



GUÍA N°5: NATURALEZA DE LA LUZ

Asignatura	Física
Nivel	Primero Medio
Fecha	06/07/2020
Contacto Docente	marianamunoz1806@gmail.com
Horario Docente	Lunes-miércoles-viernes/10:00 horas-18:00 horas.
Objetivo de Aprendizaje	OA 11: Explicar fenómenos luminosos, como la reflexión, la refracción, la interferencia y el efecto Doppler, entre otros, por medio de la experimentación y el uso de modelos, considerando: <ul style="list-style-type: none">• Los modelos corpuscular y ondulatorio de la luz.• Las características y la propagación de la luz (viaja en línea recta, formación de sombras y posee rapidez, entre otras).• La formación de imágenes (espejos y lentes).• La formación de colores (difracción, colores primarios y secundarios, filtros).• Sus aplicaciones tecnológicas (lentes, telescopio, prismáticos y focos, entre otros)
Aprendizajes Esperados	1.- Reconocer diferentes teorías que aportaron para conocer la naturaleza de la luz. 2.- Reconocer diferentes aportes científicos para medir la rapidez de la luz. 3.- Explicar la formación de sombras, como consecuencia de la propagación rectilínea de la luz.
Indicadores de evaluación	<ul style="list-style-type: none">• Explican concepciones sobre la luz a través del tiempo, como las teorías ondulatoria y corpuscular.• Describen procedimientos que se han utilizado para medir la rapidez de la luz.• Explican la formación de sombras como consecuencia de la propagación rectilínea de la luz, según el modelo de rayo de luz.
Criterios de Evaluación	Evaluación Formativa
Instrucciones	1.- Lee atentamente la guía de contenidos: "Teorías de la luz". Subraya ideas principales. 2.- Responde las preguntas en tu cuaderno, apoyándote de la guía de contenidos y/o texto de estudio. 3.- Escribe las respuestas con lápiz pasta y letra clara, identificando el número de la pregunta.
Actividad	Responder guía de aplicación utilizando texto de estudio y/o guía de contenidos "Naturaleza de la luz" adjunta sobre teorías de la luz y su rapidez de propagación.

ACTIVIDAD DE APLICACIÓN

Utilizando el texto de 1°Medio de Física, año 2020, y/o la guía de contenidos adjunta "Naturaleza de la luz", responde las siguientes preguntas:

- 1.- Lee el comic de la página 36 y 37 del libro y responde las preguntas A y B.
 - A) ¿Qué decía el modelo de Christian Huygens?
 - B) ¿Qué decía el modelo de Isaac Newton?
- 2.- ¿Qué dice el modelo actual de la luz?
- 3.- ¿Por qué se dice que la luz es una onda electromagnética?
- 4.- ¿Qué otros científicos aportaron para calcular la rapidez de la luz? Describe el método usado por cada uno de ellos. (pág.39)
- 5.- ¿Has observado un haz de luz entrar en una habitación oscura, puedes distinguir de qué forma se propaga la luz? ¿De qué forma lo hace?
- 6.- ¿Qué hecho pone de manifiesto la propagación rectilínea de la luz? (pág.38)
- 7.- ¿Qué conceptos aparecen cuando el tamaño de la fuente de luz es similar al objeto? (pág.38)
- 8.- ¿Cómo es la sombra de un objeto, si la fuente de luz es pequeña en relación al objeto? (Pág.38)
- 9.- ¿Cómo se forma una sombra? Ayúdate leyendo la guía de contenidos.
- 10.- ¿Qué diferencia existe entre los materiales transparentes y translúcidos?

11.- ¿Por qué se llaman “opacos”, aquellos materiales que forman sombras?

12.- ¿Qué diferencia existe entre la umbra y la penumbra?

NATURALEZA DE LA LUZ

TEORÍAS DE LA LUZ

A través del entendimiento de la naturaleza y comportamiento de la luz, es que podemos explicar muchos fenómenos que vemos a diario y que nos preguntamos cómo se forma un arco iris, o un espejismo. Por ello es importante que comprendamos qué es, cómo se comporta y cómo se propaga la luz.

Para responder a estas interrogantes, comencemos por conocer algunas teorías de la luz, que ponen de manifiesto cómo va cambiando su concepción a lo largo de la historia.

Modelo Ondulatorio

A fines del siglo XVII, el físico y matemático holandés Christian Huygens, propuso que la luz tenía un comportamiento ondulatorio, ya que la propagación rectilínea, la reflexión y la refracción de la luz eran perfectamente explicables mediante las ondas. Algunas evidencias fueron:

- **La luz se propaga en línea recta.** Se puede considerar la luz como un frente de ondas plano que viaja en trayectoria rectilínea.
- **La reflexión de la luz.** Esto se explica mediante un modelo matemático, donde cada frente de ondas se comporta de manera equivalente a un rayo de luz.
Cabe mencionar que Huygens consideraba la luz era una onda longitudinal, al igual que el sonido, y que requería de un medio material para propagarse, llamado éter.

