

## Práctica: El CD como red de difracción

### Objetivo

Determinar la distancia de separación entre dos ranuras contiguas de un CD, usando el fenómeno de la difracción luminosa.

### Cuestiones previas:

¿En qué consiste y cuándo se produce la difracción de una onda? Enumera ejemplos de manifestaciones cotidianas del fenómeno.

Explica por qué se observó antes la difracción de las ondas mecánicas que la difracción de la luz.

### Hipótesis

¿Qué se observará si un haz luminoso atraviesa una ranura de un tamaño muy pequeño, parecida a la longitud de onda de la luz utilizada?

Averigua a qué llamamos red de difracción y qué efecto tiene sobre una luz monocromática que incidiera en ella. ¿Y sobre la luz blanca?

### Material y montaje

- Barra - soporte
- Cinta adhesiva
- Disco Compacto o CD
- Doble nuez
- Flexómetro
- Folio blanco
- Láser  $\lambda = 630 - 680 \text{ nm}$
- Pinza
- Soporte
- Tapa de una caja de zapatos

Sujeta el CD en posición vertical utilizando un apoyo.

Sujeta con un apoyo el puntero láser, en posición horizontal.

Une con cinta adhesiva el folio blanco en el interior de la tapa de la caja para que sirva de pantalla.

Sitúa, entre el puntero y el CD, la pantalla a unos 10 – 20 cm del puntero con la cara blanca frente al CD. Tal como muestra la figura 1:

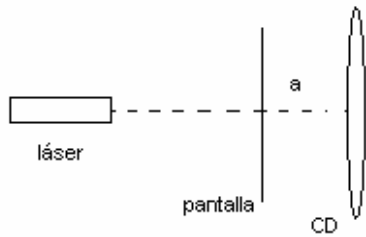


Figura 1



### Procedimiento

Pincha con una chincheta en el punto de incidencia de la luz, para que pueda llegar al disco.  
 Enciende el láser  
 Ajusta las distancias y la colocación de los elementos hasta observar en la pantalla la imagen de la figura 2:

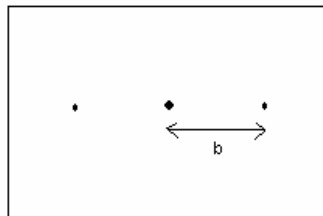


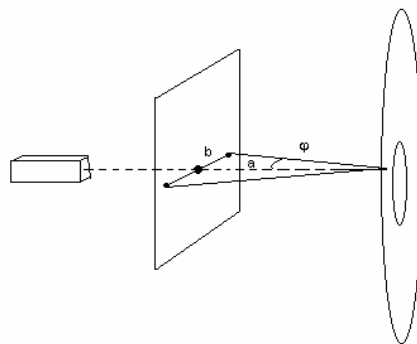
Figura 2



Mide la distancia de la pantalla al CD (a)  
 Mide la distancia de las manchas laterales de luz a la mancha central (b) (si no están a la misma distancia, mover la caja)  
 Determina el ángulo que forman los haces de la interferencia de orden 1 con los haces de la interferencia de orden 0

Según la figura

$$j = \arctg \frac{b}{a}$$



Determina la separación, d, existente entre dos ranuras del CD.

Usar la fórmula de Bragg  $sen j = \frac{n\lambda}{d}$

n = 1 interferencia de primer orden  
 $\lambda$  = ver la indicación del láser

Repita las medidas modificando la distancia pantalla-CD para obtener un valor medio de la distancia  $d$ .

a	b	sen $j$	d

### Cuestiones finales

¿Qué se observaría en la pantalla si la luz tuviera naturaleza corpuscular?

Explica por qué se obtiene el patrón observado en la pantalla.

¿Se observan en la pantalla las interferencias de segundo orden?, ¿con qué ángulo aparecerían?

¿Puede haber interferencias de tercer orden?

¿Cuántas líneas por mm tiene la red de difracción?

Estima la capacidad en bytes del CD. Suponer que cada unidad de información bit, se almacena en una superficie de  $1,6 \text{ mm} \times 1,6 \text{ mm}$ .

### Ciencia, técnica y sociedad

¿A qué se debe el espectro de colores que se ve en la superficie de un CD? Explicar cómo construir un espectroscopio casero y explicar su funcionamiento.

