

# LAS MARAVILLAS DE LA LUZ: EL ESPECTROSCOPIO

**FAIFER ABRAHAM, Valentina**

Instituto Cristo Rey, Apóstoles, Misiones

Profesor Guía: TELEBAN, Maria Juana

“La luz es producida por átomos y moléculas como resultado del ajuste interno del movimiento de sus componentes, principalmente los electrones” \*\*1

La composición y naturaleza de la luz, que corresponde a la pequeña parte del espectro electromagnético que es captado por nuestra retina, denominado espectro visible, es un tema muy importante e interesante dentro de la Física moderna. Que muchas veces es descuidado dentro de la enseñanza de nivel medio, porque por un lado, los profesores no llegan a transmitir su importancia en el mundo de hoy, especialmente en el mundo científico, que es incalculable, ya que el estudio del espectro visible de las ondas electromagnéticas permite efectuar análisis químicos, analizar la estructura del átomo y determinar ciertas características físicas de las fuentes de la luz. Por otro lado para el alumnado su aprendizaje tampoco resulta excitante ni despierta las ganas de saber, ni de comprender ya que no encuentran el sentido ni el propósito del objeto de estudio y además no llegan ni siquiera a entender los campos de estudio que la luz ha desarrollado. Lo cual es una lastima, pues, este tema especialmente en su forma práctica es uno de los aspectos más apasionantes de la Física que nos permite asomarnos a esta ciencia y por lo tanto a un nuevo mundo que sino seguiría inexplorado.

Además, la importancia de la luz es de tal magnitud que ha permitido el desarrollo de una rama de la Física aplicada, denominada Óptica, que se encarga del estudio de la visión, los fenómenos luminosos y la construcción de elementos ópticos y también ha dado lugar a la Espectroscopia, que es la parte de la Física que estudia el espectro luminoso de los cuerpos.

Sin embargo, cuando nuestra vista percibe una luz, debido a su particular naturaleza física, no es posible analizarla a simple vista y descubrir su procedencia o composición, solamente se puede observar que posee determinado color e intensidad. Pero si pudiésemos analizar la luz con mucha precisión y lográramos descomponerla en todos los componentes de diversos colores que posee, llegaríamos a conocer muchos aspectos acerca de la composición misma de la luz así como del cuerpo emisor, pues como ya he dicho la luz es producida por los átomos que conforman un determinado cuerpo.

Para lograr estos objetivos habrá que recurrir a la ayuda de un instrumento adecuado que aproveche la propiedad que tiene la luz de reflejarse con un ángulo diferente según sea el color, así, cuando iluminemos ese dispositivo con una luz que sea la suma de varias luces, esta se separará y se descompondrá.

Este sofisticado instrumento se denomina espectroscopio y es utilizado en investigaciones científicas para analizar los espectros luminosos producidos por diversas fuentes de luz.

Para realizar el ensayo, construí en forma casera un espectroscopio que aunque tal vez no sea tan sofisticado como uno profesional, me permitió estudiar la luz con la suficiente perfección y nitidez de observación que uno profesional.

Mi espectroscopio se encuentra constituido en primer lugar: por el colimador, que es un tubo de cartulina que en un extremo tiene montado con una especie de manguito, que permite la movilidad, una lente plano-convexa y en el otro extremo una tapa con una rendija que permite la entrada de la luz. El colimador sirve para convertir en paralela la luz que entra por la rendija en muchas direcciones y dirigirla hasta un prisma.

En segundo lugar: se encuentra la cámara prismática que contiene un prisma, que construí con láminas de cristal que luego pegué y rellene de una sustancia refractaria líquida, en este caso agua.

El prisma tendrá un protector, un dispositivo con forma de caja redondeada con dos agujeros: uno para permitir el acceso a la luz del colimador y el otro que permitirá observar la luz que sale. La cámara prismática permitirá lograr la descomposición de la luz.

\*\*1: Física volumen 2: Campos y ondas; Alonso – Finn; Editorial. ADDISON – WESLEY IBERO AMERICANA; Pág. 792

En tercer lugar: se encuentra la cámara de observación, que es un tubo de cartulina, que en un extremo tiene montada con un manguito una lente plano-convexa y en el otro extremo un ocular con un poco de aumento. La lente plano-convexa en este caso, reconstruye la imagen que refleja el prisma y la lente de aumento nos permite observar con mayor nitidez el espectro luminoso en que hemos descompuesto la luz.

Además, estos tres elementos van apoyados sobre una montadura de madera balsa que mantendrá el colimador apuntando hacia la fuente de luz y al mismo tiempo, sostendrá la cámara prismática y la enfrentará a la cámara de observación, de modo tal que capte la luz.

