

La trayectoria de la luz

Elabora, observa y explica.

En equipos, y con la dirección de su profesor, realicen los siguientes experimentos.

Materiales

- linterna
- Dos cartulinas de 15×15 cm
- Dos tiras de cartón de 25×5 cm
- Algunos libros (servirán de soporte para la linterna)
- Tela negra o cartoncillo negro, suficiente para cubrir las ventanas del salón
- Hoja de cuaderno

Manos a la obra

Cubran las ventanas del salón con la tela o el cartoncillo negro.

Construyan dos soportes con las tiras de cartón, como se observa en la ilustración.

Con la punta de un lápiz hagan un orificio en el centro de las cartulinas; para localizar el centro tracen dos diagonales en forma de X desde las esquinas, el punto de intersección será el centro.

Hagan otros orificios aproximadamente a 15 cm del centro.

Coloquen cada cartulina en los soportes y alineen éstos lo más posible entre sí, uno detrás del otro, con una separación de 20 a 25 cm.

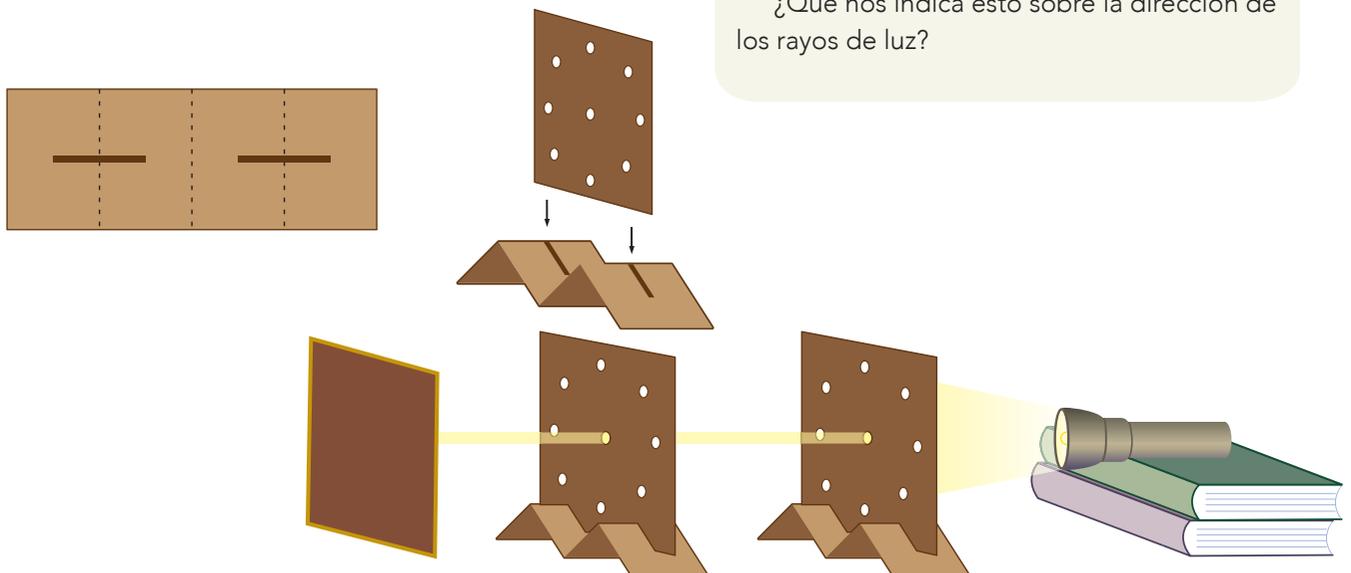
Apilen suficientes libros para que al poner sobre ellos la linterna ésta quede justo en el orificio del centro de una de las cartulinas.

Acomoden la pila de libros y la linterna frente a esa cartulina. Enciendan la linterna.

