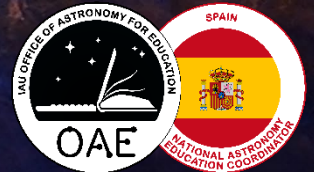


# TALLER:

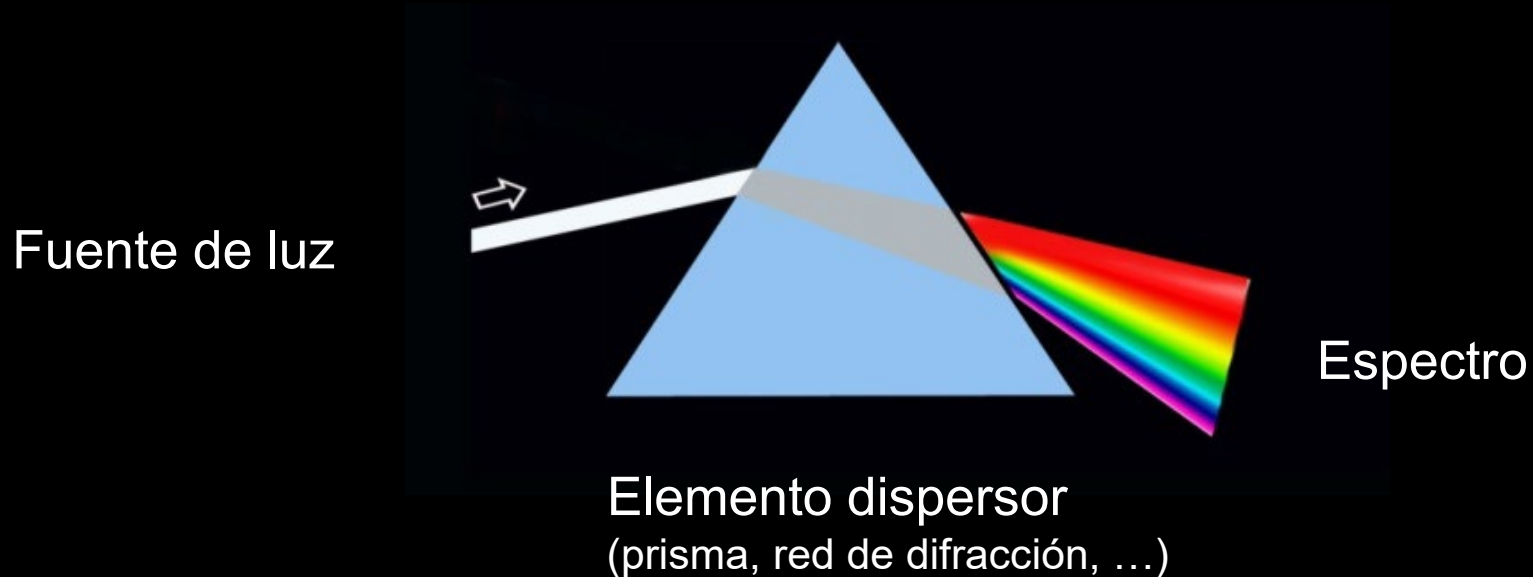
## Construye un espectroscopio casero

**Nayra Rodríguez Eugenio**  
Instituto de **A**strofísica de **C**anarias



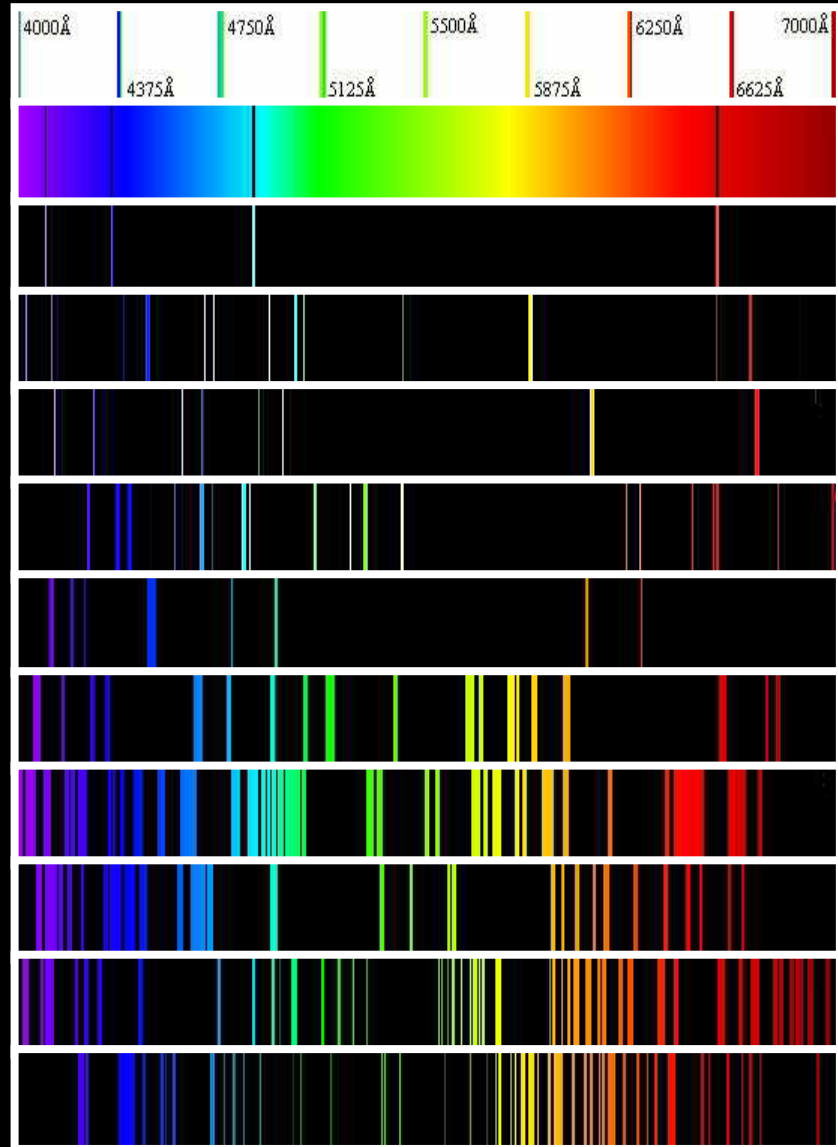
# ¿Qué es un espectro?

