Muestra Provincial de Educación Arte, Ciencia y Tecnología.-

Interacción de la Materia y Luz
“ESPECTROCOPIO CASERO”

Alumnos de 1° ISFDyT N°52: Agüero, Cristian Alberto – DNI: 28448343.
Briglia, Ezequiel Gustavo – DNI: 30559625. Godoy, Rosalía Marina – DNI: 31290523.
Vargas, Manuela Rosa – DNI: 34091358.

Nivel: Educación Superior Formación Docente. **Modalidad:** -
Ámbito: Virtual.
Área: Enseñanza en el Nivel Superior.
Asesor: Martínez Larghi, María Julia – DNI: 14231572.
Instituto Educativo: Instituto Superior de Formación Docente y Técnica N° 52, Yerbal 50, Boulogne /San Isidro, Prov. de Bs As.

RESUMEN

La experiencia de aula que presentamos en este encuentro de ACTE, se llama: Interacción de la materia y la luz “espectroscopio casero “, correspondiente a una actividad de síntesis de varios contenidos tratados durante la cursada.-

La metodología empleada corresponde a una investigación científica escolar a nivel de enseñanza superior, centrada en la realización de una experiencia cualitativa.- Como primera instancia construimos el dispositivo tecnológico (espectroscopio casero), luego realizamos los registros fotográficos de los espectros de absorción de diferentes tipos de lámparas.-

Planteando como objetivo: Comparar nuestros registros fotográficos de las lámparas con los espectros de absorción atómica publicados en la bibliografía consultada, para poder así identificar a los elementos químicos que se utilizan como insumos para la fabricación de las lámparas.-

Encontramos que la evidencia empírica no nos permitió cumplir con uno de los objetivos, pues no se observaron las líneas espectrales necesarias para su identificación.- Volvimos al análisis de todos los registros y encontramos que cada espectro de absorción obtenido mediante el espectroscopio, presentaba para cada lámpara diferentes anchos en las bandas de color del espectro de luz visible.-

Si bien no llegamos a una conclusión final, el haber encontrado una característica única en cada espectro de las lámparas; nos llevó a replantear un nuevo enfoque de la investigación.-

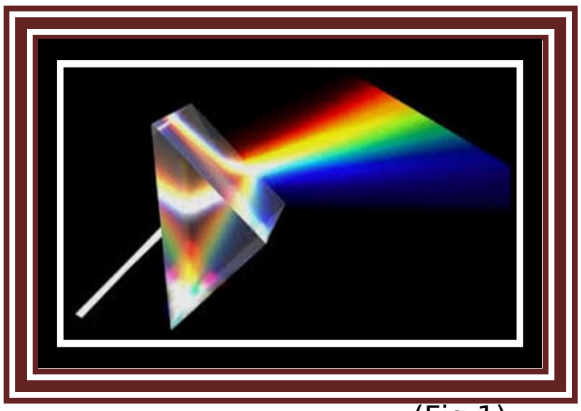
En donde supondremos que si la distribución de la energía transferida por la lámpara es desigual, de acuerdo a la evidencia observada en la amplitud de la banda de cada color, nos re-plantearemos lo siguiente:

¿Con que propiedad de la luz, se puede relacionar el predominio de ciertas bandas de colores del espectro sobre otras? ¿Cuál es la relación entre la distribución de la energía de la luz emitida por cada lámpara con respecto al ancho de las bandas de colores?

Introducción

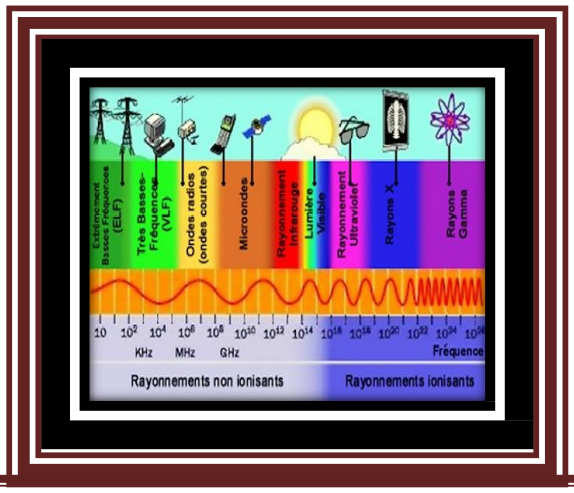
Marco teórico o referencial.-

El trabajo de investigación está centrado en una experiencia casera vinculada con la técnica analítica de la espectroscopia, la cual permite identificar elementos químicos de una muestra de material. Básicamente se fundamenta en la interacción de la luz y la materia.
Para la comprensión de dicha interacción, es necesario indicar los antecedentes teóricos sobre la naturaleza de la luz y la materia. Desde la Física existen diferentes teorías, desde la corpuscular, ondulatoria, electromagnética y la teoría dual onda- partícula. El fundamento teórico de esta experiencia estará centrado en la teoría electromagnética y la dual de la luz.
Tomaremos también como antecedente, el fenómeno de descomposición de la luz que data del siglo XVIII previo a ambas teorías, según el cual, cuando la luz blanca atraviesa a un prisma transparente esta se descompone en luces monocromáticas correspondientes a los colores del arco iris; a esta imagen se la conoce como espectro de la luz visible. (Fig. 1)



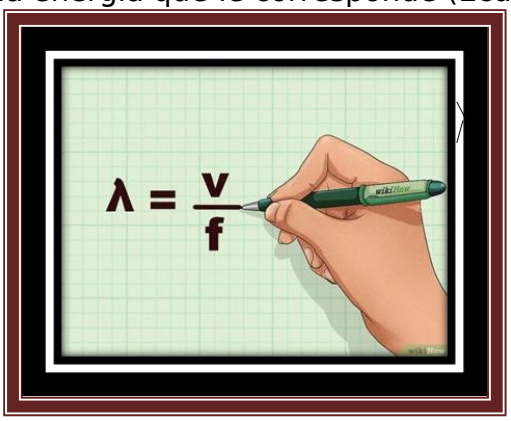
(Fig.1)

Según la teoría electromagnética, la luz como radiación transfiere energía de un cuerpo a otro. La cantidad de energía transferida abarca un amplio rango, el cual se clasificada de acuerdo a los valores de longitudes de onda asociadas con la cantidad de energía que transfiere la radiación. Este amplio rango de valor de longitudes de ondas se lo denomina, espectro electromagnético (Fig. 2)



(Fig.2)

La luz blanca o visible como todas las ondas electromagnéticas se caracterizan principalmente por su longitud de onda, determinada por la frecuencia y la energía que le corresponde (Ecuación).

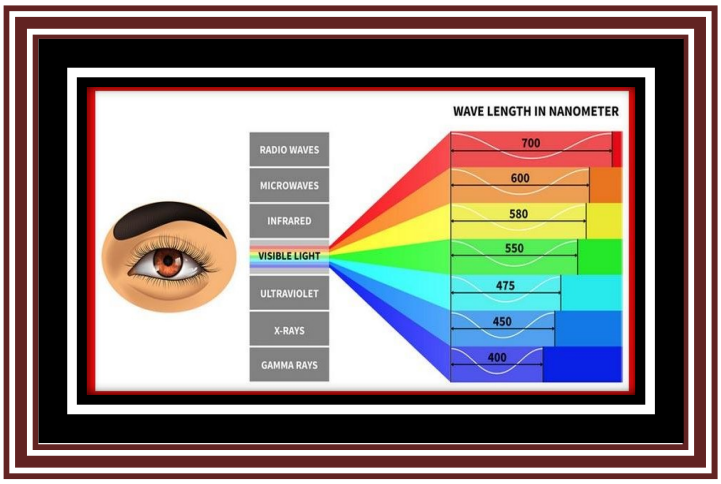


Referencias

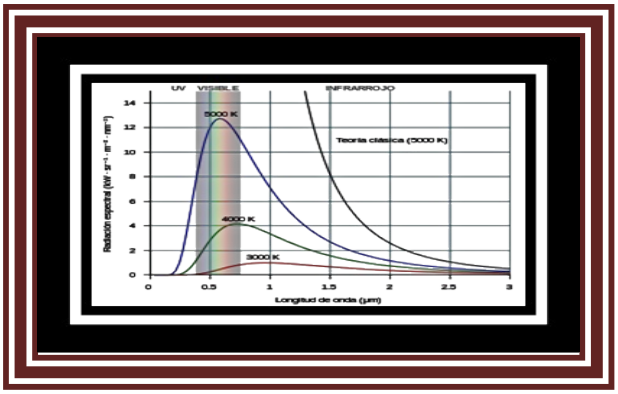
: Longitud de onda.

V: Velocidad de propagación.

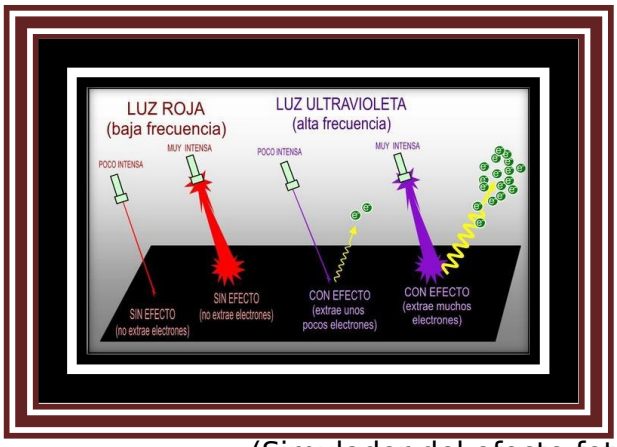
El sector del espectro electromagnético comprendido entre los 380 nm a 750 nm corresponde a los valores de longitud eh onda del espectro visible, el cual se detecta por el ojo humano.



El cambio de concepción sobre la naturaleza de la luz de una onda electromagnética a una naturaleza dual onda-partícula, se debe a dos experimentos: **EMISIÓN de CUERPO NEGRO** y **EFECTO FOTOELÉCTRICO**.
Los resultados obtenidos en cada experiencia en laboratorio, no coincidieron con la idea clásica de la física de transferir energía de forma continua.

