

Laboratorio 5: Óptica Física y Espectroscopía

Objetivos

- Verificar el comportamiento ondulatorio de la luz
- Verificar que la emisión de energía (luz) se encuentra *cuantizada*.

Introducción

A través de la historia, la explicación de los fenómenos ópticos ha llevado al desarrollo de diversas teorías. Es así que los primeros fenómenos estudiados: reflexión y refracción, se explicaban a través de la llamada teoría corpuscular que afirmaba, que los cuerpos luminosos emitían corpúsculos que viajaba en línea recta. Los fenómenos se explicaban a través del concepto del rayo. Cuando se trataron de explicar la difracción, interferencia, polarización, fenómenos típicamente ondulatorios, no pudieron realizarlo a través de la teoría corpuscular y nace así el modelo ondulatorio de la luz basado en el análisis de resultados y predicciones de Maxwell acerca de los fenómenos electromagnéticos.

Al hacer pasar la radiación emitida por una fuente emisora, a través de una “*red de difracción*”, las diferentes longitudes de ondas serán desviadas en forma diferente, de acuerdo a la relación:

$$d \sin\theta = n \lambda$$

d : distancia entre dos líneas vecina en la red de difracción
θ : desviación de la onda respecto al eje
n : orden de espectro

La onda electromagnética emitida o absorbida por una fuente, se explica a través comportamiento del fotón, este posee una energía proporcional a su frecuencia (ν): $E = h \nu$

Las distintas formas de energía que posee un átomo o molécula, asociadas principalmente a traslaciones, rotaciones y vibraciones, se encuentran “*cuantizadas*”, de este modo el sistema al absorber energía, alguna de estas formas de energía pasará de un nivel a otro superior. Esta absorción está asociada a un valor característico de frecuencia. Situación

similar ocurre cuando un átomo o molécula se encuentra en un estado excitado, al retornar a su estado basal, emite energía de una frecuencia característica.

Materiales:

- Redes de difracción
- Fuentes luminosas: puntero laser, lámparas espectrales
- Espectrogoniómetro.

Actividades

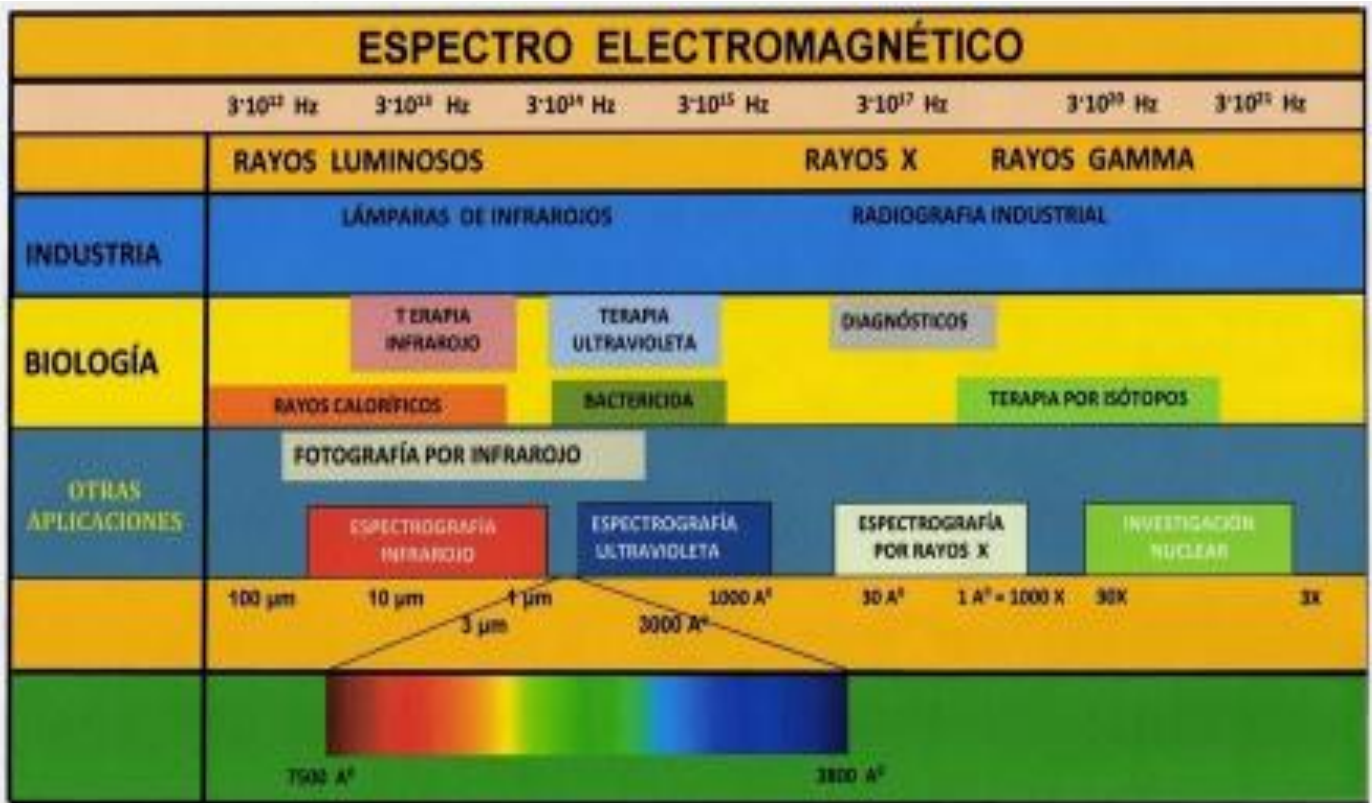
- Utilizando el puntero laser como fuente emisora, analice el esquema de interferencia sobre una pantalla, producido por distintas redes de difracción.
- Para una determinada red de difracción, observe el espectro producido por distintas fuentes emisoras.
- Mediante el espectrogoniómetro y aplicando el modelo de interferencia de Young:

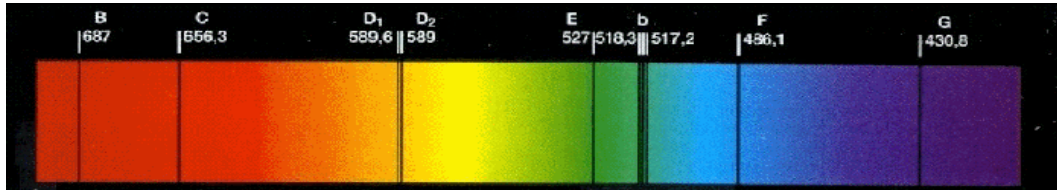
$$d \operatorname{sen} \theta = n \lambda$$

encuentre las longitudes de onda emitidas por su lámpara emisora.

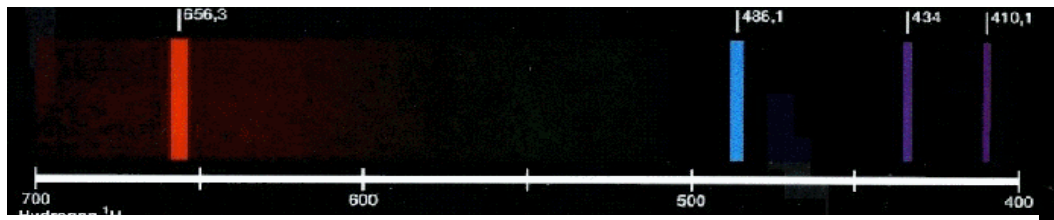
- De acuerdo a sus resultados, identifique, el elemento emisor



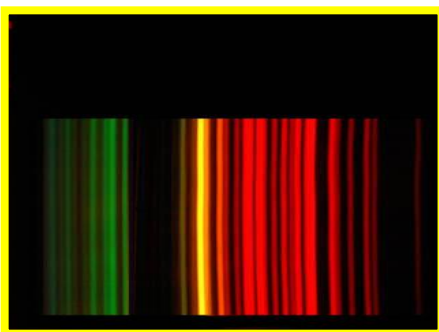




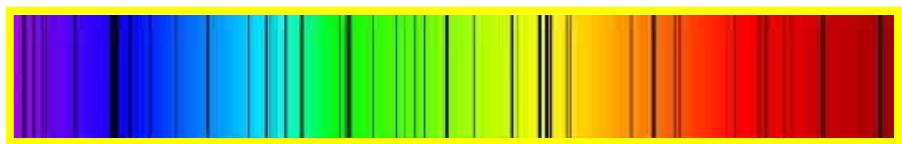
espectro de absorción del átomo de hidrógeno



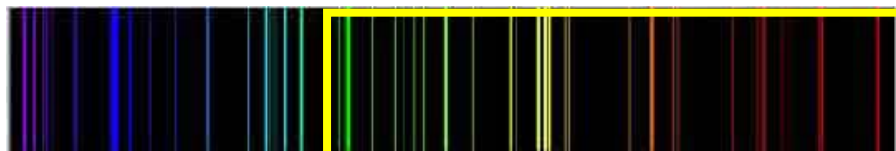
espectro de emisión del átomo de hidrógeno



espectro de emisión del neón



espectro de absorción del mercurio



espectro de emisión del mercurio

Principales de líneas de emisión de algunos elementos

Elemento	Longitud de onda expresada en milimicrones ($m\mu$)				
Sodio	5.890	5.896			
Potasio	4.047	7.665			
Litio	4.603	6.708			
Cobre	5.105	5.163	5.218		
Cadmio	4.800	5.086	6.438		
Calcio	4.227	5.540	6.220		
Mercurio	4.358	5.461	5.661		
Hidrógeno	4.861	6.563			
Helio	3.889	4.026	5.876	6.678	7.065

Cuestionario de resolución en clases

Responda el siguiente cuestionario fundamentando sus respuestas.

- 1.- ¿Qué propiedad presenta la red de difracción, que hace posible es estudio de espectros de emisión?
- 2.- Explique un fenómeno natural en el cual es posible observar un espectro.
- 3.- Qué significa que por ejemplo un elemento presente una línea de emisión de longitud de onda de 4.850 A?
- 4.- ¿Pueden dos átomos o moléculas presentar espectros iguales?

Las líneas espectrales producidas por los elementos que Ud. observó, presentan longitudes de onda que están entre los 3.800 y 7500 A⁰, ¿esto significa que estos elementos no emiten más allá de estos límites?

- 6.- ¿Por qué para un mismo elemento, en sus espectros de emisión y absorción, coinciden las longitudes de onda emitidas con las absorbidas?

EVALUACIÓN DEL PRÁCTICO: Elaboración de Informe de Laboratorio.