**Espectro:** Descomposición de la luz en sus diferentes colores (frecuencias o longitudes de onda)



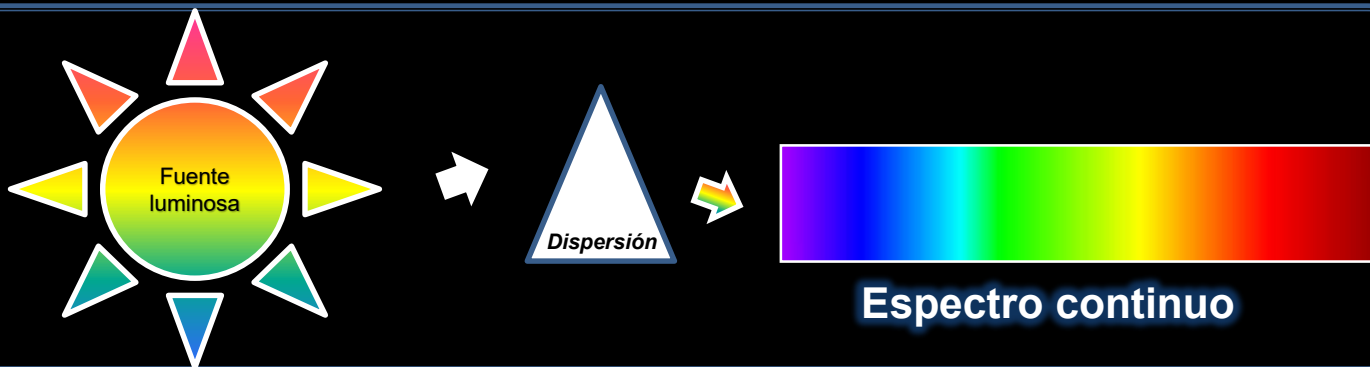
# ¿Qué es un espectro?

El espectro es una huella dactilar infalible de los elementos químicos.



