

ESPECTROSCOPIO DE PAPEL

Guía de construcción y uso

Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Física

Autora:
Fís. Évar Elena Sevilla Quesada

Costa Rica, agosto, 2025

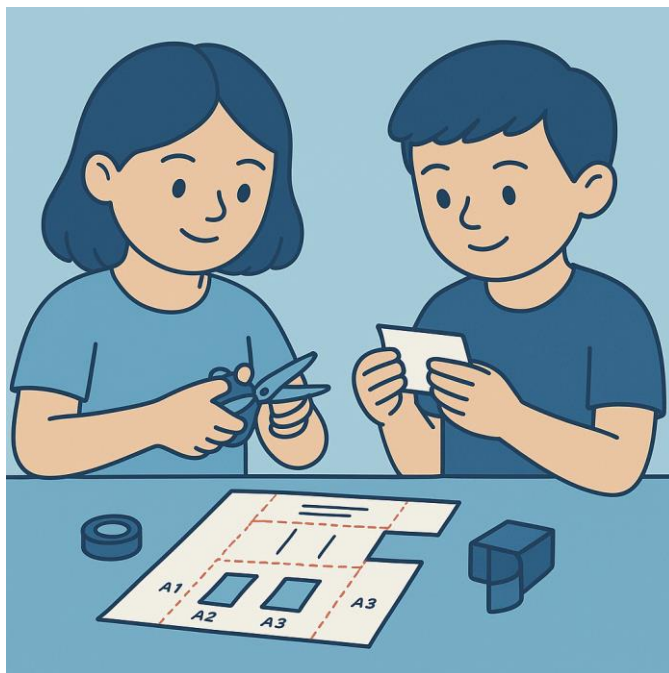


Imagen creada con IA con fines ilustrativos

1. Descripción del recurso

El presente documento ofrece una plantilla en una hoja que guía el procedimiento para la construcción casera de un espectroscopio a partir de materiales de fácil acceso. Su propósito es apoyar el aprendizaje de conceptos de óptica en la enseñanza de la física, al tiempo que promueve el desarrollo de habilidades propias de la indagación científica y la experimentación práctica. Se describen detalladamente los pasos de elaboración, así como el principio físico de la dispersión de la luz mediante una rejilla de difracción, y se explica cómo este puede ser aplicado de manera didáctica en la observación cualitativa de espectros. Además, se brindan recomendaciones prácticas para su uso y ejemplos de actividades educativas que favorecen la exploración, la formulación de preguntas, la observación sistemática y el análisis crítico en el aula.

2. Materiales

- Plantilla impresa del espectroscopio (disponible en este documento)
 - Cartulina negra
 - Tijeras y regla
 - Goma o pegamento
 - Tape y cinta adhesiva
 - DVD-R reciclado (para fabricar la rejilla de difracción)
 - Dispositivo con cámara (teléfono, computadora portátil o webcam)
-

3. Principio físico de la dispersión

La dispersión de la luz es el fenómeno por el cual una onda luminosa se separa en sus diferentes componentes espectrales al interactuar con un medio o estructura. Esto sucede porque cada longitud de onda (color) se desvía de manera distinta al pasar por un material o al difractarse en una superficie.

En el espectroscopio casero, este efecto se logra con una rejilla de difracción (un fragmento de DVD). La rejilla actúa como un conjunto de rendijas muy estrechas que producen interferencia entre las ondas luminosas. Como consecuencia, las distintas longitudes de onda se separan y

aparecen proyectadas en ángulos diferentes, lo que permite visualizar el espectro característico de la fuente luminosa.

Este principio es aplicable tanto a fuentes que emiten un espectro continuo (luz solar, lámpara incandescente), como a aquellas que generan un espectro de líneas o bandas (lámpara fluorescente, pantallas electrónicas, LEDs de colores). De esta manera, la dispersión permite reconocer la firma espectral de cada fuente y compararlas de forma cualitativa en el aula.

