



## GUÍA DE APRENDIZAJE Y ACTIVIDADES EJE FISICA MAYO

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Curso:** 1° \_\_\_\_\_

**Asignatura:** Física

**Nivel:** Media

**Unidad:** II: LUZ

**Contenido:** Fenómenos ondulatorios de la Luz.

### 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:

- >> 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).

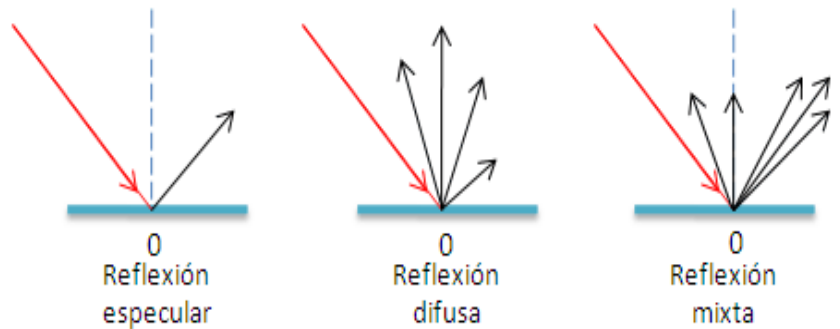
### INTRODUCCIÓN

Hemos estado revisando diferentes aspectos de la luz, tal como su naturaleza. Frente a esto, sabemos que la luz se puede comportar como una partícula (fotón) y como una onda. Frente a este último, revisaremos los diferentes fenómenos ondulatorios de la luz, sus características y como estos los podemos evidenciar a diario.

### FENOMENOS ONDULATORIOS DE LA LUZ

#### 1. REFLEXION

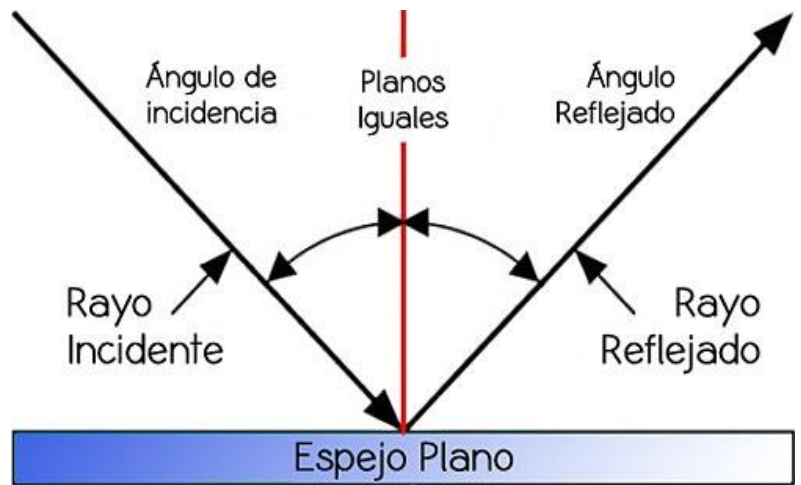
Es un fenómeno que se produce cuando la luz choca contra la superficie (ya sean gases como la atmósfera, líquidos como el agua o sólidos) y está regida por la ley de la reflexión. La dirección en que sale reflejada la luz viene determinada por el tipo de superficie. Si es una superficie brillante o pulida se produce la reflexión regular o especular en que toda la luz sale en una única dirección. Si la superficie es mate y la luz sale desperdigada en todas direcciones se llama reflexión difusa. Y, por último, está el caso intermedio, reflexión mixta, en que predomina una dirección sobre las demás. Esto se da en superficies metálicas sin pulir, barnices, papel brillante, etc.



#### ➤ LAS LEYES DE LA REFLEXIÓN

Sabemos que la luz se comporta de manera muy predecible. Si un rayo de luz pudiera ser observado cuando incide y cuando se refleja sobre un espejo, entonces el comportamiento del rayo reflejado sería muy predecible, ya que cumple las leyes de la reflexión. En el diagrama adjunto, el rayo que se aproxima al espejo es el rayo incidente (I) y el que deja el espejo es el rayo reflejado (R). En el punto de incidencia donde el rayo llega al espejo, trazamos una línea perpendicular a la superficie (forma un ángulo de 90°) (N) que se conoce como **normal**.