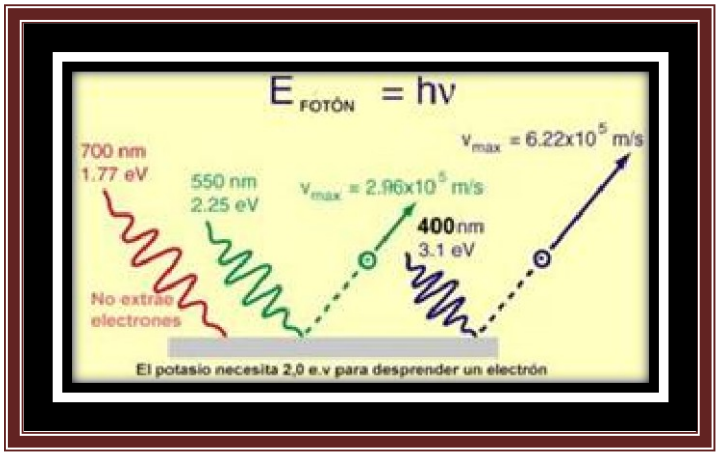


(Simulador del cuerpo negro)



(Simulador del efecto fotoeléctrico)

Fueron estos experimentos cruciales los que llevaron a científicos como Albert Einstein o Max Planck a admitir que la luz se comporta como si estuviera formada por unos corpúsculos o partículas a los que actualmente llamamos fotones.
En cuanto a la naturaleza de la materia, ésta se la concibe a nivel microscópico, en forma discontinua, es decir, formada por diminutas partículas llamadas átomos.
La experiencia del modelo de cuerpo negro propone que la materia es capaz de emitir o absorber energía en forma de radiación electromagnética, aunque solamente lo hace para ciertos valores de longitudes de onda dentro del espectro electromagnético.
A nivel microscópico de la materia, de acuerdo con las ideas del electromagnetismo, los electrones del átomo por ser partículas con carga eléctrica en movimiento, al recibir energía del exterior se comporta como un oscilador emitiendo radiación electromagnética.
Los electrones de los átomos del elemento químico, por la excitación energética, emite radiación para ciertos valores de longitud de onda dentro de la región del espectro de luz visible.



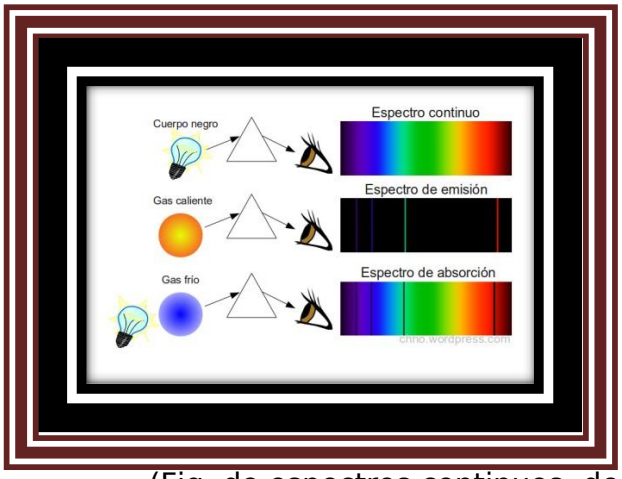
Referencia.-

E: Energía del fotón de luz.-

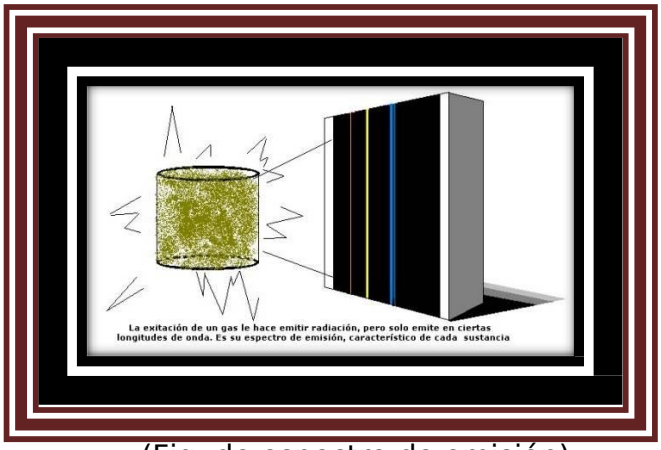
h: Constante de Planck (6,626 070 15 × 10-34 J/s).-

v: Frecuencia.-

La emisión de radiación por parte de los átomos se registra a través de la imagen del espectro de emisión, el cual consiste en una secuencia de líneas espectrales de colores distribuidas para ciertos valores de longitud de onda. A cada uno le corresponde una distribución única de las líneas espectrales para determinados valores de longitud de onda sobre el espectro de la luz visible.

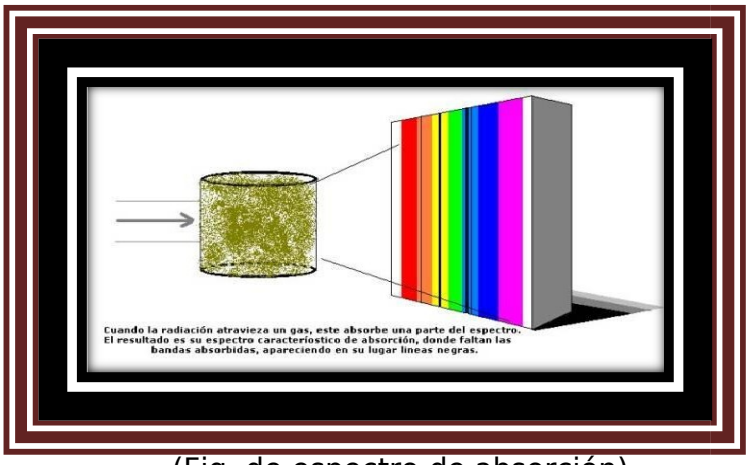


(Fig. de espectros continuos, de emisión y de absorción)



(Fig. de espectro de emisión)

Para el proceso inverso, “absorción de la radiación por parte de la materia”, los átomos del elemento químico absorben la energía transferida, para los mismos valores de longitud de onda. En este caso se registra a través de la formación de una imagen del espectro de absorción, la secuencia de las líneas espectrales serán líneas negras sobre el espectro continuo de la luz visible.



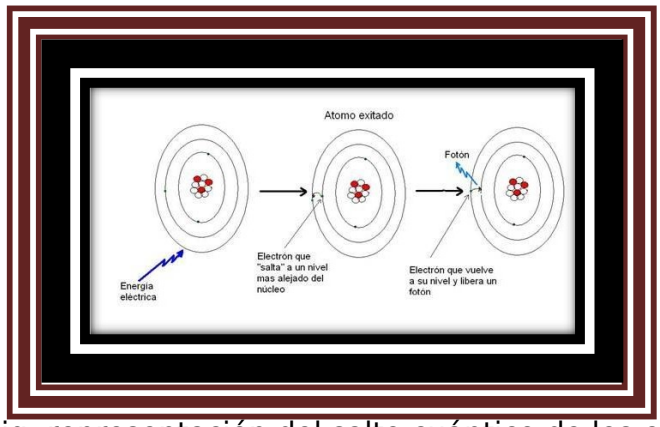
(Fig. de espectro de absorción)

La idea de fotón o cuanto de luz se relaciona con el modelo atómico

mecánico cuántico o modelo de Bohr. Este modelo atómico postula que:

- Los electrones se distribuyen a nivel atómico en niveles de energía cuantificados.

- Los mecanismos correspondientes a “saltos cuánticos”, por los cuales el electrón de un elemento químico absorbe un número entero de cuantos de energía, cuando regresa al estado de energía fundamental lo hace emitiendo un fotón.



(Fig. representación del salto cuántico de los electrones cuando emiten energía)

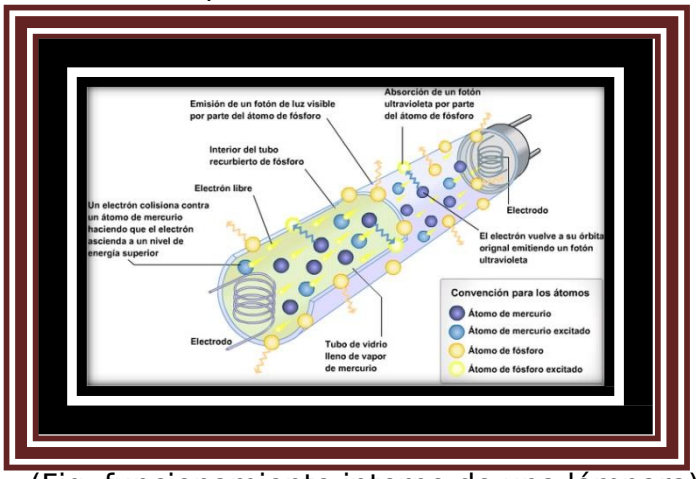
Razones que motivaron al trabajo.-

Primero nos motivó, realizar el experimento de resolución casera; el cual nos permitió vivenciar en forma directa sobre un contenido conceptual cuya comprensión implica tener idea en cuanto a las dimensiones microscópicas de la materia y de los valores de parámetros característicos de la luz, tan lejanos a las escalas que habitualmente usamos. Además encontramos que al hacerlo en forma experimental primero y luego indagar sobre el tema a través de un proyecto de investigación, accedimos a los contenidos disciplinares, no sólo a través de explicaciones teóricas, videos y simulaciones de los experimentos que fueron importantes para el desarrollo de la ciencia y la tecnología.
Por otro lado, al ser estudiantes de un profesorado técnico, encontramos que el hacer y el experimentar haciendo es una motivación inherente al perfil del estudiante de formación técnica profesional.
Por último encontramos que valía la pena presentarnos a esta instancia para compartir nuestra experiencia de aula, la cual representó una actividad de cierre de una secuencia de contenidos de química .Comprendimos que para elaborar un informe sobre el proyecto de investigación, tendríamos que incluir diferentes saberes de otras disciplinas como lenguaje técnico, física y práctica docente.

ISFDyT 52
Instituto Superior de Formación Docente y Técnica Nº 52 "Maestro Francisco Isauro Arancibia"

Situación Problemática.-

El espectroscopio casero que fabricamos nos permitiría identificar a los elementos químicos que se utilizan como insumos para la fabricación de las lámparas utilizadas en esta experiencia.

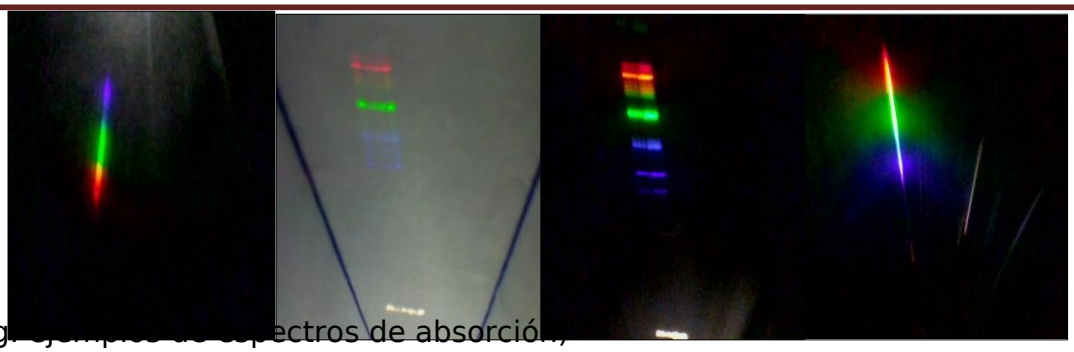


(Fig. funcionamiento interno de una lámpara)

Objetivos del proyecto de investigación.-

- Construir el espectroscopio y realizar los ensayos previos para optimizarlo y mejorar las condiciones ambientales para la capturar de las imágenes correspondientes a los espectros.

