

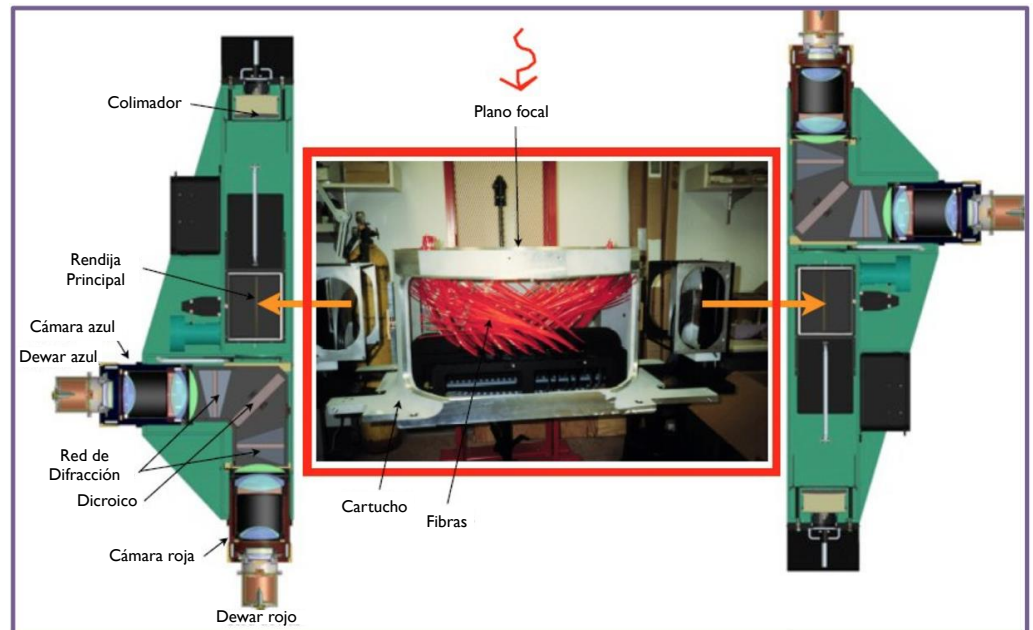
Crea un CD espectroscopio de SDSS

Un espectroscopio es un instrumento científico que separa la luz en un arcoíris para realizar medidas precisas de la misma. Una vez que terminamos de tomar imágenes de un tercio del cielo, SDSS se convirtió en un cartografiado puramente espectroscópico. Hasta la fecha hemos usado tres espectroscopios (SDSS, BOSS y APOGEE) para medir la luz de millones de estrellas y galaxias. En esta actividad podrás crear tu propio espectroscopio usando materiales simples que puedes encontrar en casa y usarlo para medir el espectro de fuentes de luz comunes.

Crea tu propio espectroscopio

Primero usa las instrucciones incluidas para hacer tu propio CD espectroscopio de SDSS.

Este instrumento que has fabricado tiene multitud de similitudes con el espectroscopio de BOSS que se muestra a la derecha.



El espectrógrafo de BOSS. Centro: Fibra óptica conectada al mismo. Los diagramas en los laterales muestran el camino de la luz a través del instrumento con las distintas partes etiquetadas.

1. Has construido una rendija por la que la luz pasará. En el diagrama del espectroscopio de BOSS, esto está marcado como “rendija principal”, y la luz de la fibra óptica se recolecta, colima (es decir se alinea) y pasa a través de la misma.
2. Has usado un viejo CD para crear una red de difracción (el espectroscopio de BOSS tiene cuatro, dos por lado, y cada uno está encerrado entre dos prismas formando un sándwich para crear un “grism” (que viene de la contracción de los términos en inglés “grating” y “prism” que significan “red de difracción” y “prisma” respectivamente). Un CD típico tiene 625 líneas por milímetro. El espectrógrafo de BOSS tiene 520 líneas/mm en el lado azul y 400 líneas/mm en el rojo.

Tu espectroscopio será sensible a toda la luz visible. En el espectroscopio de BOSS se usa un dicroico para separar la luz en roja y azul antes de ir a través de las redes de difracción. Los dicroicos tienen la propiedad especial de que reflejan la luz azul, mientras que la roja pasa a

través de ellos. Esto significa que la luz se puede separar todavía más, y cámaras especiales que pueden ser usadas para detectar luz desde el ultravioleta cercano, pasando por la luz visible, hasta el infrarrojo cercano.

En lugar de una cámara tú usarás tus ojos (o puedes intentar poner una cámara alineada con la ventana de visión). En el espectroscopio de BOSS hay cuatro cámaras (dos para la luz azul y dos para la luz roja) que se mantienen especialmente frías en un “dewar”.