H  
He  
Li  
Be  
B  
C  
N  
O  
F  
Ne

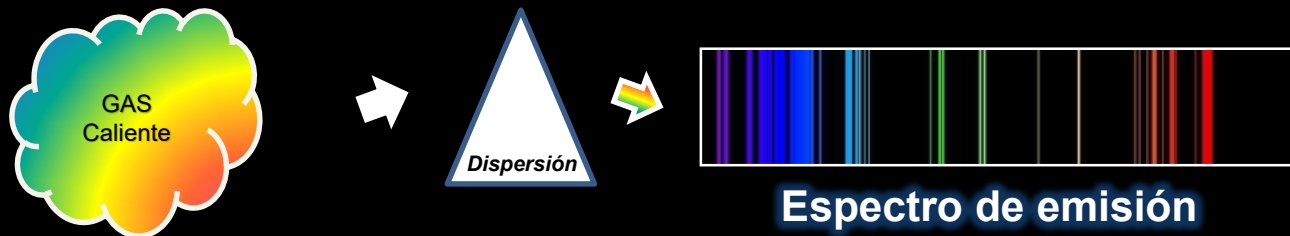
# Tipos de espectros



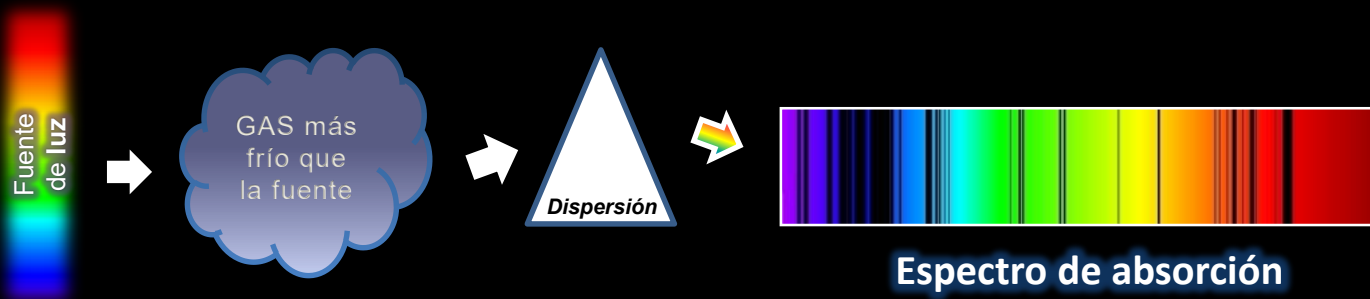
Ejemplos:



Lámpara incandescente



Lámpara fluorescente



Una estrella (como el Sol)

# Taller

## Construye un espectroscopio casero

**Tiempo:** 60 - 100 min

### **Objetivos:**

- Construir nuestro propio espectroscopio con materiales reciclados o de fácil adquisición.
- Investigar cómo cambia el espectro con el diseño de nuestro espectroscopio.
- Comprobar que la luz blanca es una mezcla de diferentes colores.
- Deducir que el color está relacionado con la energía y la longitud de onda de la radiación.
- Comprobar que el espectro depende de la fuente emisora.
- Investigar distintos tipos de fuentes emisoras a nuestro alrededor.

# Material

- 1 tubo de cartón (rollo de servilletas, transportador de carteles, protector de lámparas fluorescentes...)
- Secador de pelo (recomendable pero no esencial)
- 1 CD o DVD
- Cinta adhesiva o de embalar transparente
- Cinta aislante opaca negra
- 1 trozo de cartulina negra
- 1 cutter
- 1 par de tijeras
- 1 regla
- 1 lápiz



# Antes de empezar

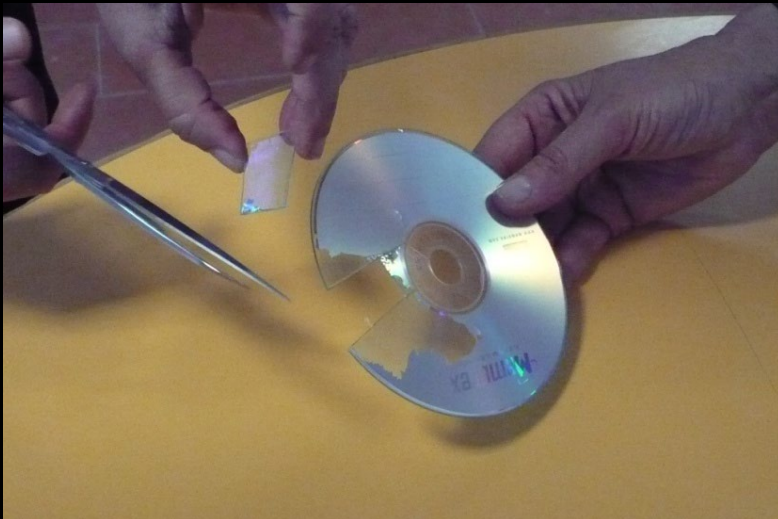
**¡¡¡IMPORTANTE!!! NUNCA apuntes el espectroscopio directamente al Sol.**



# Preparamos la red de difracción

Retira la cobertura del CD con un trozo de cinta adhesiva.

Si primero calientas el CD con un secador de pelo, será más fácil retirar la cobertura.



Con las tijeras, corta una superficie cuadrada (2 cm x 2 cm) del CD limpio → será nuestra red de difracción.

# Preparamos la red de difracción

También puedes usar un DVD-R para crear tu red de difracción.

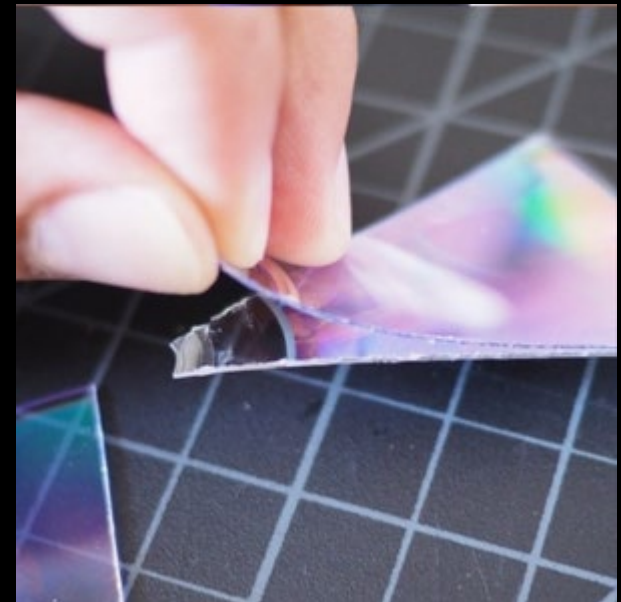
## NOTA:

DVD-R: 1.250 - 1.350 líneas por mm

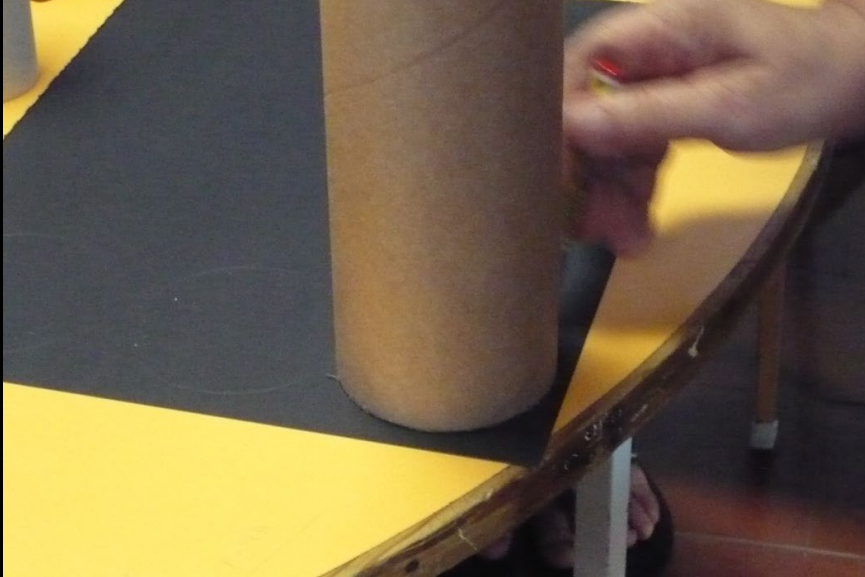
CD-R: 625 líneas por mm

→ el DVD-R producirá mayor dispersión angular (mayor separación entre las líneas espectrales) que el CD-R

Separa las dos capas del DVD-R (puedes ayudarte de la punta de un cuchillo para empezar a separarlas). Tienes que quedarte con la parte transparente violácea.



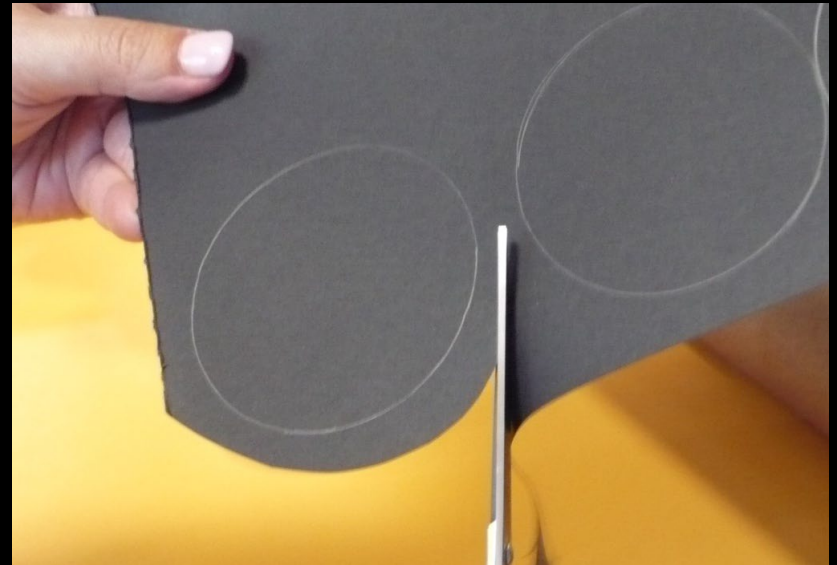
# Construimos el espectroscopio



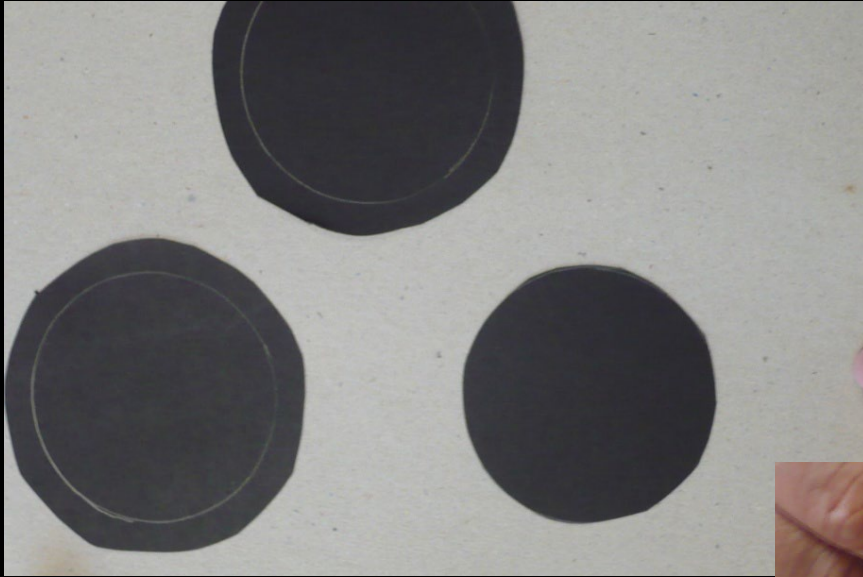
1. Dibuja 3 círculos en el trozo de cartulina negra usando el tubo de cartón. Asegúrate de dejar intervalos de 1 cm entre ellos.