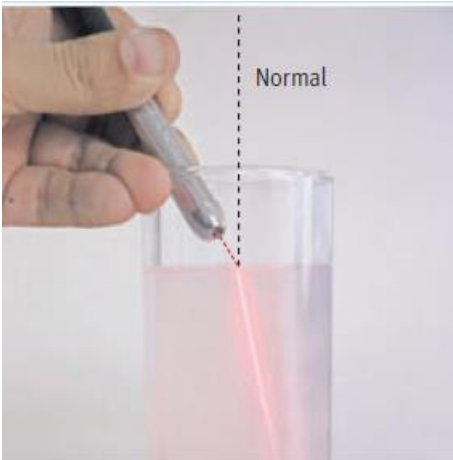
- **1° ley de reflexión** nos dice que tanto la normal como los rayos, incidente y reflejado, están en el mismo plano. El ángulo entre el rayo incidente y la normal se llama ángulo de incidencia  $\alpha_i$ . Mientras que el ángulo entre el rayo reflejado y la normal se llama ángulo de reflexión  $\alpha_r$ .
- **2° ley de reflexión** establece que el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión. Esto es justamente lo que pasa: para ver un objeto reflejado, nuestro ojo debe estar en la línea visual, con el fin de que se cumpla la ley de reflexión. Si nuestra línea de visión no forma un ángulo igual al de incidencia, no podríamos ver ninguna imagen en el espejo.



$$\alpha_i = \alpha_r$$

- **Actividad:** Según lo revisado anteriormente, señala 2 ejemplos de tu vida cotidiana donde puedas identificar el fenómeno de la reflexión de la luz.
  - a. \_\_\_\_\_
  - b. \_\_\_\_\_

## 2. REFRACCION



¿Qué observas en la imagen? Describe.

---



---



---

¿Qué observas si pones dentro de un vaso con agua un lápiz? ¿Ocurre lo mismo que observaste en la imagen anterior?

---



---



---

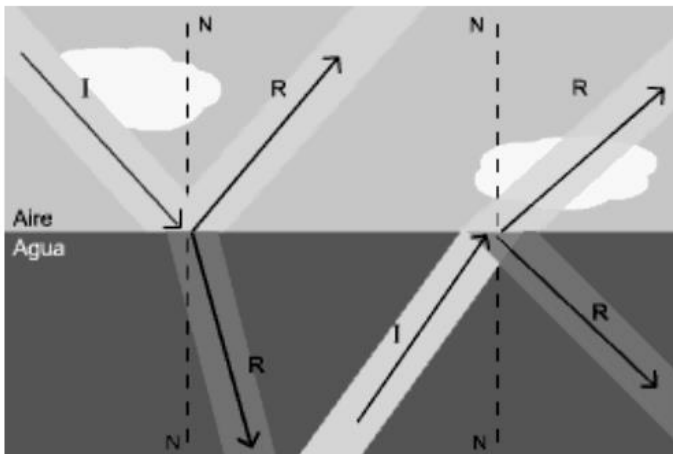
En la imagen anterior y experiencia experimental con el lápiz, pudiste observar que, cuando la luz del láser incide en cierto ángulo (diferente de  $90^\circ$ ), o cuando pusiste dentro del vaso de agua el lápiz, experimentó un cambio en su dirección. Este fenómeno es conocido **como refracción**. Lo abrupto de dicho cambio depende de la diferencia entre la rapidez de propagación de la luz en el primer medio y la rapidez de la luz en el segundo medio.

Las características de un determinado medio se representan por un coeficiente adimensional (sin unidad) conocido como índice de refracción ( $n$ ). En general, cada sustancia (a través de la cual la luz se puede mover) posee un índice de refracción propio, y se determina como la razón entre la rapidez de la luz en el vacío y la rapidez de la luz en el medio de refracción.

$$\text{Índice de refracción} = n = \frac{c}{v_m}$$

Rapidez de la luz en el vacío ( $\approx 3 \cdot 10^8$  m/s).

Rapidez de la luz en el medio de refracción.



En el primer caso la luz pasa de un medio menos denso a otro más denso (del aire al agua), en estos casos el rayo se acerca a la normal ( $n$ ).

En el segundo caso la luz pasa del medio más denso al menos denso (del agua al aire), en estos casos el rayo de luz se aleja de la normal.

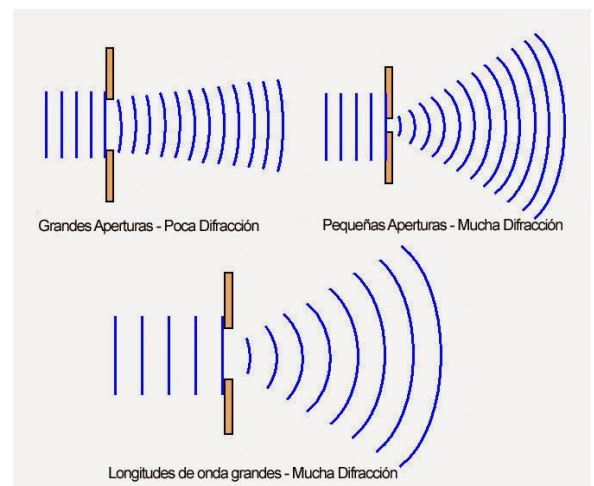
“En el fenómeno de la refracción la rapidez de propagación de la luz siempre cambia y la dirección de propagación del rayo de luz solo cambia, cuando el rayo incide en forma oblicua sobre la superficie de separación.”