- Comparar los registros fotográficos de los espectros de absorción de lámparas de luz con los espectros de absorción atómicos publicados en la bibliografía consultada al fin de identificar a los elementos químicos que se utilizan como insumos en la fabricación de lámparas de luz.



(Fig. Ejemplos de espectros de absorción.)

Metodología y Materiales.-

Con respecto a la metodología, encuadramos al proyecto de investigación siguiendo el enfoque que propone la resolución de una situación problemática centrada en la realización de una experiencia cualitativa. Se plantaron distintas etapas:

Primera etapa: Construcción del espectroscopio utilizando materiales de bajo costo y de uso cotidiano.-

Fecha	Acciones	Propósito
Del 24/06 al 08/07 **El tiempo asignado para su realización comprendió las dos semanas de receso invernal más la semana de exámenes finales, que por ser estudiantes del primer año del profesorado no están afectados por ellos.**	Se les presentó a los estudiantes el desafío de construir un espectroscopio casero siguiendo un instructivo publicado en la web. Realización de ensayos de prueba sobre el funcionamiento del espectroscopio y la captura de los espectros de absorción de las diferentes lámparas de iluminación mediante registros fotográficos	La realización de los ensayos serían para la optimización del dispositivo tecnológico y de las condiciones ambientales de la experimentación. Lo cual implicaría realizar los ajustes y modificaciones para que las imágenes de los espectros capturados fotográficamente, fueran nítidos y que se distinga la intensidad del brillo de las diferentes luces que forman al espectro
Del 05/08 al 12/08	Intercambios en las clases virtuales sobre los ensayos realizados para: la construcción del dispositivo tecnológico, espectroscopio casero, las condiciones ambientales de la experimentación y de los registros fotográficos utilizando el prototipo de espectroscopio casero	Socialización de las experiencias realizadas en forma individual, al compartir las diferentes propuestas de construcción de los prototipos de los espectroscopios caseros, las condiciones ambientales de la experiencia, la manipulación del dispositivo para capturar en registros fotográficos a los espectros obtenidos. El comparar los resultados permitirá ampliar la variedad de lámparas de iluminación empleadas e incorporar otras fuentes de luz (Sol, llama de vela , llama de encendedor)

Es importante aclarar que en esta etapa cada estudiante la realizo en forma individual, respetando la DISPO por la situación sanitaria de Covid-19.

Segunda etapa: Elaboración de un informe escrito empleando un estilo de narrativa científica , vinculando la evidencia experimental de los registros fotográficos con los fundamentos teóricos del modelo atómico-mecánico cuántico de Bohr con el fin de justificar la identificación del elemento químico utilizado como insumos en la fabricación de las lámparas de luz.

Fecha	Acciones	Propósito
12/08 al 02/ 09	Elaboración del informe siguiendo el estilo de narrativa científica cuyo objetivo es Identificar a los elementos químicos que se utilizan como insumos para la fabricación de las lámparas de iluminación	El análisis de los espectros obtenidos mediante la comparación visual de nuestros registro fotográficos con las imágenes de los espectros atómicos publicados en la bibliografía que consultamos para la fundamentación teórica del proyecto de investigación .

Tercera etapa: Construir en forma grupal una síntesis conceptual, a modo de conclusión, que les permita a los estudiantes evaluar su investigación de acuerdo al objetivo propuesto.

Fecha	Acciones	Propósito
02/09 al 09/09	Cotejar si los registros fotográficos permiten dar una respuesta fundamentada desde la teoría del modelo atómico mecánico cuántico al objetivo de la investigación.	De acuerdo a la falta de evidencia experimental (como fue en este caso) no se pudo dar una respuesta al objetivo planteado inicialmente. Esto nos llevó a reformular al foco de la investigación; fue necesario plantearnos nuevas preguntas que reorientaran la investigación.

Para dar un primer cierre a la investigación con todo el curso de primer año, ante la imposibilidad de no haber obtenido las líneas espectrales necesarias para la identificación de los elementos químicos utilizados como insumos en la fabricación de las distintas lámparas; se les planteó que elaboraran una explicación fundamentada en las conceptos básicos del modelo atómico mecánico-cuántico de Bohr. Indicando por que los registros obtenidos no eran suficientes para dar respuesta fundamentada con respecto al objetivo propuesto y que explicara cuáles hubieran sido los resultados esperados de acuerdo al marco teórico referencial.

Cuarta etapa: Reorientación del foco de la investigación escolar
En esta etapa se trabajó fuera del horario de la clase del espacio curricular: Fundamentos químicos de la tecnología y con los cuatro estudiantes que se presentaron y participaron en la muestra de A.C.T.E regional 6, del 27 de octubre de 2021.
Ante la falta de evidencia experimental para lograr el objetivo de identificar a los elementos químicos que se utilizan para fabricar lámparas. Nos planteamos una serie de preguntas:
¿Podríamos aplicar los mismos conceptos del marco teórico, modelo atómico mecánico-cuántico a los registros fotográficos obtenidos por nosotros en la etapa experimental?
¿Entre nuestros registros y las fuentes bibliográficas consultadas se cumplírian las mismas condiciones experimentales?
¿Cuáles serían las limitaciones del dispositivo tecnológico de fabricación casera (espectroscopio) con respecto a los dispositivos experimentales empleados en los laboratorios de investigación?

Optamos reorientar el foco de nuestra investigación, para lo cual volvimos a analizar los registros fotográficos y decidimos realizar una comparación visual entre ellos, con la finalidad de hallar un patrón común en las bandas de colores que se forman en cada uno de los espectros obtenidos.
Hallamos que en los espectros de absorción registrados fotográficamente, presentan el predominio de ciertas bandas de colores sobre otras bandas dentro del espectro de luz visible.
A partir de este estudio comparativo visual nos permitió plantearnos nuevamente otras preguntas diferentes a las cuales originó este proyecto de investigación:
¿El predominio en el ancho de algunas de las bandas de colores del espectro sobre otras, nos está indicando alguna característica sobre las lámparas?
¿Cuál es la relación entre la distribución de la energía de la luz emitida por cada lámpara con el predominio de ciertas bandas de colores del espectro sobre otras?
Estas preguntas se convierten ahora, en las directrices para nuestra nueva investigación

Quinta etapa: Correcciones en el informe del proyecto original post participación en la A.C.T.E, regional 6.

Incorporamos las correcciones que los profesores evaluadores de los proyectos en el encuentro del A.C.T.E en San Fernando que nos señalaron sobre el informe. Nos indicaros que en el informe se reflejaba parcialmente el proceso de indagación realizado y que también se registraba parcialmente el desarrollo de la investigación; ambas observaciones estaban especialmente orientadas para la primera etapa del proyecto. El cual correspondía a la construcción del espectroscopio casero y a los ensayos para optimizar al dispositivo.
Para presentar la información solicitada, elegimos organizarla en distintas categorías referidas a:

Selección del material para realizar el cuerpo del espectroscopio y selección del diseño del cuerpo central del espectroscopio.

Preguntas orientadoras de la profesora para guiar a los estudiantes	Respuesta de los estudiantes (identificación de los estudiantes por medio de sus iniciales)
¿Cuál es el material más adecuado para lograr que el espectroscopio en su interior se comporte como un "cuerpo negro"? ¿Cuáles fueron las modificaciones que tuvieron que realizar en los prototipos construidos para optimizar al espectroscopio casero?	R.G :" En el primero ensayo con el espectroscopio use como material para la construcción del cuerpo del espectroscopio cartón de una caja .Pero observe que el cartón empleado no era suficientemente grueso para impedir que interfiriera la luz exterior sobre la nitidez y el brillo de las luces que forman al espectro" C. A: " el primer prototipo que construí use papel delgado para manipular mejor el material con el cual fabricaría el espectroscopio , el cual se adaptaría a las dimensiones de la lente del celular .Pero encontré que al ser un papel fino y blanco , cuando miraba a través del espectroscopio se traslucía la luz exterior provocando un efecto de una luz fantasma que intervenía sobre la imagen del espectro quitándole nitidez en la imagen y brillo a las luces del espectro. M.V. "Desde el principio emplee como material cartón de color maderera de cierto grosor y resistencia. Considere que la imagen del espectro obtenida era nítida y contaba con suficiente intensidad en el brillo de las luces " E.B.: "Se prueba con varios modelos de cajas, la que mejor funcionó." "Formato: rectangular largo 300 mm de largo, 100 mm de alto, 100 mm de ancho." "Espesor del cartón aprox. 2mm. Exterior: pintura y recubrimiento plastificado original. La calidad del cartón es buena ya que internamente contenía un producto delicado." "Internamente no se le hizo ningún tratamiento." "La ranura en donde incide el haz de luz visible se realiza con un recorte de cartón blanco. Espacio de la ranura 1,5 mm aprox." Modificación.

Dentro de los prototipos de espectroscopios construidos por ustedes ¿Cuál resultó más eficaz para la captura de las fotografías?	**Todos los estudiantes coinciden que es necesario cubrir el interior del cuerpo del espectroscopio con pintura negra o con una lámina de cartulina gruesa que evite la filtración de luz proveniente de la fuente de luz externa.** **No podemos aún dar una respuestas ya que después de plantearla y discutirla en forma virtual ,concluimos que primero deberíamos determinar qué entendemos por eficaz en el contexto de este experimento**

(Foto del espectro casero fabricado por E.B.)

