

Este guion se ha elaborado con la ayuda de Serrano, A. T., & Molina, R. G. (2015). *Experimentos de física y química en tiempos de crisis*. Ediciones de la Universidad de Murcia (Editum).

Introducción

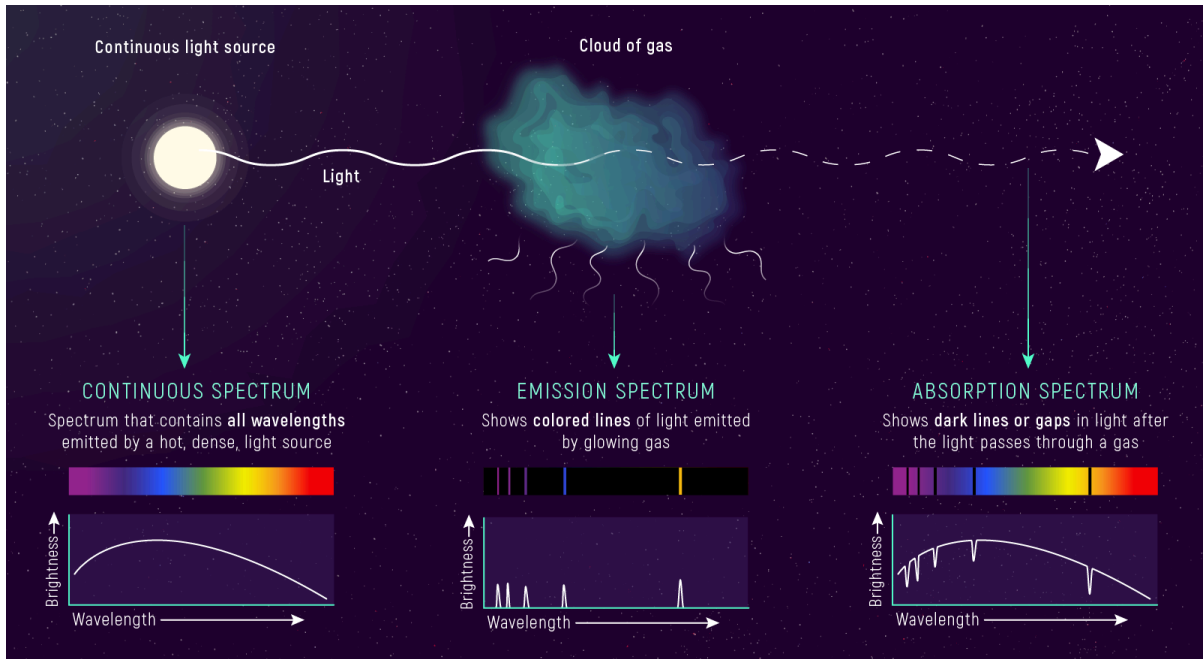
En el amplio universo de la física, la luz es uno de los fenómenos más fascinantes y complejos que podemos observar. Desde tiempos inmemoriales, la humanidad ha explorado las propiedades de la luz, desde su comportamiento como partícula hasta su naturaleza ondulatoria, desentrañando misterios y revelando secretos sobre el cosmos que nos rodea.

Un espectroscopio es un instrumento destinado al análisis de la luz. Con este análisis se puede obtener información sobre un gran número de fenómenos físicos o propiedades de los cuerpos, por lo que estos aparatos se emplean en una gran diversidad de áreas de física y química.

El fundamento del espectroscopio es muy sencillo de entender. **La espectroscopía se basa en un proceso que separa la luz blanca en sus diferentes colores** y gracias al espectroscopio podremos descubrir y entender la composición de la luz. Para ello debemos usar nuestra imaginación y apuntar el espectroscopio a diferentes fuentes de luz que tengamos a nuestro alcance (pero nunca al Sol). Os sorprenderá ver el espectro lumínico de las bombillas incandescentes, de un tubo fluorescente, de una lámpara LED o de una farola de la calle.