**“En el fenómeno de la refracción luminosa, la rapidez de propagación cambia cuando la luz pasa de un medio a otro, la onda luminosa mantiene constante su frecuencia, cambiando su longitud de onda”**

### 3. DIFRACCION

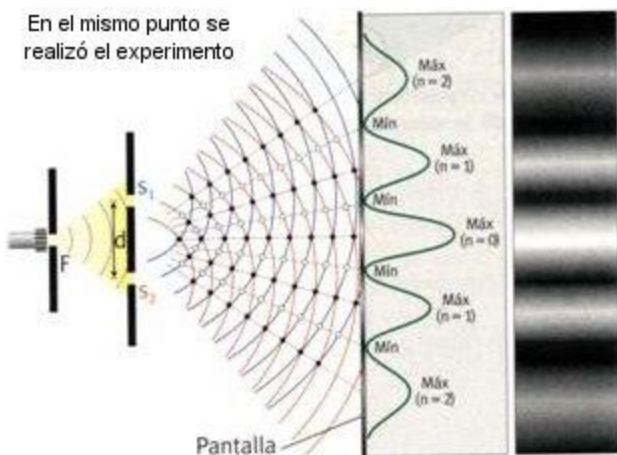
- Para poder observar este fenómeno, las dimensiones del objeto deben ser del mismo orden o menor que la longitud de onda.
- Al llegar a la abertura, los puntos del frente de onda actúan como emisores de ondas elementales. El frente de la nueva onda queda determinado por la relación entre el tamaño de la longitud de onda y el obstáculo.

**Cambio en la dirección de propagación que sufre una onda, sin cambiar de medio, cuando se encuentra un obstáculo en su camino.**



- Actividad: Según lo revisado anteriormente, señala 1 ejemplo de tu vida cotidiana donde puedas identificar el fenómeno de la difracción de la luz.

#### 4. INTERFERENCIA

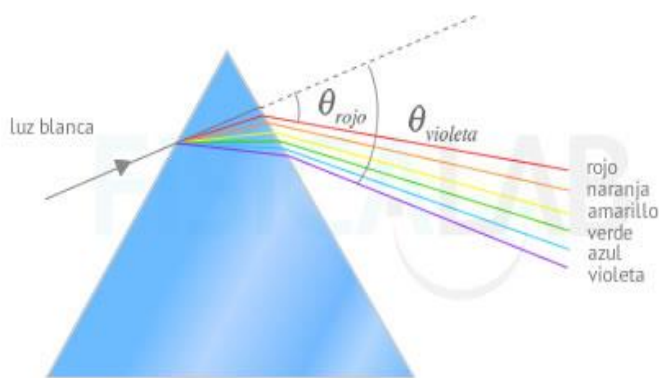


Es un fenómeno en el que dos o más ondas se superponen para formar una onda resultante de mayor o menor amplitud. El efecto de interferencia puede ser observado en cualquier tipo de ondas, como luz, radio, sonido, ondas en la superficie del agua, etc. Por ejemplo, al sintonizar una emisora, las ondas de celular pueden interferir con las de radio.

En la mecánica ondulatoria la interferencia es el resultado de la superposición de dos o más ondas, resultando en la creación de un nuevo patrón de ondas. Aunque la acepción más usual para interferencia se refiere a la superposición de dos o más ondas de frecuencia idéntica o similar. Matemáticamente, la onda resultante es la suma algebraica de las ondas incidentes, de tal forma que la función de onda en un punto es la suma de todas las funciones de onda en ese punto.

***Las ondas de luz pueden superponerse, anulándose o aumentando su intensidad.***

#### 5. DISPERSION



La luz blanca está formada por una mezcla de luces de diversos colores y cada color corresponde a una determinada longitud de onda ( $\lambda$ ), siendo el extremo del espectro luminoso visible (mínima frecuencia) el rojo y el otro extremo el violeta.

