.



REJILLA DE DIFRACCION ⁽¹⁰⁾

14. BIBLIOGRAFIA: (24)

- SERWAY Raymond, Jewett John. Física para ciencias e ingeniería. Volumen 1. Thomson editores, sexta edición. 2005.
- SEARS, Zemansky, Young. Física universitaria, Volumen 1. Pearson, Addison Wesley. Undécima edición. 2004.
- OHARIAN, H. MARKERT, J. Física para Ciencias e Ingeniería- Tercera edición. Volúmen 1. México.2009.
- SEARS, F. ZEMANSKY, M. Física Universitaria. Vol.2. Undécima edición. Pearson Addison Wesley. México. 2005.
- www.astrocosmo.cl
- www.dliengineering.com
- www.spitzer.caltech.edu