Modelo Corpuscular

Al mismo tiempo que Huygens defendía su modelo, el físico inglés Isaac Newton propuso el modelo corpuscular, donde consideraba que la luz estaba compuesta por diminutas partículas (corpúsculos) emitidas desde una fuente luminosa. Sus evidencias fueron:

- **La luz se propaga en línea recta.** Los corpúsculos serían como pequeños proyectiles que siguen una trayectoria rectilínea.
- **La formación de sombras.** Se podría interpretar que los corpúsculos son detenidos por los obstáculos.
- **La reflexión de la luz en los objetos.** Al igual que una bola de billar rebota en el canto de una mesa, los corpúsculos rebotan al encontrarse con ciertos obstáculos.
Pese a que el modelo de Newton podía explicar muchos de los fenómenos asociados a la luz, quedaban otros sin resolver, como la refracción y la difracción de la luz.
Dado el prestigio que gozaba Newton en su época, su modelo fue mucho más aceptado que el de Huygens

RAPIDEZ DE LA LUZ

Ahora veremos aportes, de algunos científicos, al conocimiento de la luz, así como a la medición de su rapidez de propagación.

Christensen Roemer

En el año 1675, el astrónomo danés Christensen Roemer logró realizar la primera medición rigurosa de la rapidez de la luz. Para ello utilizó la distancia que existe entre la tierra y una de las Lunas de Júpiter (Io). Roemer conocía el intervalo de tiempo entre los eclipses de las lunas y al observar el retraso de un eclipse, lo adjudicó al tiempo que la luz se demoraba en recorrer esa distancia. Con los datos encontrados, Roemer pudo encontrar un valor de $2,2 \times 10^8$ m/s, para la rapidez de la luz. Este valor estaba muy por debajo del valor que se conoce hoy en día.

Hippolitte Fizeau

En el año 1850, el físico y astrónomo francés Hippolitte Fizeau desarrolló un sistema mecánico para medir la rapidez de la luz. Este consistía en hacer incidir un haz de luz a través de una rueda dentada giratoria. Fizeau pudo determinar que la rapidez de la luz era de $3,1 \times 10^8$ m/s. Este valor sobrepasó en un 5% del valor que se conoce en la actualidad.

Thomas Young

En 1801, el científico inglés Thomas Young realizó el experimento conocido como “la doble rendija”, donde observó que la luz experimentaba una difracción e interferencia. Con esto, demostró que la luz era una onda y de paso, le permitió descartar la teoría corpuscular. Casi en forma paralela, el físico francés Agustín Fresnel, utilizando cristales romboidales, observó que la luz se polarizaba y, con ello, infirió que la luz era una onda transversal.

James Maxwell

A mediados del siglo XIX, el físico inglés James Clerk Maxwell planteó su “teoría electromagnética”. En ella relacionó fenómenos como la electricidad y el magnetismo con la luz. Uno de los principales aspectos de la teoría de Maxwell era que las ondas electromagnéticas se producían por cargas eléctricas aceleradas, o fluctuaciones del campo eléctrico y/o magnético. A partir de esto se confirmó que las ondas electromagnéticas son transversales.

Tiempo después, esta teoría de Maxwell, fue comprobada por Heinrich Hertz.

Niels Bohr

En 1913, el físico danés Niels Bohr, basándose en los estudios de Max Planck y de Rutherford, propuso un nuevo modelo de átomo. En este modelo, el núcleo, de carga positiva, era orbitado por un electrón de carga negativa. Cuando un electrón salta de una órbita a otra, emite o absorbe un fotón de luz (partícula que cuantifica la energía electromagnética). Si un electrón salta de una órbita externa a una más cercana al núcleo, libera energía. Finalmente, a partir de este modelo atómico, se comprendió cómo se producía la luz y se retomó el modelo corpuscular de Newton.

Modelo dual

Tanto el modelo de Huygens como el de Newton tenían aspectos que se reconocen en la actualidad acerca de la luz. La ciencia de hoy admite que la luz puede comportarse como una onda, pero también como una partícula. Esto significa que, a niveles subatómicos, las partículas pueden tener un comportamiento dual, es decir, en determinadas ocasiones se comporta como onda y, en otras, como partícula. El modelo que da cuenta de esto es el modelo dual o modelo onda-partícula, que no fue propuesto por un científico en particular, sino que resulta de la síntesis de siglos de observaciones y experimentos sobre la luz.

PROPAGACIÓN RECTILÍNEA DE LA LUZ

En la actualidad, se sabe que la luz es un tipo de energía que se propaga en forma de ondas electromagnéticas, compuesta de campos eléctricos y magnéticos, que no necesita de un medio para propagarse, ya que viaja a través del vacío con una rapidez de 300.000 Km/s.

También se puede agregar que, la luz se propaga en línea recta y en todas direcciones. La formación de sombras es la causa de la propagación rectilínea de la luz. **Una sombra** se forma donde los rayos luminosos no pueden llegar y en este caso se pueden distinguir dos zonas que reciben diferente cantidad de luz: la zona que no recibe luz, que se conoce como **umbra**, y la zona que recibe sólo parte de la luz, que se conoce como **penumbra**.

De acuerdo a como interaccionan los objetos con la luz, éstos se pueden clasificar en:

A- Opacos: son aquellos materiales que no transmiten la luz, pero la reflejan o absorben. Es decir, no permiten el paso de la luz y, por lo tanto, forman sombras; como, por ejemplo: un árbol, una persona o un trozo de metal.

B- Transparentes: son aquellos materiales que transmiten la luz sin dispersarla, es decir, permiten el paso de la luz y con ello ver a través de estos materiales; como, por ejemplo: vidrio, agua, aire.

C- Translúcidos: son aquellos materiales que transmiten la luz, pero la dispersan. Los objetos a través de ellos se muestran borrosos; como, por ejemplo: papel diamante, vidrio esmerilado y algunas telas delgadas.