2. Corta dos de los círculos dejando un margen exterior de 0,5 cm.

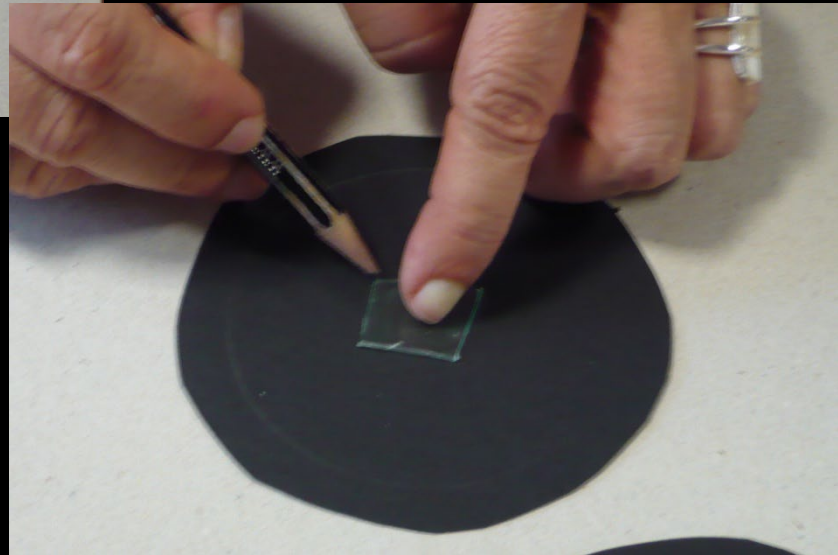
3. Corta el tercer círculo ligeramente dentro de la marca.



# Construimos el espectroscopio



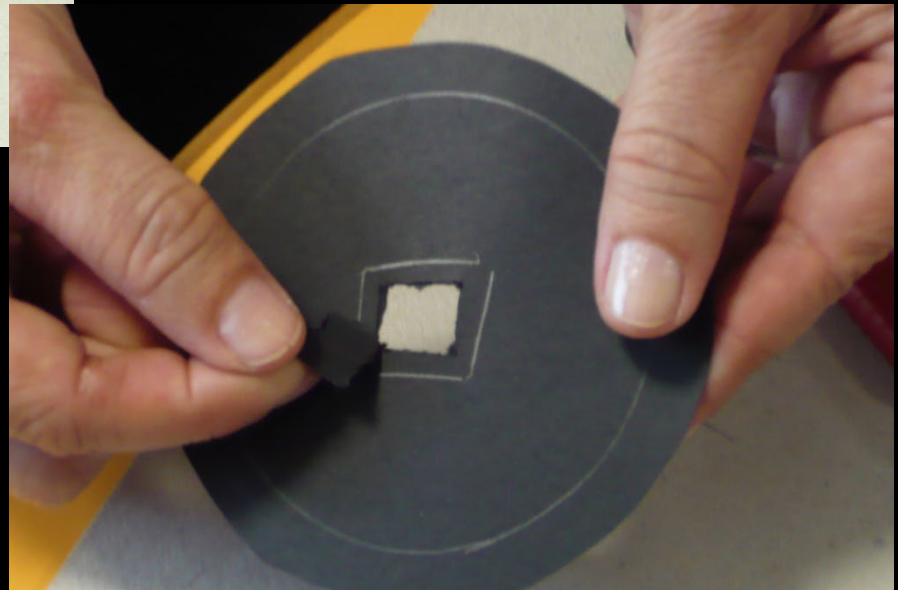
4. Elige uno de los círculos más grandes y marca, en el centro, los bordes de la red de difracción que acabas de recortar.