Si comunicamos energía a los átomos de un gas (por ejemplo, sometiéndolos a una alta temperatura), algunos de sus electrones pueden pasar a un estado de energía superior. Transcurrido un tiempo muy pequeño, los electrones vuelven a su estado fundamental emitiendo, en forma de radiación electromagnética, la energía que han absorbido previamente. Este hecho se puede observar fácilmente cuando se proyectan sobre una llama microgotitas de disoluciones de las sales de los metales alcalinos, alcalinotérreos y algunos metales de transición, ya que confieren a la llama una coloración característica. Si esta luz se hace pasar a través de un prisma o se hace incidir en una red de difracción, se pueden observar algunas líneas del espectro de emisión del metal.

En esto se basan las observaciones en astrofísica para determinar los elementos que componen las estrellas o la atmósfera de los exoplanetas.



Fuente: *Types of Spectra: Continuous, Emission, and Absorption.* (s. f.). Webb. <https://webbtelescope.org/contents/media/images/01F8GF8DK2PRY4FP9DA2XPQC8S>

Marco teórico

Como ya sabes, cuando la luz del Sol atraviesa pequeñas gotitas de lluvia se descompone en los colores que la componen y se forma un arco iris. También se puede observar el espectro de colores de la luz blanca haciéndola pasar por un prisma (un trozo de vidrio cuyas caras no son paralelas). **Esta forma de descomponer la luz se basa en que cada uno de los colores que forman la luz blanca sufre una desviación diferente al atravesar un medio transparente.** Esta propiedad está relacionada con la refracción de la luz y, por tanto, **depende del índice de refracción del medio por el que se propaga la luz.**

Pero la luz blanca también se descompone en sus colores cuando incide sobre obstáculos que se hallan muy próximos entre sí (separados por distancias que son del orden de la longitud de onda de la luz). **Esta forma de descomponer la luz está relacionada con la difracción, que es un fenómeno que pone de manifiesto la naturaleza ondulatoria de la luz.**



Montaje 1

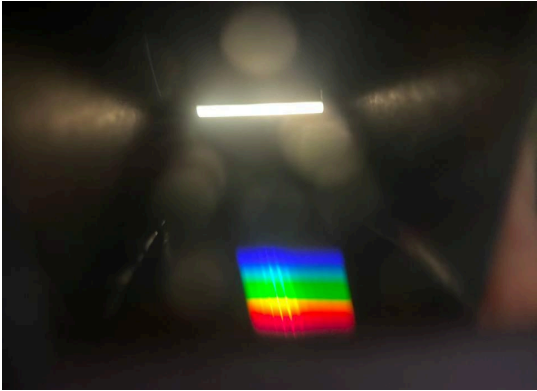
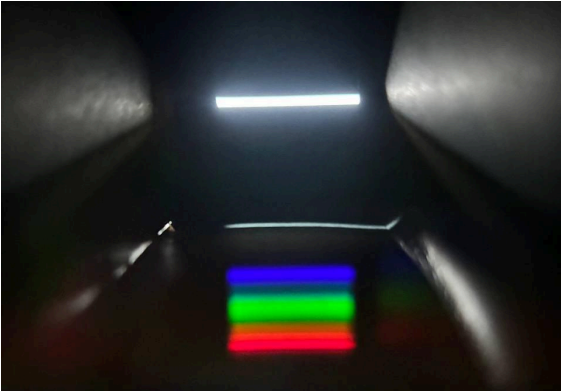
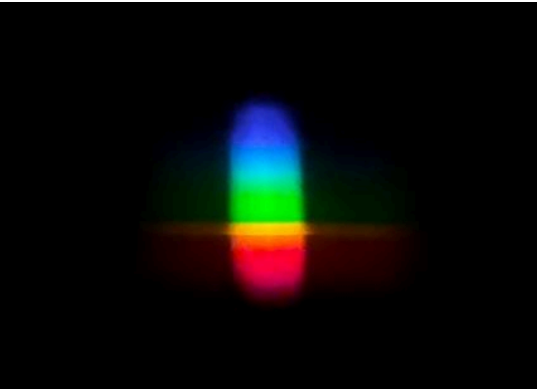



Montaje 2

PRÁCTICA - Espectroscopia

En esta práctica aprenderemos a construir un aparato, basado en la difracción de la luz, que nos permite ver los espectros de luces emitidas por diferentes fuentes luminosas.