Los materiales utilizados son:

- ✓ Madera balsa.
- ✓ 1 plancha de cartón.
- ✓ tubos de cartón con 40 mm de diámetro, que obtuve de los rollos de papel de cocina.
- ✓ 3 lentes de 40 mm de diámetro más o menos: un par son del tipo plano-convexo de 1 dioptría y media y el otro como lo utilice de ocular, solo debe tener un poco de aumento.
- ✓ 1 adhesivo de contacto y 1 pegamento universal.
- ✓ 3 rectángulos de vidrio de 70 mm de largo por 50 mm de ancho y dos triángulos equiláteros de vidrio de 85 mm de lado. Con ellos realizaremos el prisma.
- ✓ 2 plaquitas de cartón.
- ✓ 1 jeringa de plástico y 1 aguja.
- ✓ 2 tornillos.
- ✓ 4 pequeños soportes de goma.

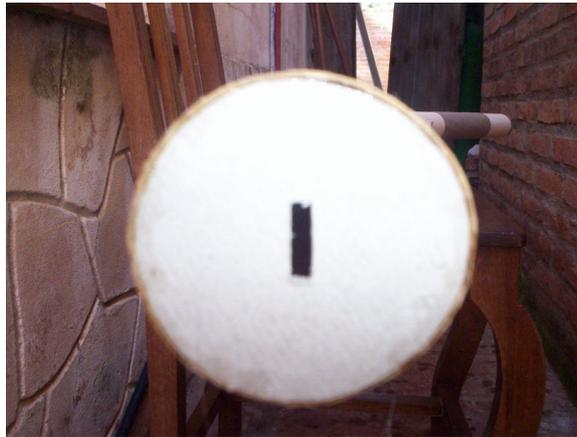


Pasos de la construcción del espectroscopio:

- 1) Convendrá que los tubos del colimador y la cámara de observación sean un poco mas cortos que la longitud focal de las lentes plano-convexas. Como hemos empleado lentes de 1 dioptría y media, su longitud focal será de 66.6 cm. Y por lo tanto el tubo del colimador tendrá unos 63.5 cm. de longitud y el de la cámara de observación será incluso un poco mas corto, de 60 cm. de

longitud. Haremos ambos enrollando separadamente dos cartulinas de dichas longitudes, que tengan 40 mm de diámetro y luego las pegaremos por sus bordes.

- 2) Se debe cortar un redondel de cartón de 40 mm de diámetro y calarle en el centro del mismo una abertura de 10 mm de longitud por 3 mm de ancho, donde fijaremos las plaquitas de metal de modo tal que quede una abertura lo mas fina posible. Por otro lado, se debe cortar un tubo de cartón de 5.5 cm. de largo. Luego se debe fijar el redondel con las plaquitas que habíamos hecho como tapa de este “manguito”.



- 3) Para terminar de armar el colimador hay que cortar dos anillos de cartón para fijar la lente. En un tubo de cartón de 5.5 cm. de largo, hay que colocar primero uno de los anillos que cortamos, después el lente con la cara convexa apuntando al exterior del tubo y por ultimo el otro anillo. Con esto bastara para mantener asegurado el lente. Este se colocara por fuera en un extremo del tubo de cartulina del colimador. Y en el otro extremo del tubo de cartulina se colocara por fuera el manguito con las plaquitas de metal.



- 4) Para terminar la cámara de observación, en un tubo de cartón de 5.5 cm. de largo se deberá fijar el otro lente plano-convexo del mismo modo con que colocamos el de el colimador. Este “manguito” se colocara por dentro en un



extremo del tubo de cartulina de la cámara de observación. Luego cortaremos otro tubo de 5.5 cm. de largo en el que fijaremos la lente con aumento de 5x, del mismo modo con que fijamos las lentes plano-convexas. Este tubo debe colocarse por dentro en el otro extremo del tubo de cartulina de la cámara de observación.

- 5) Para construir el prisma, tuve que pegar primero entre si los tres rectángulos de vidrio, que serán las caras del prisma, con adhesivo, formando con ellos un triángulo. Luego le pegué los dos triángulos de vidrio, los que constituirán las bases del prisma. Después selle los bordes del prisma con adhesivo para que no queden rendijas por las que se pueda escapar el líquido. Para llenar de agua el prisma conté con la ayuda de una jeringa que introduje a través de uno de los bordes. Es importante hacer notar que el lado del prisma donde se realice la incisión debe permanecer siempre arriba y después de terminar el procedimiento, se selle con pegamento la rendija.