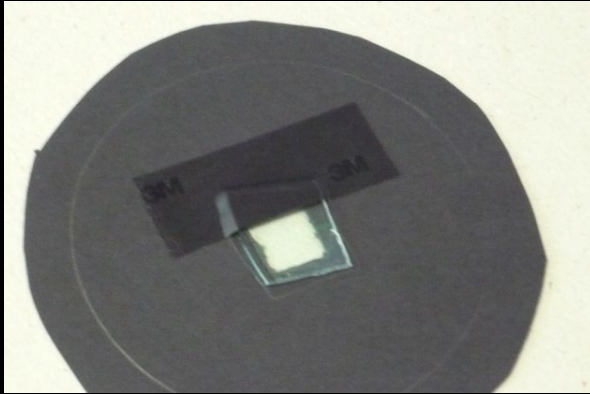
# Construimos el espectroscopio



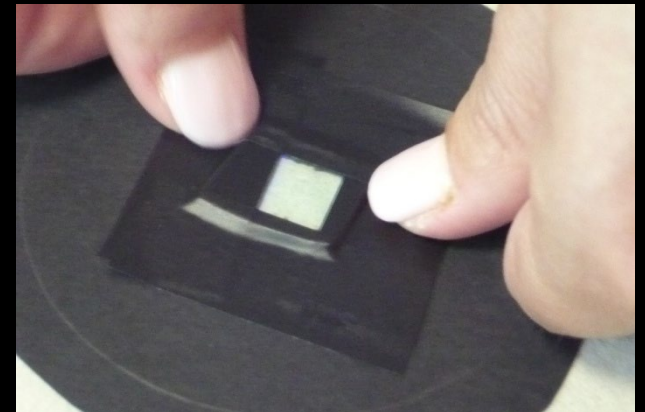
5. Usa el cutter para recortar un cuadrado más pequeño dentro de la marca de la red de difracción.



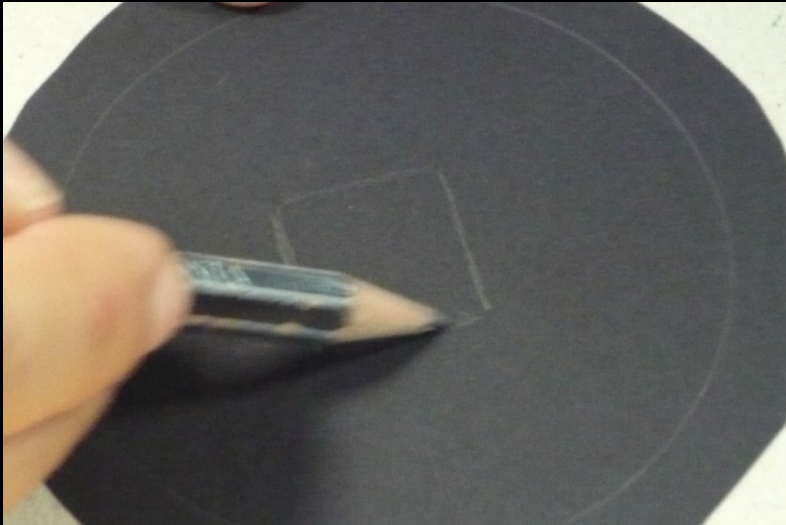
# Construimos el espectroscopio



6. Coloca la red cubriendo la ventana recortada y pégala por los 4 lados al círculo de cartón utilizando cinta aislante opaca.

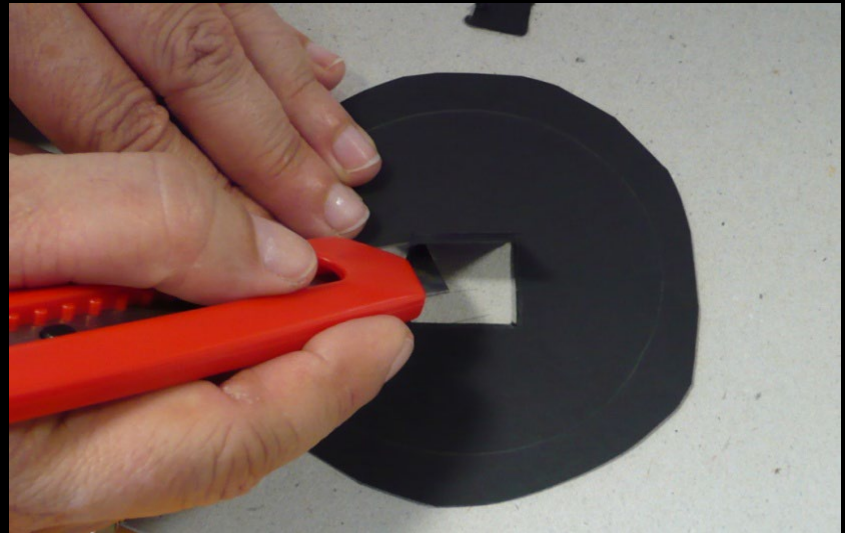


# Construimos el espectroscopio

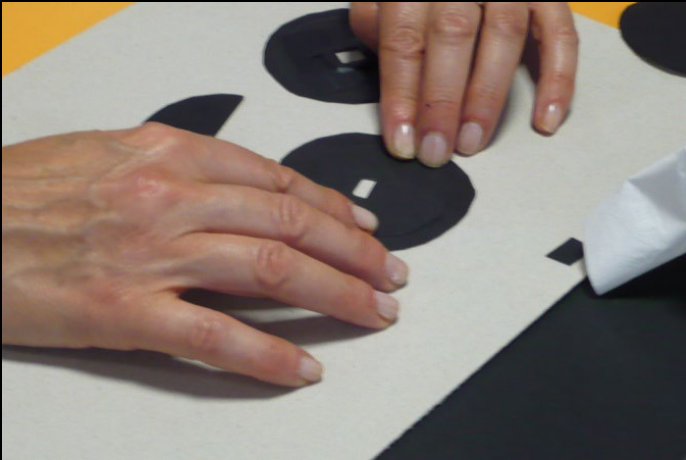


Nota: si la red de difracción medía unos 2 cm x 2 cm, este cuadrado puedes hacerlo de 1,5 cm x 1,5 cm.