Un miembro del equipo deberá localizar el rayo de luz por el orificio central, colocando la hoja del cuaderno o la palma de su mano, para ello puede ajustar la posición de la cartulina. Una vez que lo haya localizado, ya no debe moverla. Observen por los otros orificios. Comenten y escriban sus respuestas en su cuaderno.

¿Cómo es posible ver el rayo de luz por los otros orificios?

¿Qué nos indica esto sobre la dirección de los rayos de luz?



La luz viaja en línea recta, por eso no pudiste ver el rayo de luz en los orificios que no estaban alineados. Al camino que recorre la luz se le llama **trayectoria**. En la actividad anterior no hubo ningún objeto que impidiera el camino de la luz; ésta siempre viajó en el mismo medio: el aire. ¿Qué sucede cuando un objeto se interpone en la trayectoria de la luz?

¿Hay obstáculos para la luz?

Experimenta, observa y clasifica.

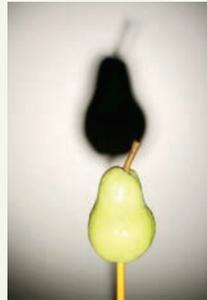
Materiales

- Linterna
- Vaso de vidrio
- Trozo de plástico transparente rígido (mica)
- Forro de plástico transparente de algún libro
- Bolsa de plástico inflada con aire y cerrada
- Hoja de papel albanene
- Hoja de papel de china blanco
- Rama de árbol
- Balón
- Libro
- Tela negra o cartoncillo negro, suficiente para cubrir las ventanas del salón (una opción es usar una caja de cartón pintada de negro)

Manos a la obra

Trabajen en equipo.

Cubran las ventanas de su salón con la tela o el cartoncillo. Coloquen todos los objetos frente a una pared despejada. Con la linterna iluminen uno por uno cada objeto, de tal manera que queden entre la fuente luminosa y la pared. Para cada objeto acerquen y alejen la linterna.



Sombra definida



Sombra parcial

Contesten:

¿Qué observan en la pared?

Completen el cuadro de abajo; indiquen qué ocurrió con la luz al llegar a los objetos.

¿Qué relación hay entre el tipo de material y el comportamiento de la luz?

| Objeto | ¿Lo atraviesa la luz? Sí/No | ¿Forma una sombra definida? Sí/No | ¿Forma una sombra parcial? Sí/No |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Vaso de vidrio | | | |
| Mica | | | |
| Forro de plástico | | | |
| Bolsa de plástico inflada | | | |
| Papel albanene | | | |
| Papel de china blanco | | | |
| Rama de árbol | | | |
| Balón | | | |
| Libro | | | |



Los objetos opacos proyectan una sombra definida: la umbra.

Como pudiste observar, existen objetos que no dejan pasar la luz y forman una sombra definida; a estos objetos se les conoce como **opacos**. Otros dejan pasar parcialmente la luz y producen una sombra muy tenue (sombra parcial); a éstos se les llama **translúcidos**, y los que dejan pasar la luz casi totalmente se denominan **transparentes**.

Los objetos opacos proyectan una sombra más definida, conocida como **umbra**. La palabra “umbra” señala la parte más oscura de una sombra.

En la umbra la fuente de luz es completamente bloqueada por el objeto que causa la sombra.

Los objetos translúcidos proyectan una sombra parcial conocida como **penumbra**, que se da porque la fuente de luz es bloqueada parcialmente por el objeto. La palabra penumbra significa casi-sombra.



Los objetos translúcidos proyectan una sombra parcial: la penumbra.

Translúcido o transparente

Observa, clasifica e identifica.

Observen los objetos que están a su alrededor y enlístenlos en la tabla, indiquen con una (✓) si son opacos, translúcidos o transparentes.

| Objeto | Opaco | Translúcido | Transparente |
|--------|-------|-------------|--------------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

Ahora, con sus propias palabras, expliquen por qué son opacos, translúcidos o transparentes algunos objetos.