(Foto de materiales necesarios para la fabricación del espectroscopio)

(Foto del interior de espectroscopio pintado de negro)

b) Selección **del material que funciona como la red de difracción, la cual se coloca en el interior del espectroscopio.**

Preguntas orientadoras de la profesora para guiar a los estudiantes	Respuesta de los estudiantes (identificó a los estudiantes con sus iniciales
¿Qué eligió como la red de difracción un CD o un DVD?	R.G; "Use un trozo de CD al cual solamente limpie con un papel tissue para quitarle las marcas de los dedos"
¿Fue necesario realizar un tratamiento previo sobre la superficie del CD o DVD? Describirlo	M.V: " como red de difracción use un pedazo de CD que corte con un cúter " C. A: " Emplee un pedazo de DVD al cual previamente retire la cubierta protectora con alcohol y además separe las dos capas que forman al DVD, de esta manera me permitió utilizar una pieza plástica más delgada en la cual se distingue las pequeñas ranuras "
¿Cuáles son las mejoras que proporcionó ese tratamiento previo?	**E.B.: "El prototipo de espectroscopio descripto contenía un trozo de CD al que no se le hizo ningún tratamiento. Este CD se utilizó como red de difracción."** **Nota aclaratoria.-** No pudimos llegar a una instancia de encuentro grupal que nos permitiera comparar a los prototipos que usaron CD sin tratamiento con los de DVD con tratamiento previo.

Es necesario guardar o respetar algún ángulo con respecto a la horizontalidad del cuerpo del espectroscopio cuando insertas el CD o DVD como red de difracción?	Con respecto al ángulo los estudiantes coinciden en su respuesta en colocarlos en un plano inclinado en un ángulo aproximadamente 60° que ajustaron observando por la hendija ocular y la orientación que le daban manualmente al enfocar a la fuente de luz. Todos advertían que **NO** se debe enfocar en forma directa al Sol con el espectroscopio

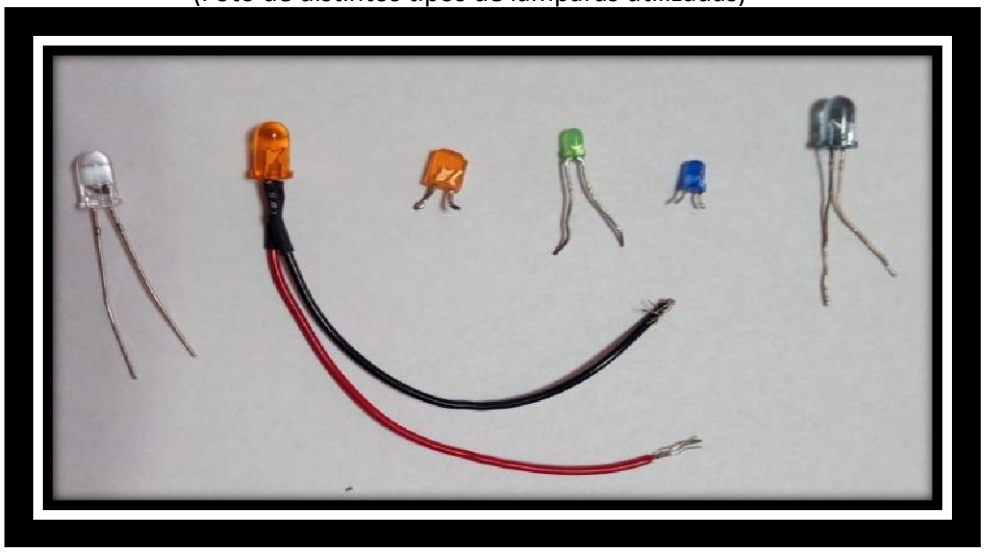
(Foto de la ubicación del trozo del CD en el interior de la caja en un ángulo de 60°)

c) Tipificación de las distintas fuentes luminosas que se utilizaron para la obtención de los registros fotográficos

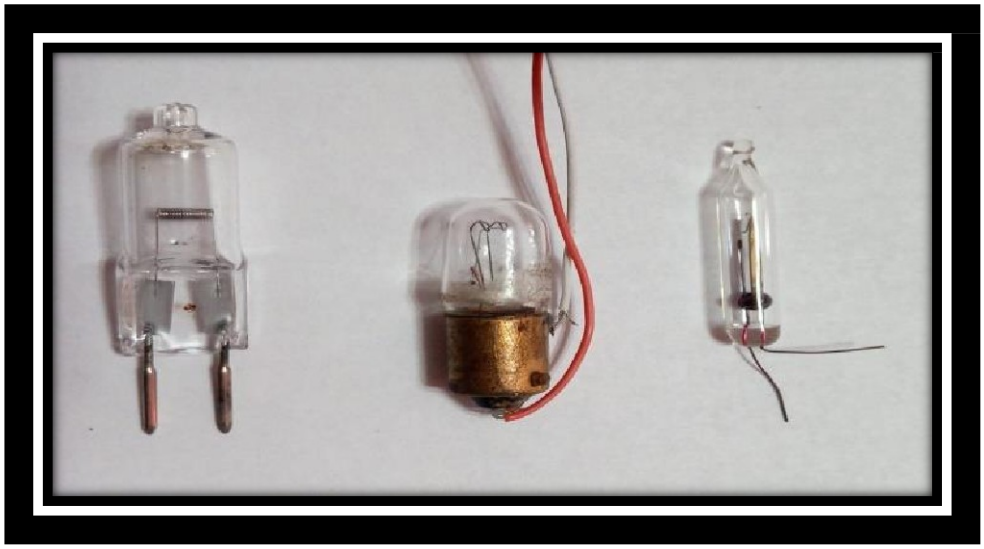
Preguntas orientadoras de la profesora para guiar a los estudiantes	Respuesta de los estudiantes (identificó a los estudiantes con sus iniciales
Listar todas las fuentes luminosas utilizadas desde fuente luminosas naturales como el Sol hasta las llama de una vela o llama de encendedor y luego clasificarlas según característica de las lámparas siguiendo algún criterio tal vez desde la luminiscencia o de la forma en que se le transfiere la energía una a través de un proceso de calentamiento y las lámparas por una diferencia de potencial eléctrico. **Nota Aclaratoria: Ante la propuesta de seleccionar un criterio técnico para clasificar las lámparas utilizadas, encuentro que son conceptos o especificaciones que escapan a mi conocimiento como docente de química y también al de los**	C.A: "Las lámparas que emplee funcionan atraves de una diferencia de potencial eléctrico (tensión) y a su vez con diferentes valores de intensidad de corriente. Las lámparas usadas fueron: lámparas pequeñas de 12 voltios, lámpara de automóvil de 12 voltios , lámparas de bajo consumo , lámpara de la linterna

estudiantes quienes recién inician la carrera de profesorado En este punto se pone en evidencia la necesidad de interactuar con docentes del área técnica de la orientación del profesorado en electromecánica e instalaciones eléctricas.	del celular , lamparita del tipo del árbol de navidad y diferentes tipos de led: como por ejemplo : Led de cristal transparente de luz roja, Led de cristal amarillo de luz roja, Led de cristal amarillo de luz naranja , Led verde y led azul " M.V : "Lámpara incandescente (bombita común) , Sol y lámparas de alumbrado público" R. G: "Llama de vela, llama de encendedor, lámpara de bajo consumo, Sol"

(Foto de distintos tipos de lámparas utilizadas)



(Foto de diferentes Led)



(Foto de lámparas de 12Voltios)

d) Condicionamiento del ambiente en donde se realizaron las capturas de los registros fotográficos

Preguntas orientadoras de la profesora para guiar a los estudiantes	Respuesta de los estudiantes (identificó a los estudiantes con sus iniciales
¿Cuáles fueron las condiciones ambientales en donde se realizó la experiencia? **¿Cuáles fueron las condiciones que tuvieron en cuenta cuando realizaron las capturas de imágenes con las lámparas en la vía pública?**	R. G : "Pensé en la experiencia de la sala del cine que está a oscuro ,así que corrí las cortinas de la habitación en donde iba a ser la experiencia la oscurecí al máximo impidiendo que entra luz del exterior y cerré la puerta" Cuando comento este acondicionamiento del ambiente, los demás estudiantes lo repitieron en sus experiencias. M.V: "En el caso se registrar la luz de las lámparas en la vía pública , espere que fuera bien oscuro y enfoque al foco de luz pública"

e) Especificaciones de la cámara fotográfica utilizada en los distintos ensayos para la captura de los registros fotográficos

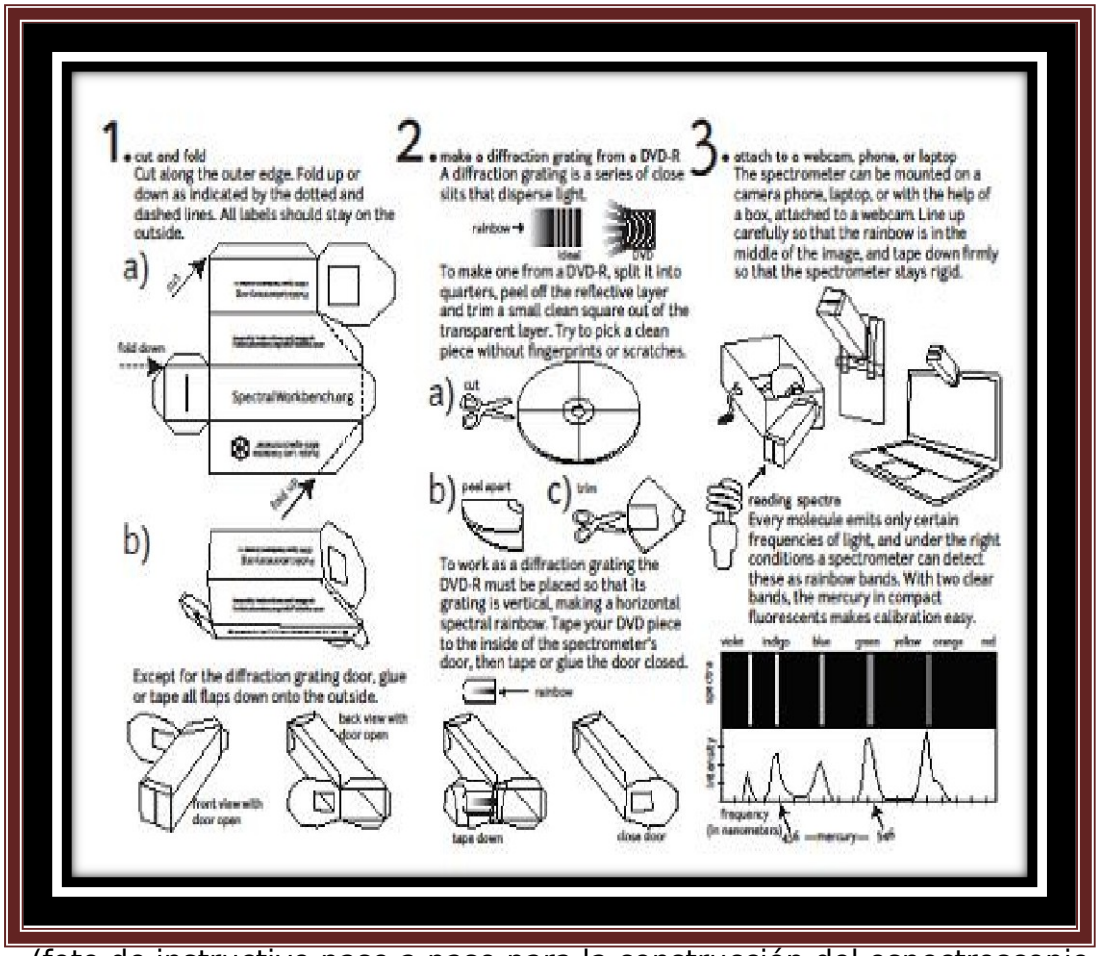
Con respecto a esa categoría si bien aún no pudimos recabar toda la información de las cámaras utilizadas ya que no es una información de fácil acceso, suponemos que la capacidad de la maquina fotográficas mejorará significativamente la calidad de los registros fotográficos además de la modificaciones planteadas anteriormente.