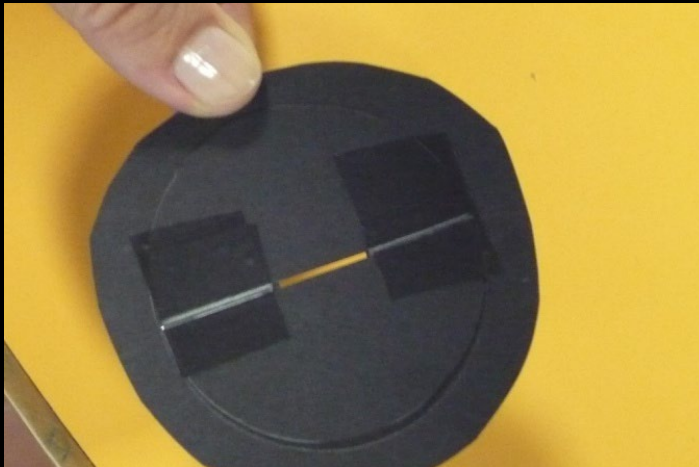
7. En el otro círculo grande, recorta con el cutter un cuadrado siguiendo el procedimiento anterior. El tamaño de este cuadrado debe ser un poco menor que el tamaño de la red de difracción.



# Construimos el espectroscopio

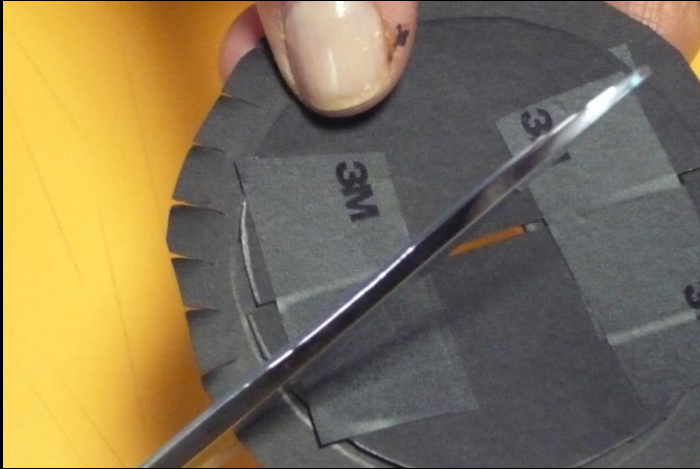


8. Corta el círculo pequeño por la mitad con un único movimiento de tijeras (de forma que los bordes cortados queden totalmente rectos y las superficies lisas).



9. Pega las dos mitades del círculo cortado al otro círculo en el que recortaste la ventana (paso 7.), formando una rendija estrecha de 1 mm de ancho.

# Construimos el espectroscopio



10. Haz pequeños cortes alrededor de los bordes de los dos círculos para poder plegarlos.

11. Fija el círculo que tiene la rendija a un extremo del tubo de cartón, usando cinta adhesiva opaca.

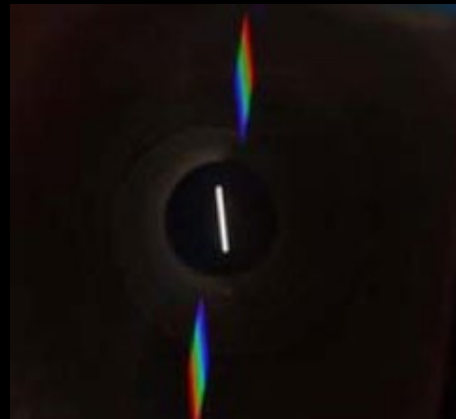


# Construimos el espectroscopio



12. Antes de fijar el círculo con la red de difracción al tubo de cartón, mira a través de él, apuntando la rendija del lado opuesto a una lámpara encendida.

13. Gira el círculo con la red hasta que veas un espectro con las líneas paralelas a la rendija (aparece un espectro a cada lado de la rendija).



Incorrecto



Correcto

# Construimos el espectroscopio



14. Cuando tengas la red en la posición correcta, fija el círculo al tubo de cartón con la cinta adhesiva opaca, como lo hiciste anteriormente.

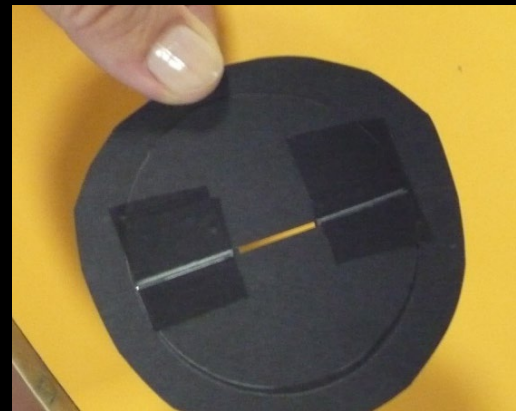
¡Ya tienes tu espectroscopio listo!



