



06

EXPERIMENTO 06 JUGAR CON EL LÁSER

# «CÓMO VIAJA LA LUZ»

## ADVERTENCIA/RECOMENDACIÓN

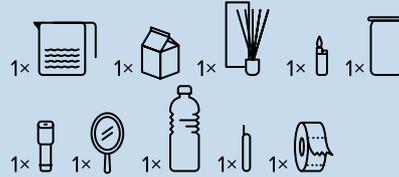
El puntero láser nunca debe dispararse hacia los ojos, ya que puede resultar dañino.

Tanto el objeto punzante como el mechero deben manejarse con cuidado y pedir ayuda a un adulto para su manejo en caso necesario.

## OBJETIVO

Comprobar cómo varía la dirección de un rayo de luz (en este caso láser) y entender el funcionamiento de la fibra óptica.

## MATERIALES

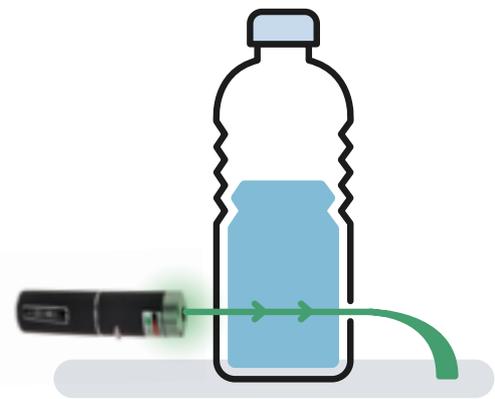


- Agua
- Leche
- Un palito de incienso
- Un mechero
- Un frasco de cristal con tapa
- Un puntero láser
- Un espejo
- Una botella grande vacía (de aproximadamente 1 litro)
- Un punzón o algún objeto punzante
- Un trozo de cinta adhesiva



## PROCEDIMIENTO

- 01 Llena la mitad del frasco de cristal con agua y dos o tres gotas de leche y el resto con el humo del incienso.
- 02 Cierra la tapa rápidamente para que no escape el humo.
- 03 Oscurece la habitación todo lo que puedas para observar mejor el fenómeno.
- 04 Apunta con el puntero desde arriba y observa cómo viaja el rayo de luz láser. Mueve el puntero hacia los lados para notar cómo va variando la dirección del rayo.
- 05 Ahora apunta con el puntero desde abajo y observa cómo viaja el rayo de luz láser.
- 06 Coloca el espejo al lado del tarro de vidrio y apunta con el puntero desde el lado opuesto (dirigiendo el rayo hacia el espejo).
- 07 Ahora realizarás un experimento que te ayudará a comprender cómo funciona la fibra óptica. Para ello, realiza con el punzón un agujero pequeño en la botella vacía, preferiblemente cerca de la base para que veas el efecto durante más tiempo.
- 08 Tapa el agujero que has hecho con un trocito de cinta adhesiva y llena la botella de agua.
- 09 Acerca la botella a un lavabo, cubeta o algún desagüe y oscurece de nuevo la habitación.
- 10 Ilumina con el puntero al agujero desde el lado opuesto de la botella y quita el trozo de cinta adhesiva que lo tapa, de manera que el agua salga por él. Observa cómo se dirige la luz por dentro del chorro de agua.



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD



CSIC

FECYT

FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA



AÑO INTERNACIONAL DE LA LUZ 2015



## OBJETIVO

Comprobar cómo varía la dirección de un rayo de luz (en este caso láser) y entender el funcionamiento de la fibra óptica.

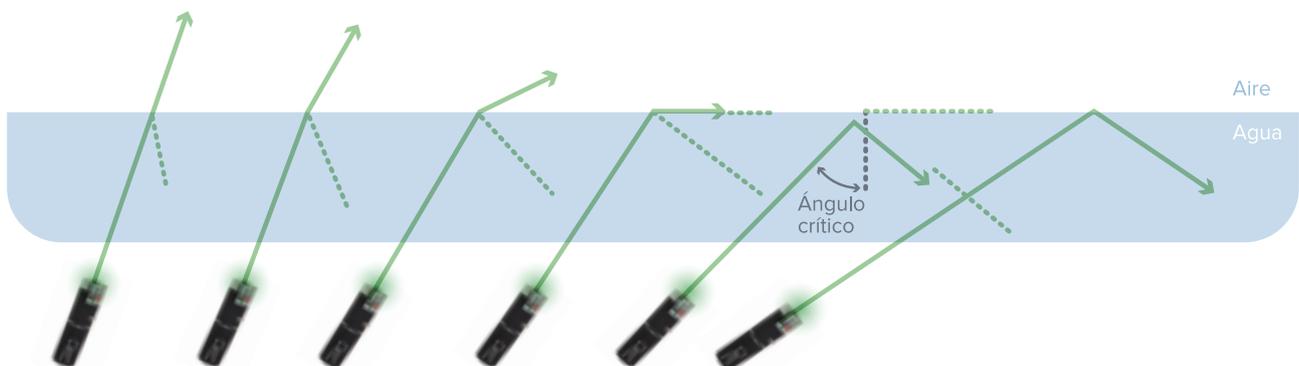
## EXPLICACIÓN

**NIVEL BÁSICO** la luz del láser se hace visible gracias a la leche en el agua y al humo en el aire. Con este experimento puedes ver cómo cambia la dirección del rayo cuando pasa de un medio a otro. Este fenómeno se llama refracción. En la segunda parte del experimento, verás que la luz del puntero sigue el camino del chorro de agua y un círculo de luz es visible donde acaba (cuando llega al desagüe o la cubeta). El líquido sale cada vez con menos presión y el punto de luz va desplazándose siguiendo el camino del agua. En la fibra óptica (que permite, entre otras cosas, que viaje internet hasta donde queramos), la luz viajaría de la misma manera que lo hace en el agua.

**NIVEL AVANZADO-MEDIO** El láser no se puede ver directamente pero se hace visible en agua con unas gotas de leche y en el aire con humo. Con este experimento puedes ver cómo cambia la dirección del rayo cuando pasa de un medio a otro. Este fenómeno,

el cambio de dirección de la luz, se llama refracción, y para que se produzca es necesario que el rayo incida oblicuamente. Si apuntamos con el puntero desde abajo vemos que el rayo se desvía al pasar del agua al aire. En este caso puedes ver que a partir de un cierto ángulo crítico, no se produce refracción, sino reflexión. La luz queda atrapada en el interior del agua. Dicho ángulo crítico se llama ángulo límite y el fenómeno, reflexión total.

En la segunda parte del experimento, la luz del puntero sigue el camino del agua y en la zona de desagüe se forma un círculo de luz. A medida que la cantidad de agua disminuye en la botella, el chorro de agua sale con menos presión y el punto de luz va desplazándose siguiendo el camino del agua. La luz del puntero sufre una reflexión interna total dentro del líquido y no sale de él. Éste es el principio de funcionamiento de la fibra óptica.



## ¿SABÍAS QUE?

La capacidad de todas las líneas de comunicación transoceánicas instaladas es de más de 16 terabytes por segundo, lo que equivale al contenido de 430 DVD o 20 kilómetros de estanterías de libros. En el Instituto de Óptica del CSIC estudian desde 1989 la mejora de los mecanismos de transmisión de luz en fibras

ópticas, así como nuevas aplicaciones. De este modo, cada metro de fibra óptica puede convertirse en un termómetro para medir la temperatura, un sismógrafo para registrar las vibraciones o en una galga extensiométrica para recoger las deformaciones de los materiales.