Materiales.-

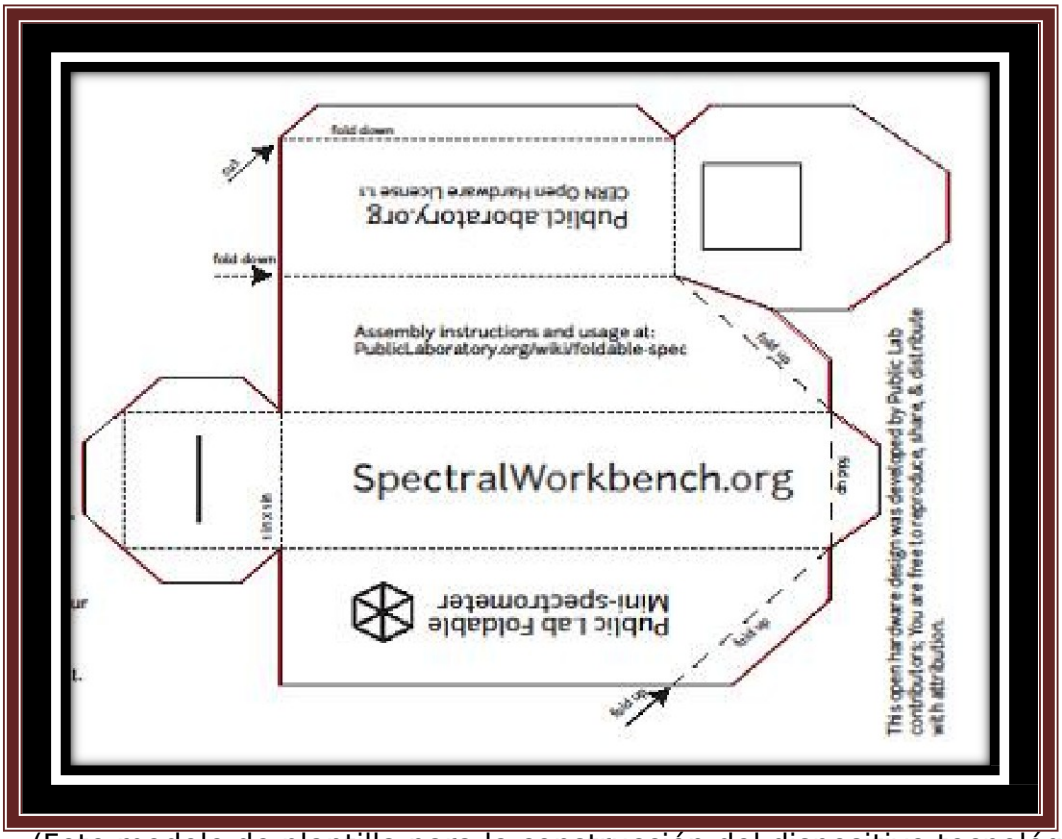
LISTA DE MATERIALES DE BAJO COSTO UTILIZADOS

- Caja de cartón (del tipo cereales).-
- Pegamento o cinta adhesiva.-
- Cartulina negra.-
- CD o DVD.-
- Tijera o cuters.-
- Lámparas de incandescentes, de bajo consumo, distintos tipos de Led.-
- Velas y encendedor.-

Esquemas y Planos del Dispositivo Tecnológico.
"Espectroscopio casero"



(foto de instructivo paso a paso para la construcción del espectroscopio casero)



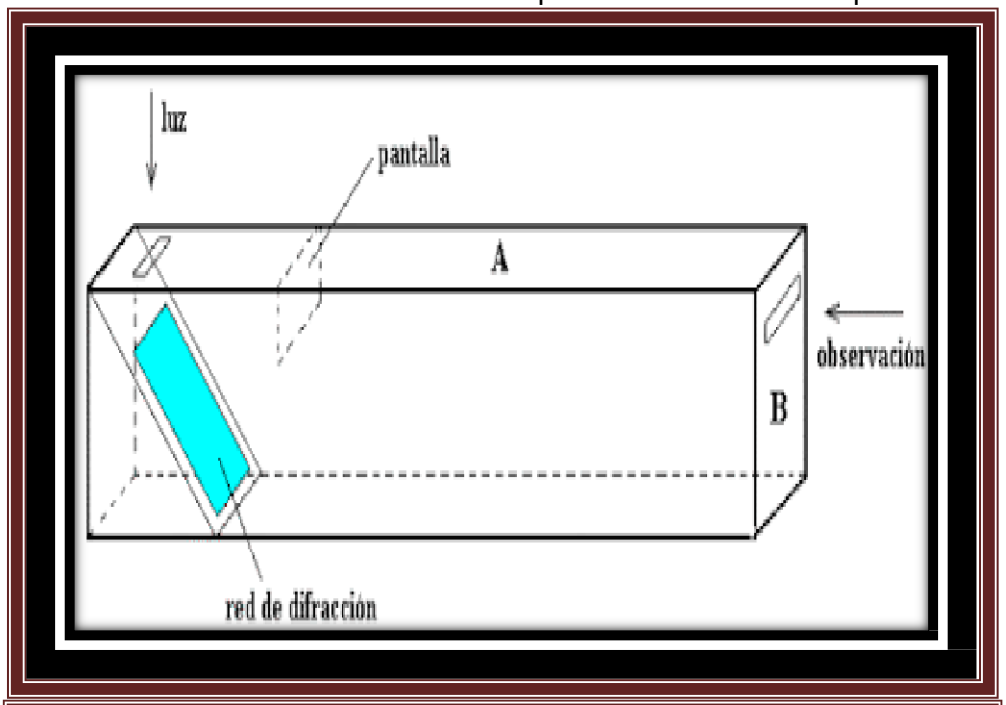
(Foto modelo de plantilla para la construcción del dispositivo tecnológico)

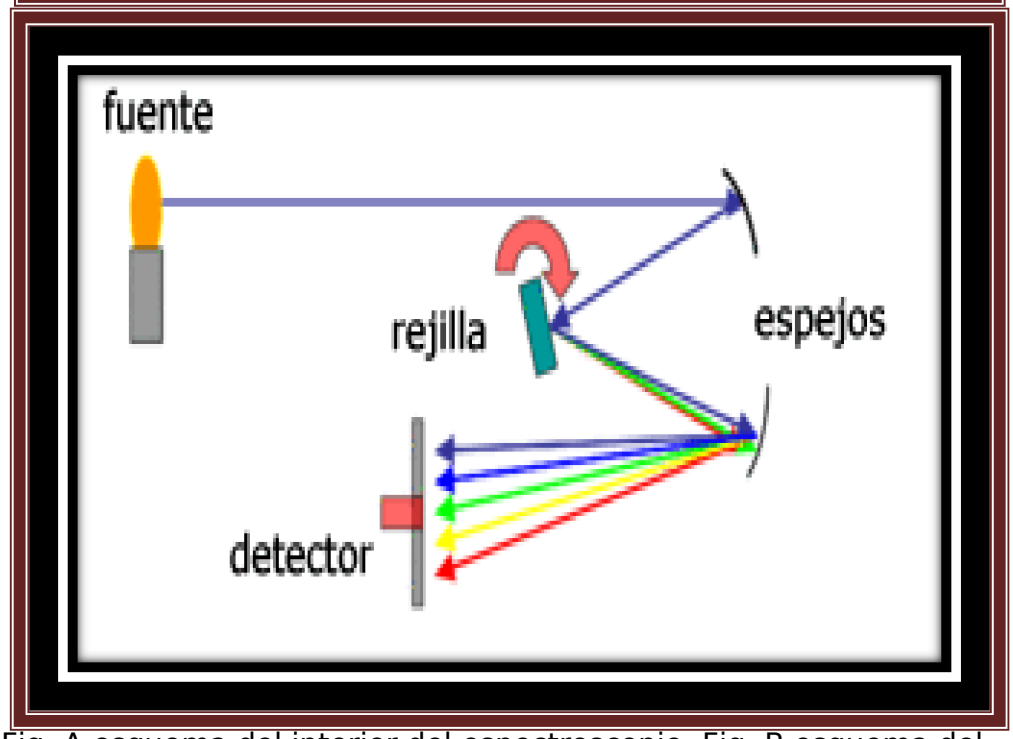
(Foto de distintos momentos del procesos de construcción de nuestro espectroscopio
casero. La imagen muestra cuatro momentos (1) materiales empleados; (2) presentación de la apertura ocular; (3) hendija por donde ingresa a luz a analizar y (4) interior del espectroscopio en donde se observa la ubicación del CD con respecto a la apertura ocular y a la hendija por donde entra la

luz)

¿Cómo funciona un espectroscopio?

Cuando un haz de luz blanca atraviesa un prisma triangular transparente, la luz se descompone en una serie de colores que van del rojo al violeta, comúnmente conocido como los colores del arco iris. El mismo efecto se consigue si se hace incidir la luz sobre una superficie refractante irregular a la que denominamos red de difracción, como lo es en nuestra experiencia que utilizamos un trozo de CD.
Cada tipo de luz proviene de una fuente luminosa, la cual posee un espectro ósea un patrón compuesto por líneas espectrales de distintos valores de longitud de onda. El cual es característica para cada elemento químico.





(Fig. A esquema del interior del espectroscopio. Fig. B esquema del funcionamiento

del espectroscopio)

Resultados Obtenidos.-

Se muestran algunos del registro fotográfico de los espectros.