4. Aplicación didáctica en la observación cualitativa de espectros

El espectroscopio construido de manera casera constituye una herramienta pedagógica de gran valor, ya que permite a las personas estudiantes visualizar de forma directa los espectros de distintas fuentes de luz, como lámparas incandescentes, fluorescentes, luz solar o las pantallas electrónicas, cuyas emisiones se componen de picos discretos asociados a los subpíxeles de colores primarios. Esta experiencia concreta facilita la comprensión de la dispersión de la luz mediante una rejilla de difracción y abre la posibilidad de relacionar la teoría con fenómenos observables. Al integrar este dispositivo en la enseñanza, se propicia un aprendizaje activo donde el estudiantado participa en la construcción de su propio instrumento y, posteriormente, en la interpretación de los patrones espectrales obtenidos.

5. Recomendaciones prácticas para su uso

- Seleccionar fuentes de luz seguras y fácilmente disponibles, evitando aquellas que puedan representar riesgos para la salud visual.
 - Realizar la observación en un ambiente con poca iluminación ambiental, para mejorar la nitidez del espectro.
 - Orientar el espectroscopio de forma estable hacia la fuente de luz, preferiblemente con apoyo de un trípode o superficie firme.
 - Comparar los espectros de distintas fuentes para identificar similitudes y diferencias.
 - Promover el registro mediante dibujos, fotografías o notas, como parte del proceso de sistematización de la experiencia.
-