Explicar en qué consiste el método analítico de la difracción de rayos X y qué información permite obtener de las estructuras de los sólidos cristalinos.

### Recursos de Internet

[http://es.wikipedia.org/wiki/Ley\\_de\\_Bragg](http://es.wikipedia.org/wiki/Ley_de_Bragg)

Teoría difracción

[http://www.jovenclub.cu/libros/Libros\\_1/ciencia2/26/htm/SEC\\_5.HTM](http://www.jovenclub.cu/libros/Libros_1/ciencia2/26/htm/SEC_5.HTM)

Teoría difracción

<http://teleformacion.edu.aytolacoruna.se/FÍSICA/documento/fisicaInteractiva/Ondasbachillerato/difraccion/Difraccion.html>

Teoría y applet de la difracción por un bostezo

<http://centros5pntic.memo.se/ies.victoriano.kent/Rincon-C/Practica/PR-14/PR-14.htm>

Construcción de un espectroscopio a partir de un CD

<http://www.astro-digital.como/10/espectros.html>

Obtención de espectros

## **Final**

Elabora un informe a final para colgarlo en la web de la universidad. Éste debe incluir como mínimo lo siguiente (las indicaciones del anexo te pueden orientar):

- Título de la experiencia (corto y que indique claramente de qué trata).
- Fotografía de los componentes del grupo, nombres y lugar donde estudiáis.
- Introducción (objetivo, fecha, donde habéis hecho la experiencia ...)
- Fundamento teórico (resumen teórico del fenómeno estudiado)
- Hipótesis (qué esperáis obtener, qué variables consideraréis y como esperáis que se comporten...)
- Diseño experimental (esquema del montaje, fotografía, características, materiales...)
- Procedimiento (explicar las acciones realizadas, incluyendo las observaciones que consideraréis importantes)
- Medidas y cálculos (tablas de valores, magnitudes, unidades y representaciones gráficas...)
- Respuesta a las cuestiones finales
- Conclusiones (qué se ha demostrado, qué ventajas e inconvenientes tiene vuestro diseño experimental y vuestro método, otras cuestiones relacionadas que propondrías para ampliar la investigación ...)
- Bibliografía consultada de la siguiente forma:  
Apellido, nombre (año de publicación), título del libro en cursiva, Editorial, ciudad de publicación, página donde está la información
- Si la fuente de información es Internet, hay que incluir la dirección electrónica.

## **Anexo: ayuda para elaborar el informe final**

<b>Acciones que debo hacer</b>	<b>Estará bien hecho si...</b>
1. Escoger un título para el informe	1.1 está de acuerdo con la experiencia 1.2 resume el objetivo principal 1.3 es sugerente
2. Identificar el objetivo principal 3. Plantear la hipótesis	2.1 está de acuerdo con las finalidades del trabajo realizado 2.2 comienza con un verbo 3.1 se indican las variables dependiente e independiente 3.2 se indican las variables controlables 3.3 se redactan utilizando la forma: “Si..... entonces .....
4. Indicar los materiales e instrumentos utilizados en la experiencia	4.1 se anotan todos 4.2 se nombran correctamente
5. Describir el procedimiento seguido	5.1 está de acuerdo con la hipótesis 5.2 se describen los diferentes pasos en párrafos separados 5.3 los párrafos son cortos, precisos y concisos 5.4 se acompaña con esquemas
6. Transcribir las observaciones y los datos	6.1 son sistemáticas en relación con la variable independiente 6.2 se utilizan tablas y cuadros 6.3 se visualizan fácilmente 6.4 incluyen observaciones sobre aspectos divergentes u otros
7. Transformar los datos	7.1 si permiten visualizar y llegar a conclusiones en relación con la hipótesis planteada 7.2 si se utilizan gráficos o esquemas
8. Redactar las conclusiones	8.1 responden a la hipótesis 8.2 se relacionan con aspectos teóricos que explican los resultados obtenidos 8.3 se diferencian las interpretaciones personales de las que son aceptadas científicamente 8.4 en la redacción se utilizan los términos científicos adecuados y sin errores 8.5 si las frases están bien construidas (atención a los conectores)
9. Revisar el texto elaborado	9.1 se comprueba que una persona que no ha hecho el experimento lo puede repetir 9.2 la presentación permite leer fácilmente el texto 9.3 la puntuación y la ortografía son correctos