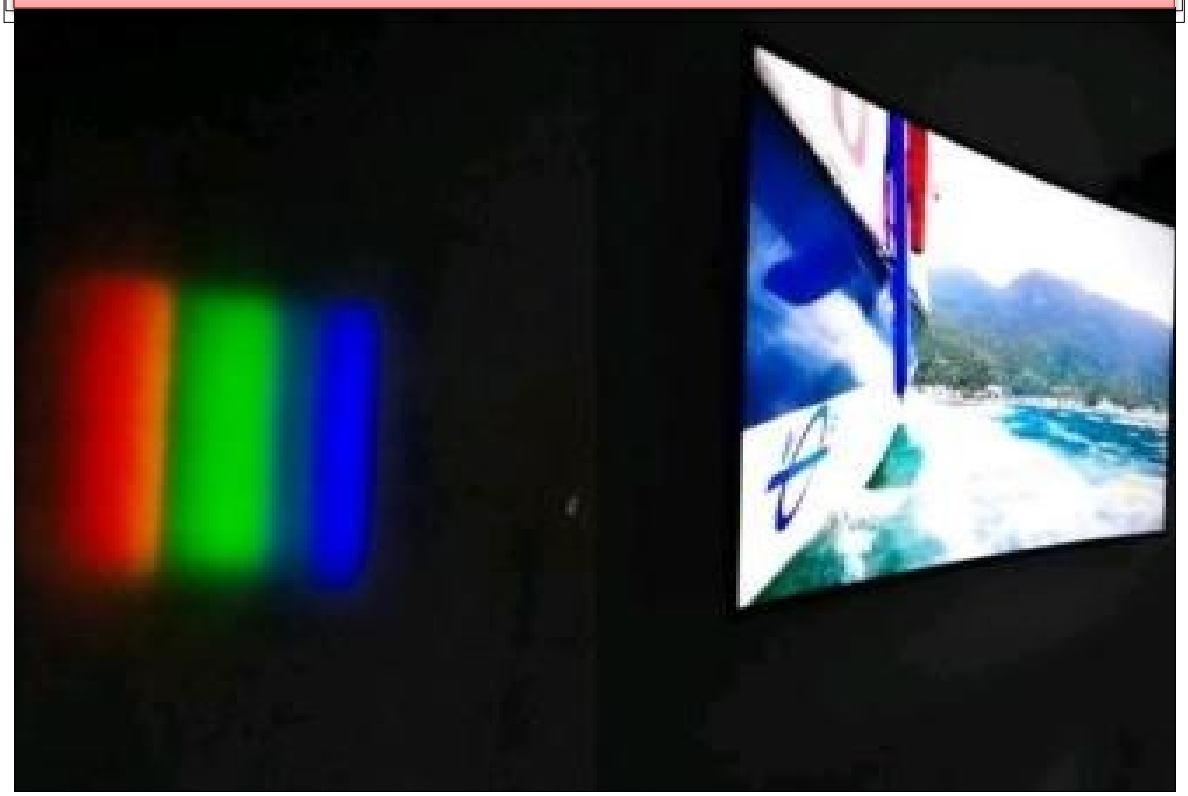
Espectro de luz emitida por una pantalla de notebook.-

Espectro de luz emitida por una lámpara fluorescente.-

Espectro de luz emitida por luz alógena del automóvil.-

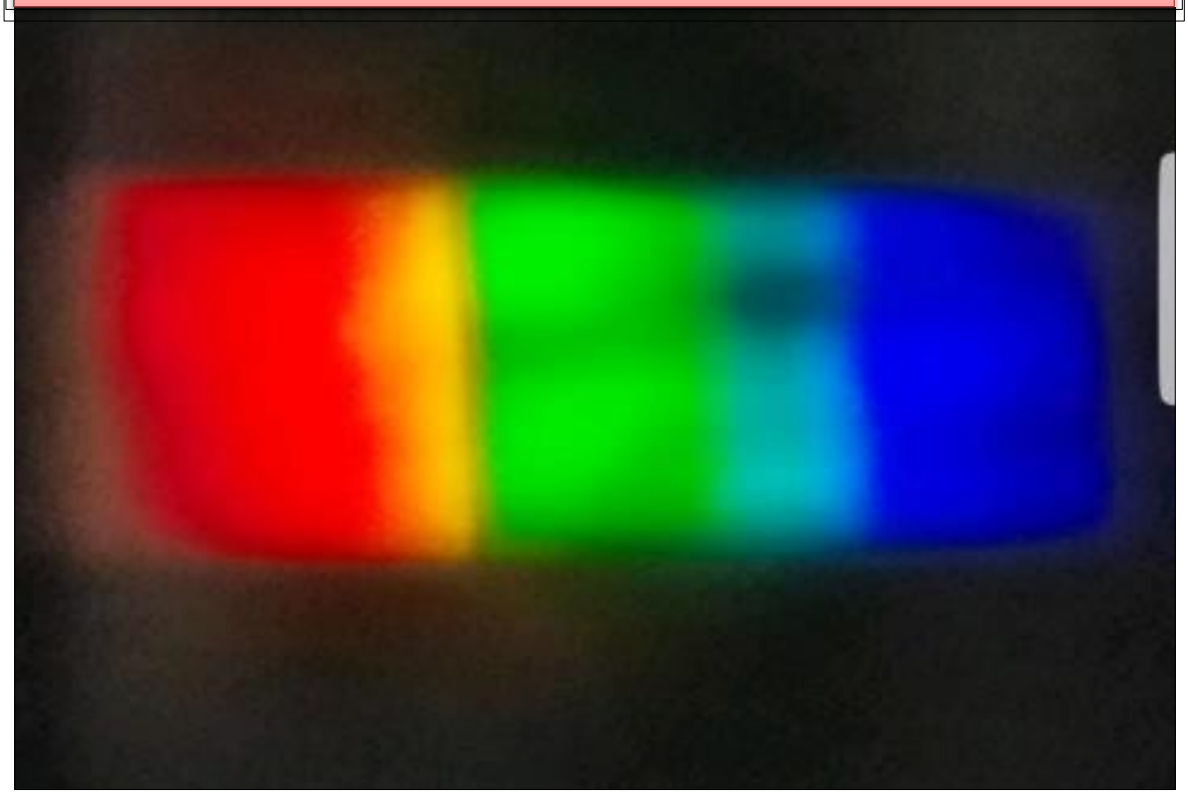
Espectro de luz emitido por un led blanco de 50 w.-

Espectro de luz emitida por pantalla de led curvo.-

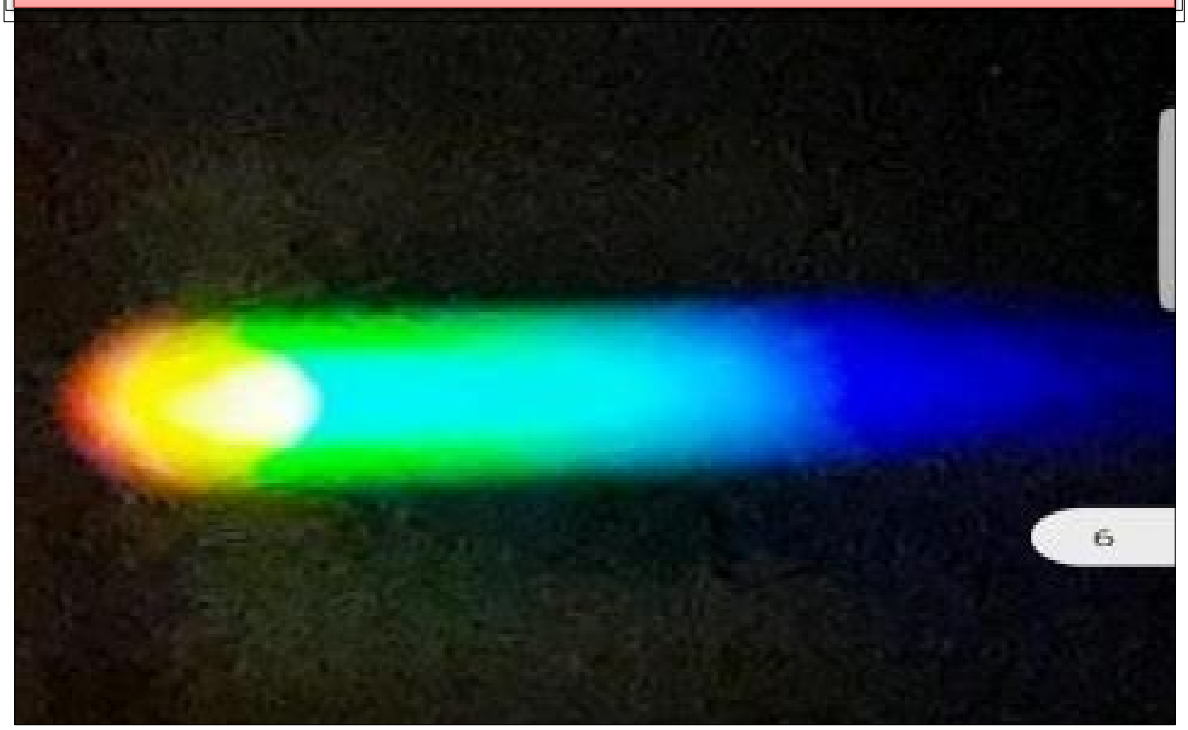


Espectro de luz emitida por el led del celular.-

Espectro de luz solar.-



Espectro de luz emitida por la llama de un encendedor de mano.-



Espectro de luz emitida por la llama de luz de una soldadora de oxigas.-

Discusión de los resultados.-

La primera etapa del proyecto de investigación fue: la construcción del dispositivo tecnológico, los ensayos para la optimización y para las condiciones experimentales. Tales ensayos nos permitieron realizar las modificaciones necesarias para asegurarnos obtener registros fotográficos nítidos que posteriormente analizaríamos en forma comparativa con los publicados en la bibliografías consultadas.
En la etapa de análisis de los registros fotográficos encontramos que no se distinguían las líneas espectrales en los espectros de absorción de las lámparas. La falta de tales líneas en los espectros nos impidió lograr el objetivo relacionado con la situación problemática. Tal Imposibilidad nos obligó a volver a observar con más detalle a los resultados y encontramos que en la mayoría de los espectros fotografiados predomina una o dos bandas de colores con respecto a otras bandas del espectro continuo.
Este patrón de regularidad en el predominio en el ancho de una banda de color sobre otras en un mismo espectro. Nos obligó a replantear el foco del proyecto de investigación. La nueva orientación del proyecto figura en las conclusiones.

Para esta instancia provincial de la muestra de ACTE, construimos nuevamente el dispositivo tecnológico, espectroscopio casero. En esta oportunidad tuvimos en cuenta las modificaciones planteadas anteriormente como resultado de los primeros ensayos con el espectroscopio.