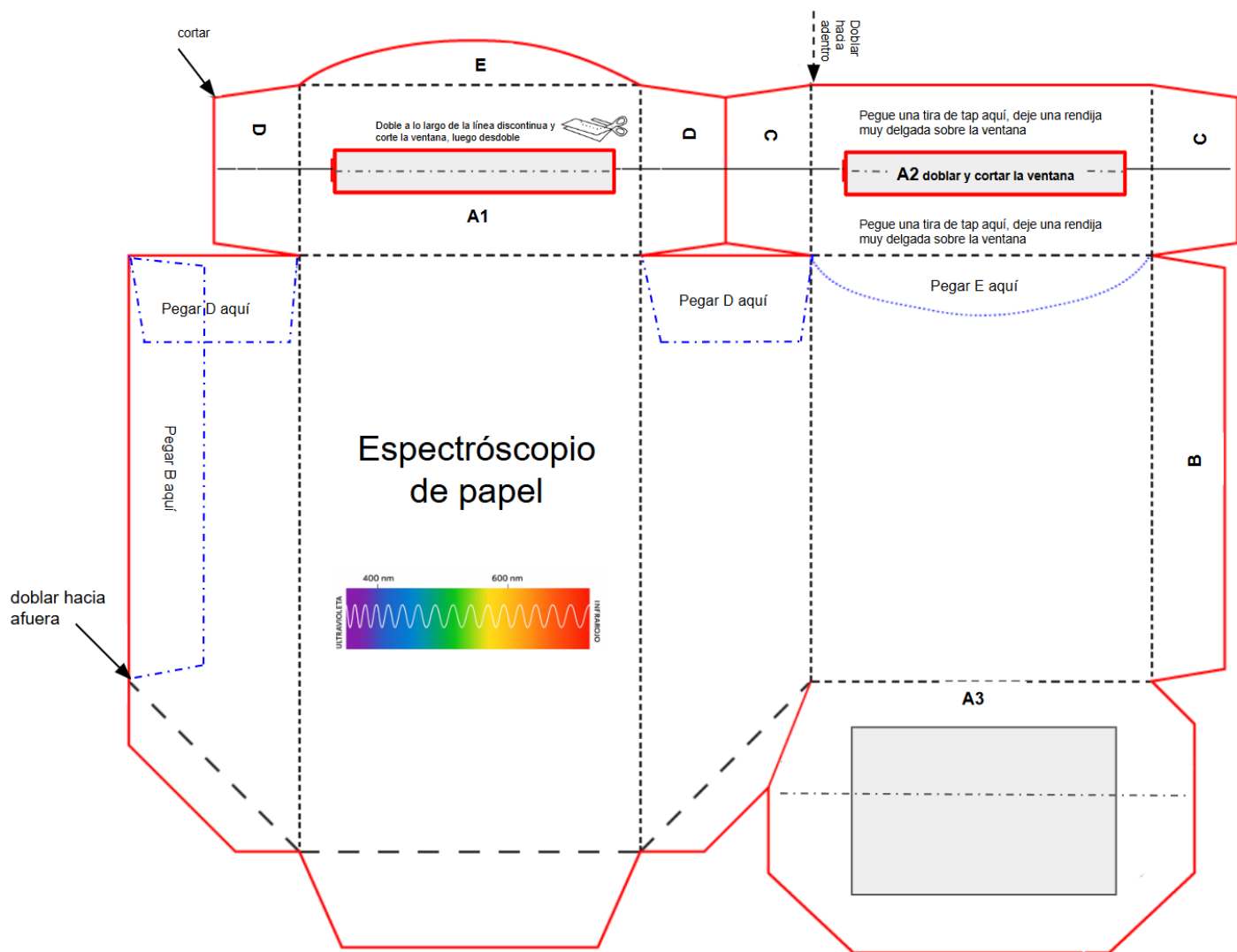
5. Ejemplos de actividades educativas

- **Exploración inicial:** pedir al estudiantado que observe diferentes fuentes de luz y describa las variaciones de colores percibidas en los espectros.
 - **Formulación de preguntas:** motivar a que planteen interrogantes como “¿por qué algunas lámparas muestran líneas definidas y otras un espectro continuo?”.
 - **Observación sistemática:** diseñar cuadros comparativos de espectros de varias fuentes y discutir patrones comunes.
 - **Análisis crítico:** reflexionar sobre la relación entre el tipo de fuente y las características del espectro, vinculando la observación con conceptos de emisión y absorción de energía.
-

5 Referencia

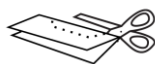
Nota: La plantilla proporcionada a continuación constituye una adaptación del recurso *Papercraft Spectrometer v2.0.7* de Public Lab, realizada por la autora como recurso didáctico del Tecnológico de Costa Rica. La adaptación incluye ajustes en el lenguaje, la reorganización del contenido, redacción de instrucciones y modificaciones en la forma de presentación, con el objetivo de adecuarlo al contexto educativo y didáctico de la enseñanza de la física.

Public Lab. (2014). Papercraft Spectrometer v2.0.7 [Open source hardware design, CERN OHL v1.2]. Public Laboratory for Open Technology and Science. Recuperado de <https://publiclab.org>



1. Doblar, cortar y pegar

- Pegue la plantilla sobre una cartulina negra con goma.
- Recorte la forma de arriba a lo largo de las líneas rojas (pueden ser grises si se imprimen en blanco y negro).
- Use una regla o una tarjeta plástica para marcar las líneas punteadas y doblarlas hacia afuera o hacia adentro, según se indica (la línea punteada pequeña se dobla hacia adentro y la línea punteada larga hacia afuera).
- Doble y recorte las "ventanas" A1, A2 y A3.



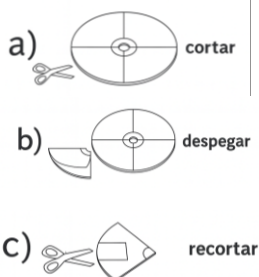
- Coloque tape o cinta a ambos lados de la ventana A2 dejando una ranura muy delgada para que ingrese la luz.



- Arme el dispositivo y pegue con goma las secciones indicadas en la forma de arriba, aún no pegue la ventana A3.

2. Crear una rejilla de difracción con un DVD

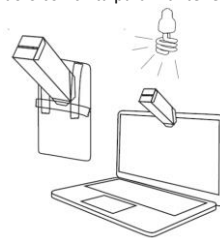
- Una rejilla de difracción es una serie de rendijas estrechas que dispersan la luz. Para hacer una con un DVD-R, divídelo en cuatro o cinco partes, despegue la capa reflectante y recorte un pequeño cuadrado limpio de la capa transparente. Intente seleccionar un fragmento limpio sin huellas dactilares ni rayones.



- Para que funcione como rejilla de difracción, el DVD debe colocarse de modo que el lado que apunta hacia el centro del disco quede hacia abajo en la ventana A3.
- Pegue el fragmento de DVD en el interior de la puerta del espectroscopio, luego selle la puerta con cinta adhesiva o pegamento.

3. Acoplar a la cámara de un teléfono computadora

- Monte el espectroscopio en una cámara de teléfono, portátil o webcam con caja, alineando el arcoíris al centro y fijándolo con cinta para mantenerlo estable.



- Lectura de espectro: Cada molécula emite frecuencias específicas que un espectroscopio puede detectar como bandas.