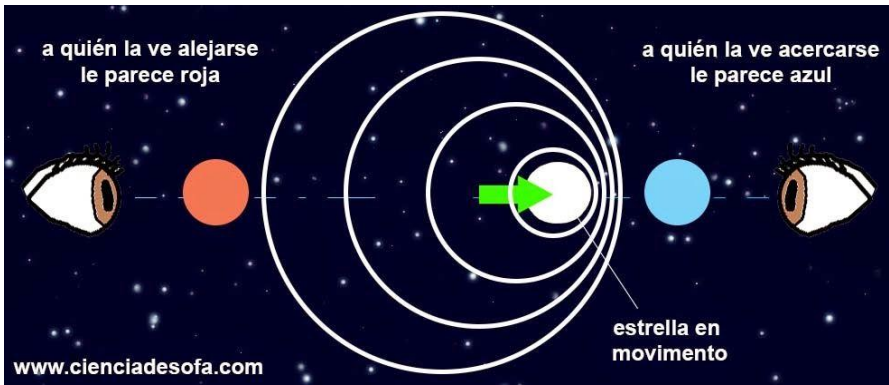
Físicamente el color no existe, se trata de una sensación fisiológica y psicológica que sólo algunas especies animales comparten con el hombre. El color que se percibe no es más que el resultado que proporciona la medida que lleva a cabo el ojo y la interpretación que realiza el cerebro de la luz que recibe.

Los diferentes objetos que nos rodean reciben luz y absorben la mayoría de las radiaciones, pero reflejan algunas que corresponden al color con el que los vemos.

***Obtención del espectro continuo de la luz, al hacer pasar un rayo de luz solar a través del prisma.***

***La dispersión de la luz es la separación de un rayo de luz en sus componentes debido a su diferente índice de refracción.***

## 6. EFECTO DOPPLER DE LA LUZ:



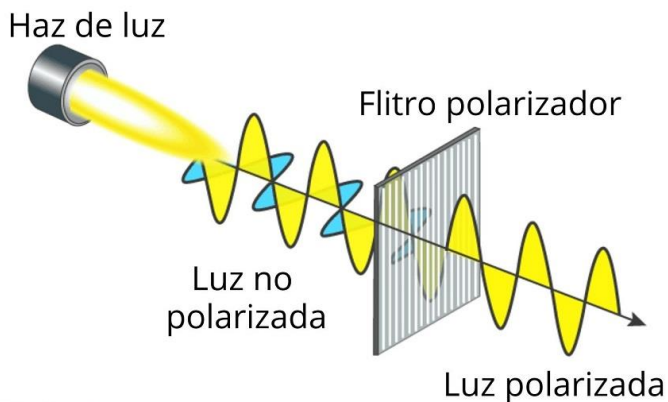
El efecto Doppler relativista es el cambio observado en la frecuencia de la luz procedente de una fuente en movimiento relativo con respecto al observador. El efecto Doppler relativista es distinta del efecto Doppler de otro tipo de ondas como el sonido, debido a que la velocidad de la luz es constante para cualquier observador independientemente de su estado de movimiento.

La diferencia del efecto Doppler en el sonido es que mientras con los sonidos experimentamos un cambio en la “nota musical” del sonido, con la luz lo que ocurre es un cambio en el “tono de los colores” que componen el arcoíris.

Cuando una fuente de luz se aproxima aumenta la frecuencia medida, y cuando la fuente se aleja, disminuye su frecuencia.

El aumento de frecuencia se conoce como el desplazamiento hacia el azul, porque el incremento se produce hacia el extremo de altas frecuencias, o azul del espectro de la luz visible. Una disminución de la frecuencia se describe como un desplazamiento hacia el rojo, en referencia al extremo de bajas frecuencias o rojo, del espectro visible.

## 7. POLARIZACION



- La polarización solo puede presentarse en los movimientos ondulatorios de vibración transversal.

- Es una propiedad exclusiva de las ondas transversales que consiste en la vibración del campo eléctrico y del magnético en una dirección preferente sobre las demás.

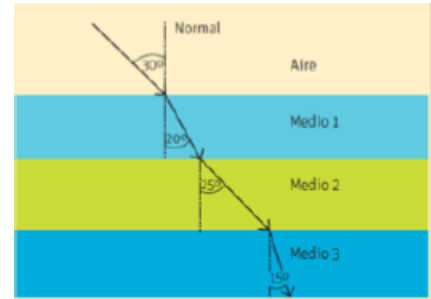
En general las ondas electromagnéticas no están polarizadas, lo que significa que el campo eléctrico y el magnético pueden vibrar en cualquiera de las infinitas direcciones que son perpendiculares a la dirección de propagación.