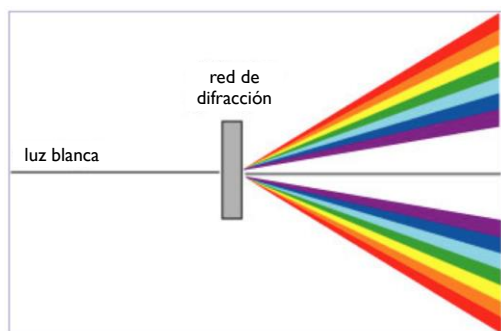
Usando tu espectroscopio

Apunta la rendija hacia una fuente de luz y mira a través de la ventana para ver el espectro (parecerá un arcoíris). Aquí tienes varias sugerencias de diferentes fuentes de luz que puedes investigar:

1. Luz dispersada del sol proveniente de nubes o de la ventana de tu sala de clases (¡nunca mires al Sol directamente!).
2. Faroles durante la noche.
3. Lámparas de gas de diferentes elementos químicos (el laboratorio de tu escuela puede que tenga alguna).
4. Bombillas incandescentes con filamentos.
5. Lámparas fluorescentes (o ahorradoras de energía).
6. Pantalla de una computadora o de una televisión.
7. LEDs (por ejemplo en un control remoto o en indicadores de batería)

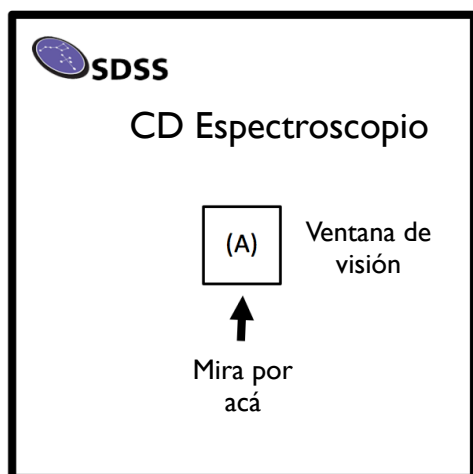
¿Qué está pasando?

Cuando la luz atraviesa la rendija se dispersa un poquito, después cuando pasa a través del CD, las rendijas diminutas que hay en él (red de difracción) dispersan la luz todavía más. Distintos colores se dispersan en diferentes cantidades. El ángulo de dispersión está dado por la longitud de onda (color) y el espaciado de la red de difracción.



Temas sugeridos para investigación

Crea un CD espectroscopio de SDSS

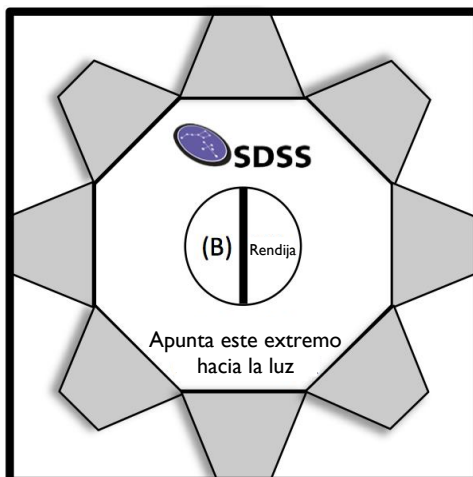


Instrucciones

Necesitarás:

1. Un CD viejo o que no quieras (roto)
2. Un tubo de cartón (como los del interior del papel del baño o de cocina o un tubo de cartulina oscuro).
3. Dos cuadrados de cartulina negra (de aproximadamente 6 x 6 cm)
4. Dos tarjetas de papel (o dos trozos de cartulina recortados de manera muy precisa; o dos cuchillas).
5. Cinta adhesiva oscura (como cinta aislante)
6. Pegamento y tijeras (o cuchilla para cortar papel)

Comienza por recortar y pegar las plantillas de la izquierda en la cartulina negra.



1. Crea una rendija muy fina

Recorta la rendija (B) y, cuidadosamente, pega las dos tarjetas de papel en la parte trasera de tal manera que casi se toquen. El objetivo es crear una rendija muy fina y precisa de tal manera que la luz pase (un par de cuchillas también funcionan bien en este caso).

2. Crea tu red de difracción

Recorta la ventana (A)

Usa un poco de cinta adhesiva para quitar la parte reflectante (plateada) de un trozo de CD lo suficientemente grande como para cubrir la ventana.

Intentando no tocar el medio del trozo de CD, pega el trozo en la parte trasera de la ventana.

3. Ensambla tu espectrógrafo

Utiliza cinta oscura para pegar los cuadrados de cartulina en los extremos del tubo de cartón. La idea es que la luz sólo pase por la rendija. Obtendrás mejores resultados si alineas las líneas en el CD con la rendija.

4. Investiga fuentes de luz

Ahora puedes usar tu CD espectrógrafo para investigar el espectro de fuentes de luz (Precaución: ¡Nunca mires directamente al Sol!)