El elemento básico de este sencillo instrumento es un disco compacto (CD) en cuya superficie hay impresa una pista en espiral (en la que se graba la información). Como hay muy poca separación entre dos vueltas consecutivas de la espiral, el CD se comporta como una red de difracción. Cuando la luz blanca procedente de una fuente luminosa se refleja en una red de difracción, cada color de la luz se desvía en un ángulo diferente. Por este motivo, cuando incide luz blanca sobre el disco compacto, observamos los colores del arco iris en la luz difractada.

	
Espectro producido por una bombilla LED	Espectro producido por el monitor del ordenador
	
Espectro producido por una vela con sal común	Espectro producido por una bombilla fluorescente

Objetivos

- Construir un espectroscopio con materiales caseros.
- Observar y distinguir distintos tipos de espectros.
- Conocer la forma de identificar elementos químicos a través de medios físicos.

Guion

Para empezar, tienen dos modelos de espectroscopio casero. Vamos a elaborar estas preguntas en clase antes de ponernos a experimentar. Hazlo en una hoja con tu grupo o pareja:

- ¿Cómo crees que funciona cada montaje? Presta atención a cada detalle, tanto materiales como disposición y forma.
- Realiza un esquema del funcionamiento general del espectroscopio que tienes de modelo (de cualquiera de los dos).
- ¿En qué se diferencian ambos montajes?
- Observa los espectros que se muestran como ejemplo y descríbelos, ¿qué diferencias observas?
- ¿De qué manera podríamos saber que el tercer espectro es producido por una vela (o fuente) con sal?
- Elige uno de los montajes y replícalo basándote en el modelo. Añade las modificaciones que consideres.
- ¿En qué influye la posición de la red de difracción? ¿A qué se debe?

Informe

Realiza un informe que contenga la siguiente información:

- Portada
- Introducción
- Marco teórico (Importante definir “Espectroscopia”, “Difracción”, “Niveles energéticos”, “Espectros de absorción y emisión”).
- Esquema y descripción del montaje (Añade el detalle de las modificaciones que hayas hecho y fotos).
- Fotos del espectro de distintas fuentes y descripción de las mismas (¿Identificas la emisión o absorción de algún elemento? ¿Son fuentes continuas o discretas?)
- Conclusiones
- Bibliografía

Temporalización

El proyecto se desarrolla durante una semana (4 clases) y la temporalización y distribución del trabajo es la siguiente (cada sesión dura 50 minutos aproximadamente):

Sesión 1: Se realiza la introducción teórica por parte del profesor y se responde en los grupos de trabajo a las primeras preguntas para ponerlo en común y resolver dudas.

PRÁCTICA - Espectroscopia

Sesión 2: Se realiza la investigación del marco teórico y el esquema del montaje para incluirlos en el informe. Se empieza a construir el espectroscopio cuando el docente da el visto bueno al esquema.

Sesión 3: Se continúa con la construcción del espectroscopio y se empieza a tomar los datos de las lámparas espectrales, respondiendo entre todos a las preguntas planteadas sobre las observaciones y tomando fotos con el móvil a los espectros obtenidos. Es ideal que esto lo hagan todos a la vez para no reducir tanto la vida de las lámparas.

Sesión 4: Se elaboran las conclusiones y se formatea el informe para su entrega.

Recursos

Para este proyecto se emplea:

- El libro de clase (Física de 2º de bachillerato de McGraw Hill)
- El libro [“Experimentos de física y química en tiempos de crisis”](#)
- Lámparas espectrales cedidas por el Instituto de Astrofísica de Canarias.
- Vela con sal.
- Los espectroscopios elaborados por el alumnado.