# Experimentos propuestos

## 1. Influencia del diseño del espectroscopio

¿Influye el largo del tubo en las características del espectro que obtenemos? ¿Y el ancho de la rendija?



# Experimentos propuestos

## 1. Influencia del diseño del espectroscopio

¿Influye el largo del tubo en las características del espectro que obtenemos? ¿Y el ancho de la rendija?

### Notas para el profesorado:

Cuanto más largo sea el tubo (por ejemplo, tubos para guardar dibujos, rollos de papel de camillas,...), más definido será el espectro, pero necesitarás que llegue más luz a la rendija para poder verlo bien.

Cuanto más estrecha sea la rendija, mayor será la resolución espectral, es decir, la separación entre las líneas del espectro, aunque también se reduce la cantidad de luz que pasa a través del tubo.

# Experimentos propuestos

## 2. Análisis de las fuentes de luz

¿Todas las lámparas producen el mismo tipo de espectro?

¿Qué tipo de espectro origina una lámpara incandescente? ¿y una bombilla de bajo consumo? ¿y una LED? ¿y un tubo fluorescente?

¿Qué colores son los más intensos en cada lámpara? ¿con qué propiedad del objeto estará relacionado el color de la luz?

¿Qué lámparas producirán mayor contaminación lumínica?



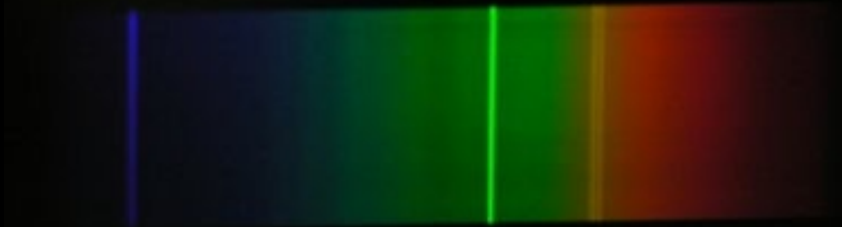
# Experimentos propuestos

## 2. Análisis de las fuentes de luz

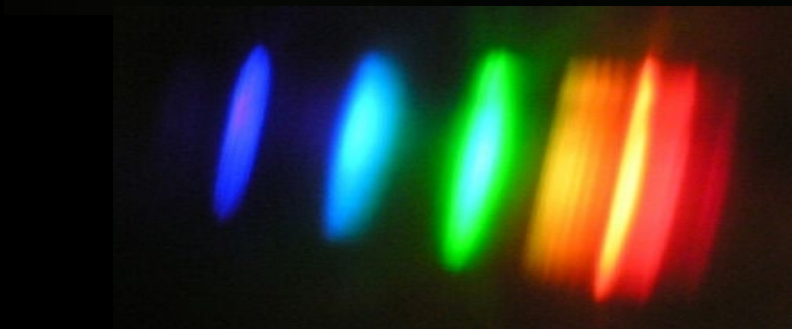
Notas para el profesorado:



Espectro de una bombilla clásica o halógena



Espectro de una lámpara fluorescente



Espectro de una bombilla de bajo consumo

# Experimentos propuestos

## 3. Análisis del espectro del Sol

¿Cómo es el espectro del Sol? ¿Se parece a los de las lámparas anteriores? ¿en qué se diferencia?

**¡¡¡RECUERDA!!! NUNCA apuntes el espectroscopio directamente al Sol.**

**Para ver el espectro del Sol, apunta al cielo, pero LEJOS DEL DISCO SOLAR.**



# Autoras:

Nayra Rodríguez Eugenio (IAC)

Rosa Doran (NUCLIO)

# Crédito imágenes:

IAC

NUCLIO

Angela Turricchia, Maite Lacarra y Ariel Majcher

# Basado en la actividad:

“A home-made spectroscope”. Crédito: Angela Turricchia y Ariel Majcher (EU-Hands On Universe)

<http://www.euhou.net/index.php/exercises-mainmenu-13/classroom-experiments-and-activities-mainmenu-186/178-a-home-made-spectroscope>

# Otros espectroscopios caseros:

Con caja de cartón y CD o DVD:

- **UNAWA:**  
<http://sac.csic.es/unawe/Actividades/ESPECTROS%20EN%20TODAS%20PARTES%20REVISADO.pdf>
- **Public Lab:** <https://publiclab.org/notes/warren/11-30-2017/build-a-papercraft-spectrometer-for-your-phone-version-2-0>
- **Univ. of Exeter:** <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/10741/2321162/Reuse-recycle-and-shine--using-everyday-objects-to-teach/10.1117/12.2321162.full?SSO=1>
- **University of Wisconsin-Madison:**  
<https://www.cs.cmu.edu/~zhuxj/astro/html/spectrometer.html>