“Nuevos Resultados: se evidencia que, al oscurecer el interior del

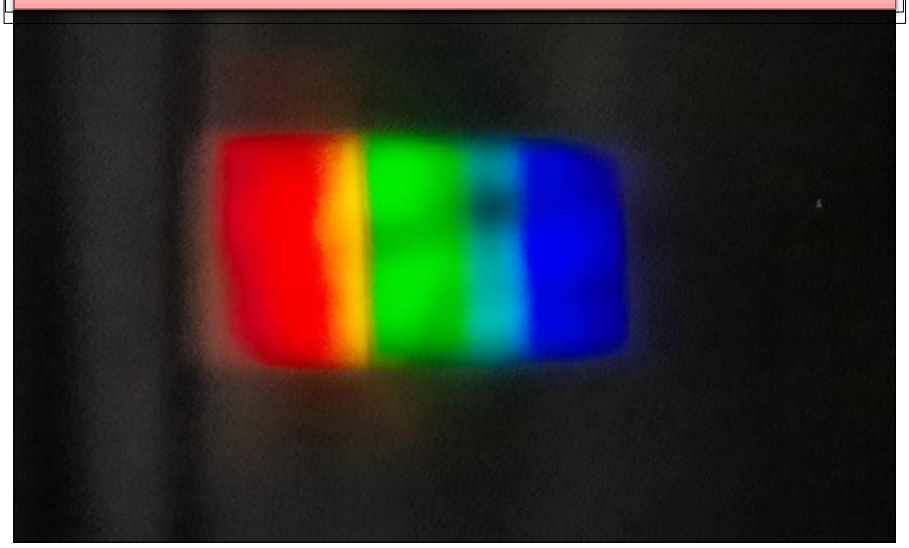
espectroscopio, realizar el tratamiento de quitar la capa de protección de la red de difracción, colocar un regulador para elegir el ángulo de difracción, así como la nueva orientación de esta, al mejorar la ventana de incidencia de la luz emitida

por la fuente (corte más fino y regular, como es en el caso del prototipo B. Se puede obtener una fotografía más nítida del espectro emitido por la fuente de luz estudiada." (Comentario extraído de la carpeta de campo)

A continuación, presentamos la secuencia de los registros fotográficos entre el prototipo sin modificaciones (prototipo A del espectroscopio EB1) con el prototipo con modificaciones (prototipo B del espectroscopio EB2)

Comparación de las Capturas realizadas con ambos prototipos de espectroscopio.

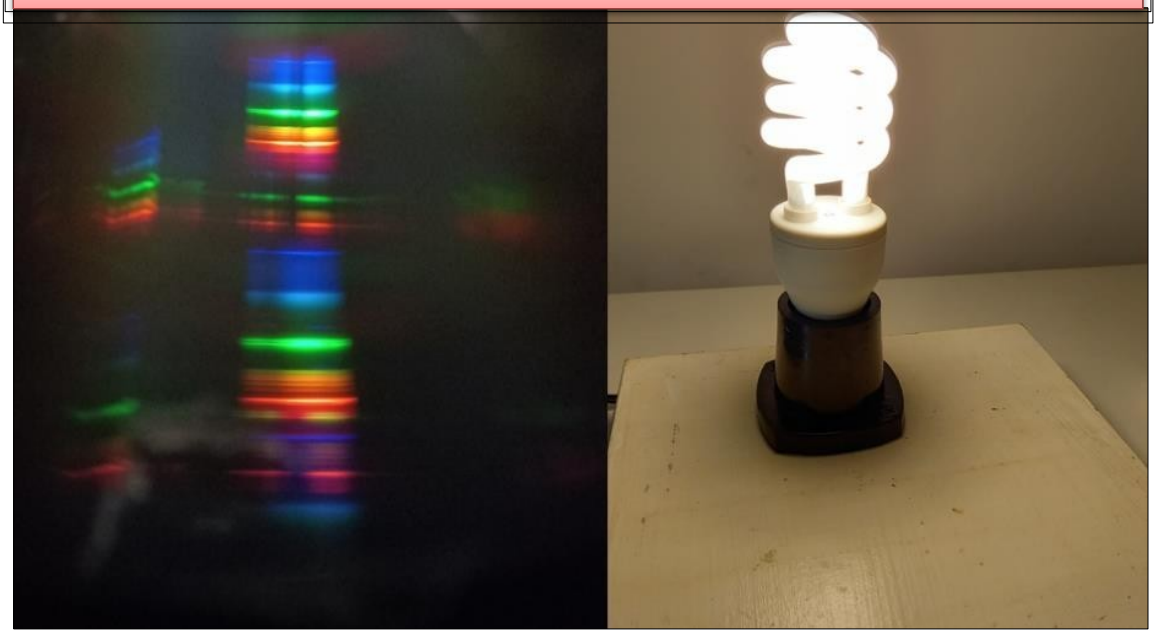
Luz Solar - Prototipo A (Capturas Espectroscopio EB1)



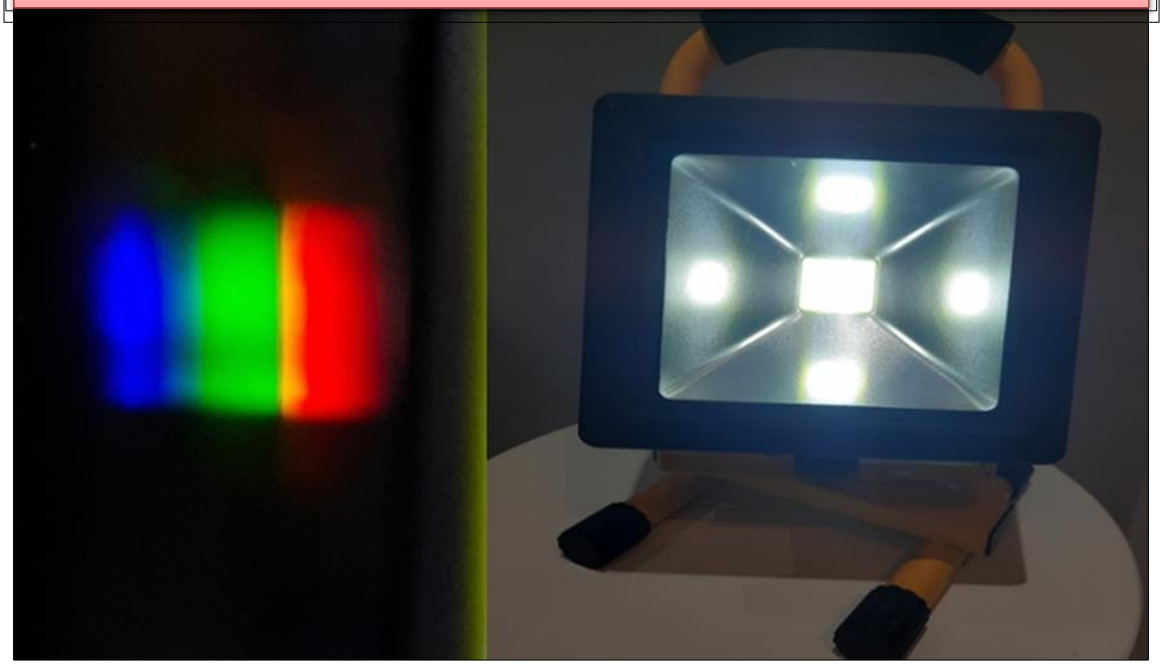
Luz Solar Prototipo B (Capturas Espectroscopio EB2)

Luz fuente fluorescente Prototipo A espectroscopio EB1

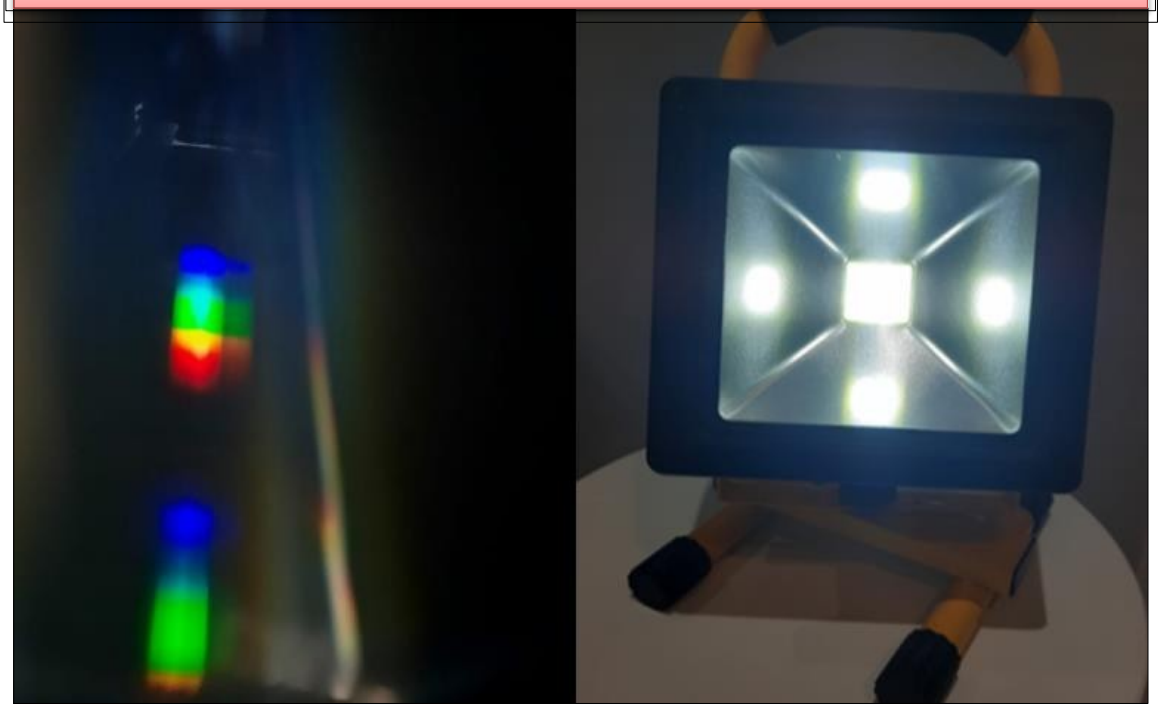
Luz fuente fluorescente prototipo B espectroscopio EB2