## ACTIVIDADES

### I. Selección única:

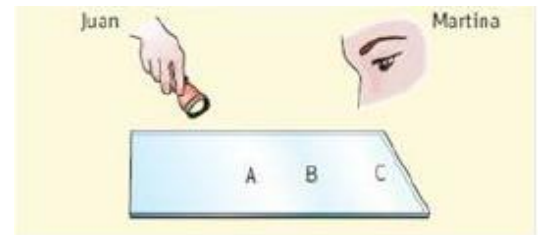
Lee atentamente cada una de las preguntas que se encuentran a continuación. Recuerda que solo una alternativa es la correcta.

Observa la siguiente imagen y responde:



1. ¿Cuántas refracciones experimentó el haz de luz?
  - a) 1
  - b) 2
  - c) 3
  - d) No se puede determinar el número de refracciones
  
2. ¿Cuándo se produce reflexión especular?
  - a) Siempre, no influye la superficie.
  - b) Cuando la superficie absorbe todos los colores.
  - c) Cuando la luz incide sobre una superficie rugosa.
  - d) Cuando la luz incide sobre una superficie pulida

Observa la imagen adjunta y responde



3. ¿Sobre qué punto (A, B o C) debe iluminar Juan una superficie muy pulida, para que la luz reflejada pueda ser percibida de forma directa por los ojos de Martina?
  - a) Sobre A
  - b) Sobre B
  - c) Sobre C
  - d) No importa el punto, siempre la luz llegara directamente a los ojos de Martina
  
4. El color de un objeto depende de la luz con que se le ilumina. ¿Qué propiedad explica esto fundamentalmente?
  - a) La interferencia.
  - b) La reflexión.
  - c) La refracción
  - d) La absorción.
  
5. ¿Cuál de estos dispositivos no funciona con luz láser?
  - a) Ecografía.
  - b) Impresora.
  - c) Lector de código de barras.
  - d) Reproductor de discos compactos.

6. **¿Qué fenómeno ondulatorio de la Luz vemos representado en la imagen?**

- a) Efecto Doppler.
- b) Polarización.
- c) Difracción.
- d) Dispersión.



7. **¿Qué hecho explica la polarización de la luz?**

- a) La luz puede reflejarse.
- b) La luz viaja en línea recta.
- c) La luz es una onda transversal.
- d) La luz es una onda electromagnética.

8. **¿Qué propiedad explica la dispersión cromática de un prisma de vidrio?**

- a) Los colores poseen distintos períodos.
- b) Los colores poseen distintas longitudes de onda.
- c) Los colores poseen distinta rapidez de propagación.
- d) Los colores poseen distintas intensidades luminosas.

9. **La siguiente imagen corresponde a un cuadro de época que muestra al científico inglés Isaac Newton (1642-1727) estudiando el fenómeno de la dispersión de la luz blanca, en el famoso experimento en el que utilizó un prisma de cristal y un rayo de luz que entraba por un orificio hecho en una de las tapas de madera que cubrían una ventana. Considerando la imagen anterior, es correcto afirmar que lo que se muestra en ella corresponde a:**

- a) la teoría que explica el fenómeno de la dispersión de la luz blanca.
- b) una hipótesis que permite explicar el fenómeno de la dispersión de la luz blanca.
- c) un modelo que permite comprender el fenómeno de la dispersión de la luz blanca.
- d) la ley que le permitió a Newton explicar el fenómeno de la dispersión cromática



**10. Respecto de la luz, es correcto afirmar que:**

- I) es de naturaleza electromagnética.
- II) es una onda transversal.
- III) no se propaga en medios materiales.

- a) Solo I
- b) Solo II
- c) Solo I y II
- d) I, II y III

**11. Un niño apunta un rayo de luz roja (monocromática) hacia un prisma para observar el fenómeno de dispersión cromática. Es correcto afirmar que el (los) color(es) que el niño observará al emerger la luz del prisma será(n):**

- a) solo el rojo.
- b) solo el blanco.
- c) todos los del arcoíris.
- d) todos los del arcoíris, excepto el rojo.

**12. En un experimento con luz un alumno observa que desde un prisma transparente emerge un único haz de luz de color verde. Respecto de esta situación, es correcto afirmar que:**

- a) la luz incidente en el prisma es monocromática.
- b) solo la luz de color verde se descompuso en el prisma.
- c) el prisma transformó la luz incidente en un haz de luz coherente.
- d) la luz incidente es de color blanco y en el prisma solo se transmitió el color verde.

**SI TIENES ALGUNA DUDA, PUEDES ESCRIBIR A:**

***yasna.ceballos@colegiofernandodearagon.cl***