- 6) En la montadura del espectroscopio, el tubo del colimador debe permanecer siempre fijo, pero el tubo de la cámara de observación debe poder moverse. Precisamente por eso debe hallarse sostenido por un brazo, que esta sujeto con un perno sobre un eje vertical que pasa por el centro del prisma. Los 4 trozos que permiten dicho giro o rotación serán 3 redondeles de 16 cm. de diámetro al que les saldrá una prolongación de un rectángulo de 25 cm. de longitud por 80 mm de ancho y 1 rectángulo de 24 cm. de longitud por 80mm de ancho, que se utiliza como soporte separador de dos de los brazos en donde se apoya el colimador



- 7) Los soportes que sostienen el colimador y la cámara de observación en posición alineada, se realizaron cortando dos trozos rectangulares de madera de aproximadamente 50 mm x 80mm y dos de 40 mm x 80 mm y cuatro trozos rectangulares de 17 mm x 10mm x 80mm que sirven para mantener contenido el colimador y la cámara de observación.



- 8) La cámara prismática fue realizada con un cartón de 11 cm. de altura y 16 cm. de diámetro y una tapa de 16 cm. de diámetro. En su pared, realice una abertura del mismo diámetro del colimador para introducirlo, enfrente a este realice otra abertura pero rectangular para insertar la cámara de observación. La cámara prismática debe estar ubicada sobre la base de los tres brazos móviles y sujeta a la base superior, y en su interior el prisma esta apoyado sobre una pequeña base de madera, dispuesto simétricamente en cuanto a los ejes del colimador y la cámara de observación.

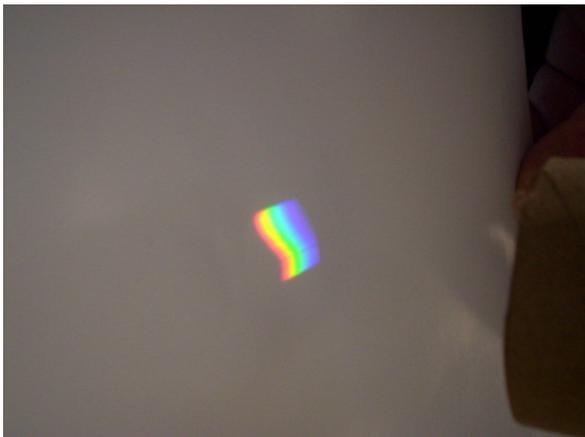


Mi espectroscopio ya se encuentra terminado. Hay que tener en cuenta que la espectacularidad del experimento no reside en su aspecto exterior, sino en lo que se observa al posar nuestros ojos sobre la cámara de observación.

Dentro del aula, la realización integral de este dispositivo les permitirá a los estudiantes de enseñanza media comprender conceptos de óptica, la descomposición de la luz, la forma que adquieren los colores del espectro, las características físicas de las fuentes de la luz, su aplicación dentro del campo científico para realizar análisis químicos y estudiar la estructura del átomo. Todo esto de una forma práctica y por lo tanto más divertida y llevadera que simplemente aprender la teoría del tema.

En el aula, o mejor dicho en una salida al patio de la escuela, la observación mas sencilla de realizar es valiéndose de un espejo, enfocar la luz del sol hacia el colimador del espectroscopio y observar su espectro, pues este es el ejemplo mas demostrativo del espectro visible, ya que los átomos del sol emiten luz con todos los colores del arco iris. Además, los alumnos ya podrán estudiar la estructura de los átomos de los elementos presentes en el sol, debido a que el color de la luz depende del carácter del salto realizado por los electrones que se encuentran mas lejos del núcleo de los átomos, los cuales al hacer esto emiten determinada energía luminosa.

Pero para mí la aplicación más importante que tendrá dentro del aula mas allá de ayudar a entender un concepto físico, será el de desarrollar en los estudiantes un pensamiento critico y creativo, que les servirá para el resto de sus vidas y despertar en ellos el interés por la ciencia en general.



## BIBLIOGRAFIA:

- ✓ [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)
- ✓ [www.monografia.com](http://www.monografia.com)
- ✓ [www.geocites.com](http://www.geocites.com)
- ✓ [www.sci-toys.com](http://www.sci-toys.com)
- ✓ Enciclopedia Estudiantil Superior, Tomos: X, XI, XII, XIII, XIV; Editorial Codex S.A.
- ✓ Elementos de Física y Química; Carmen Depau – Lidia Tonelli – Adelba Cavalchino; Editorial Plus Ultra.
- ✓ Física volumen 2: Campos y Ondas; Marcelo Alonso – Edward V. Finn; Editorial Addison Wesley Iberoamericana.

NOTA: Cámara Digital utilizada.

Marca: KODAK

Modelo: EasyShare cx 6200

Mega pixels: 2.0