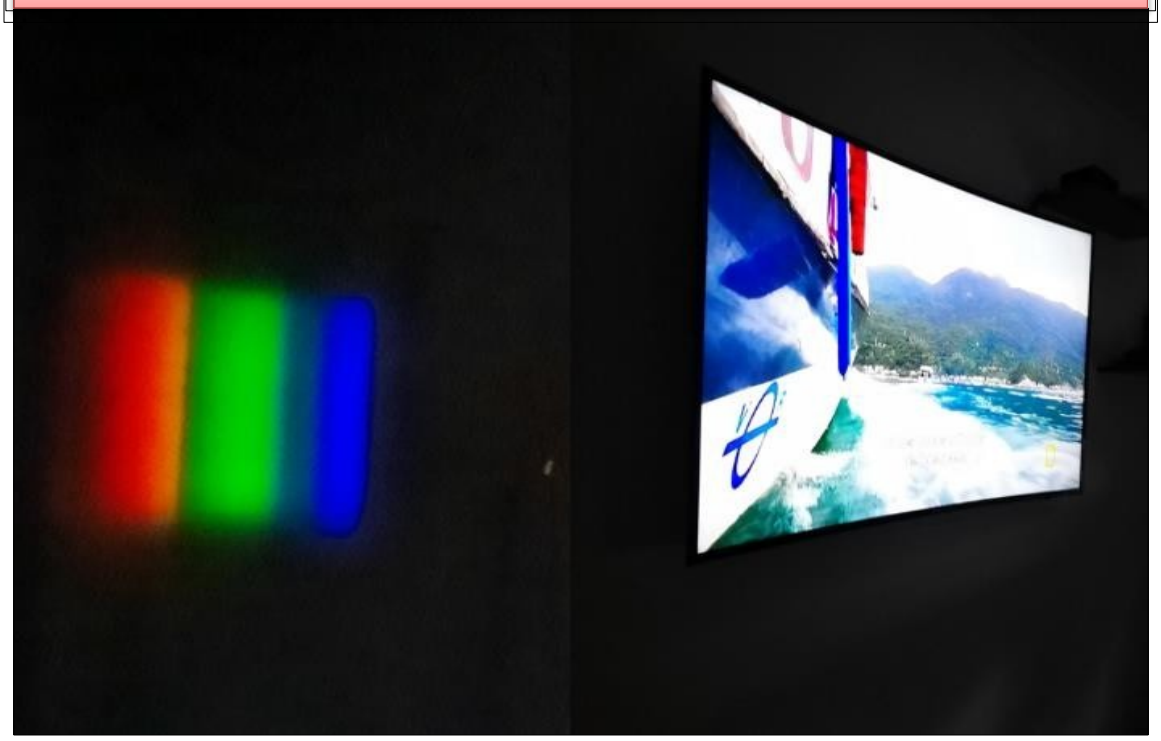
Luz fuentes led Prototipo A espectroscopio EB1



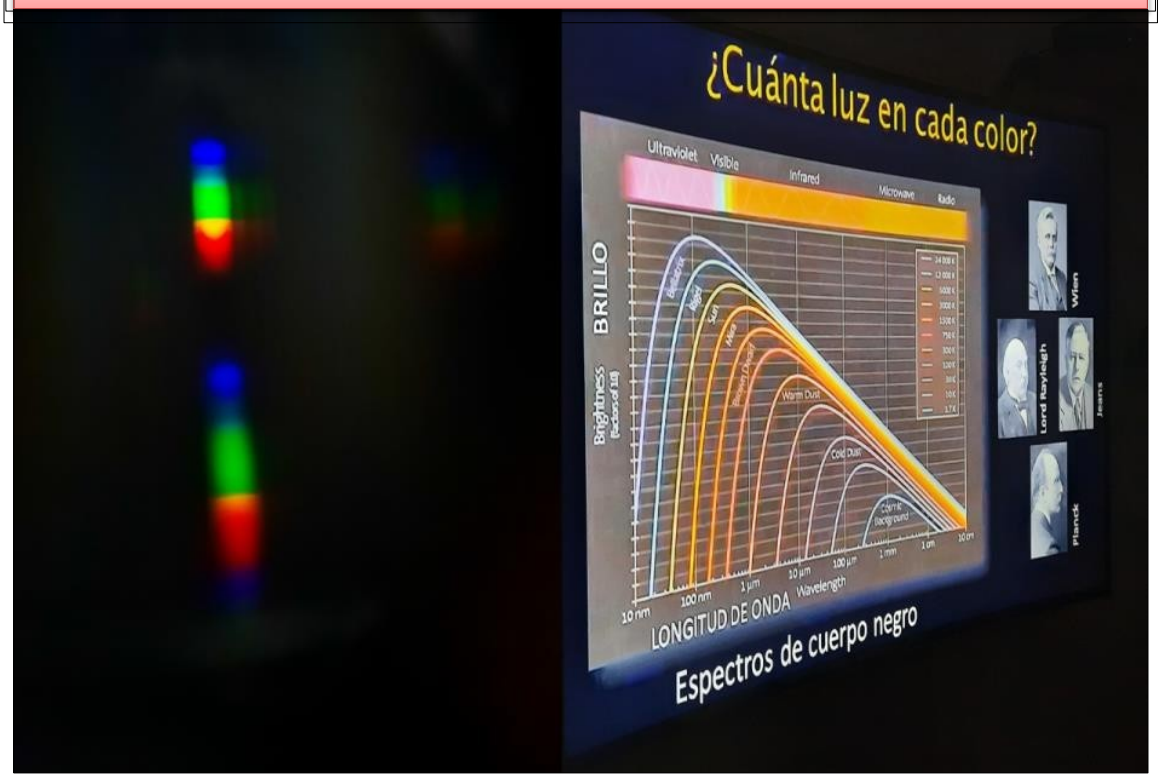
Luz fuentes Led Prototipo B espectroscopio EB2



Fuente TV Led Curvo Prototipo A Espectroscopio EB1



Fuente TV Led Curvo Prototipo B Espectroscopio EB2



Conclusiones

El estado de situación del proyecto de investigación se encuentra más afianzado en cuanto al diseño y la construcción del espectroscopio entre la primera presentación del ACTE regional y esta instancia provincial, para lograr registros fotográficos más nítidos y con mayor definición en la intensidad del brillo de las luces de los espectros. Aún nos queda ensayar y analizar otro factor que interviene en la calidad de las imágenes, las cualidades de la cámara de foto, por ser el instrumento de captura de las imágenes. Las cuáles serán nuestros registros experimentales para un posterior análisis en forma visual e interpretación a través de los fundamentos teóricos.

La segunda secuencia de fotos de los espectros que se forman con el espectroscopio casero modificado, son más nítidas y de mejor definición, en cuanto a la delimitación de cada banda de color que conforman al espectro. Aunque siguen sin detectarse visualmente las líneas espectrales que se forman en un espectro de absorción atómico.

Recordemos que la configuración que forma las líneas espectrales es característico para cada elemento químico, por lo tanto creemos que son necesarias para identificar a los elementos químicos que se utilizan para la fabricación de las lámparas

El análisis comparativo entre los registros fotográficos entre los diferentes espectros dio un nuevo rumbo a la investigación hacia nuevos interrogantes.

Suponiendo que la distribución de la energía transferida por la lámpara es desigual, de acuerdo a la evidencia observada en la amplitud de la banda de cada color. Entonces las nuevas preguntas que orientaran a nuestro proyecto de investigación serán:

¿El predominio de ciertas bandas de colores del espectro sobre otras con que propiedad de las lámparas se los puede relacionar? ¿Cuál es la relación entre la distribución de la energía de la luz emitida por cada lámpara según la evidencia registrada en cada uno de sus espectros?

Bibliografías

Chamizo Guerrero, J (2016). Química. México, México. Addison Wesley.

Gellon, G. (2016), “Había una vez el átomo” (o como los científicos imaginan lo invisible), Buenos Aires Argentina. Siglo Veitiuno.

Hecht, E. (1998), Óptica 3ra edición. Madrid. España. Addison Wesley.

Petrucci, R. y otros (2011) 10°ma edición, “Química General”. Madrid, España Pearson educación, S. A.

Tipler, P. & Mosca, G. (2020). Física para la Ciencia y la Tecnología, 6°ta edición. Madrid, España. Reverté.

Sitios Web Consultados.-

Bunsen & Kirchhoff, “museo de espectroscopio”, Educación Argentina. https://www.ucm.es/museogeo/espectroscopio-de-bunsen-y-kirchhoff. Fecha de consulta 08-07-2021.

Chamizo, J A. Libro de Química n°2, “Química General”.- http://www.joseantoniochamizo.com/pdf/quimica/libros/002_Quimica_general.pdf. Fecha de consulta 02-09-2021.

https://quimicageneral.weebly.com/16-la-naturaleza-corpuscular-de-la-materia.html. Fecha de consulta 03-06-2021.

http://elfisicoloco.blogspot.com/2013/03/catastrofe-ultravioleta.html. Fecha de consulta 02-09-2021.

Imágenes y Videos.-

https://ar.pinterest.com/sugarcoatedsky/chem/ Fecha de consultada 17-06-2021

Del modelo de Thomson al de Rutherford y sus limitaciones, https://youtu.be/U1nXBQepohw. Fecha de consulta 24-06-2021

Video sobre cuerpo negro, catástrofe ultravioleta y aporte de la teoría cuántica de M Planck https://youtu.be/bm7FSHokRIA. Fecha de consulta 12-08-2021.

Video que muestra en el laboratorio como se observa a través del espectrógrafo distintos espectros de emisión https://youtu.be/7vnZ95Fo0Mo. Fecha de consulta 26- 08-2021.

Videos sobre instrucciones para la construcción del Espectroscopio Casero. https://youtu.be/5lQVedue5OQ. Fecha de Consulta 23-09-2021.

Simuladores.-

https://phet.colorado.edu/es_PE/simulations/blackbody-spectrum. Fecha

de consulta 19-08-2021.

https://phet.colorado.edu/es_PE/simulations/photoelectric. Fecha de consulta 19-08- 2021.

Apuntes de Cátedra del Campus Virtual.-

https://isfd52-bue.infd.edu.ar/aula/index.cgi?id_curso=248&id_curso_ant=250.

https://isfd52-bue.infd.edu.ar/aula/archivos/repositorio/750/888/imagen_incrustada1.png.

https://isfd52-bue.infd.edu.ar/aula/archivos/repositorio/750/888/imagen_incrustada1.png.

https://isfd52-bue.infd.edu.ar/aula/archivos/repositorio/750/917/imagen_incrustada1.png.

https://isfd52-bue.infd.edu.ar/aula/archivos/repositorio/750/918/imagen_incrustada1.png.

https://isfd52-bue.infd.edu.ar/aula/archivos/repositorio/750/924/imagen_incrustada1.png.