Las propiedades de los materiales opacos, translúcidos y transparentes nos permiten utilizarlos para un fin determinado. Por ejemplo, para impedir el paso de la luz exterior al salón de clases, utilizaste el cartoncillo negro, un material opaco. Para fabricar lentes se usa un material transparente, como la mica o el vidrio, y en casa se usan algunas veces cortinas de materiales translúcidos para evitar que del exterior se vea el interior pero entre suficiente luz.

La fuente principal de luz es el Sol, pero existen otras fuentes, como el fuego, los focos y los tubos de luz o focos de neón. Desde estas fuentes, la luz se propaga iluminando todo a su paso.



Foco de luz fría.



Foco incandescente.



Pared translúcida a través de la cual pasa la luz.

Un dato interesante

Las características de los objetos translúcidos se utilizan en algunos espejos que se instalan en los centros comerciales, centros de detención y algunas sucursales bancarias. Son espejos translúcidos en los cuales las personas que están detrás del espejo pueden observar a las personas que están frente al espejo, sin que los vean.

¿Te ha pasado que en la noche caminando por una calle solitaria viste la sombra de lo que parecía ser un animal enorme o un gigante? Si no te hubieras espantado y te hubieras quedado en el mismo lugar, te habrías dado cuenta de que se trataba de un animal o una persona de tamaño normal, sólo que en un momento su sombra se proyectó más grande.

¿A qué se debe que un mismo objeto proyecte sombras de distinto tamaño?



Teatro de sombras

Experimenta, identifica y reconoce.

Materiales

- Una linterna
- Una cartulina negra
- Tijeras
- Cinta adhesiva
- Un palito de madera de unos 30 cm

Manos a la obra

En equipo, dibujen en la cartulina la figura que deseen, recórtela con las tijeras y péguenla al palo con la cinta adhesiva.

Coloquen la figura entre la linterna y una pared, como lo hicieron con los objetos en la actividad anterior.

Acerquen y alejen la figura de la linterna y de la pared.

¿Qué sucede en la pared cuando la figura está cerca de la linterna?

¿Qué pasa cuando alejan la figura?

¿Qué sucede cuando mueven la figura en distintas direcciones respecto de la linterna?

Experimenten también con las sombras de su cuerpo, acercándose o alejándose de una fuente de luz. En su cuaderno dibujen y expliquen cómo varió el tamaño de las sombras.

El tamaño de la sombra de un mismo objeto varía dependiendo de su cercanía o lejanía respecto a la fuente de luz. Cuando el objeto opaco se encuentra cercano a la fuente de luz, proyecta una sombra más grande que cuando se encuentra lejos. ¿Por qué sucede esto si la trayectoria de la luz va en línea recta? En la actividad, al utilizar las cartulinas, bloqueaste prácticamente toda la luz que emitía la linterna y sólo dejaste pasar un haz, con lo que observaste la trayectoria recta de la luz. Pero de la linterna no sólo sale un haz de luz, sino muchos y en distintas direcciones, es decir, en forma radial. Así, cuando el objeto se encuentra cerca de la linterna impide el paso de gran parte de la luz que ésta emite, por eso proyecta una sombra grande. A medida que el objeto se aleja, bloquea menos haces de luz y por eso proyecta una sombra pequeña.

Posición del objeto y la fuente de luz



Objeto lejos de la fuente de luz.

Objeto en posición intermedia respecto a la fuente de luz.

Objeto cerca de la fuente de luz.

Sombra que proyecta



La forma y el tamaño de la sombra dependen de la posición de la fuente de luz.





Eclipse solar. Se observan los rayos dispuestos en forma radial.

Un dato interesante

Los eclipses son fenómenos de la naturaleza. Los antiguos mayas los predecían con precisión. Hoy día estos eventos nos siguen maravillando.

Los eclipses son resultado de la alineación de los astros, los cuales obstruyen el paso de la luz del Sol.

Un eclipse solar ocurre cuando la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra, formando una sombra que se proyecta sobre nuestro planeta. Mientras que, en un eclipse lunar la Tierra interfiere entre el Sol y la Luna, produciendo dos sombras llamadas penumbra y umbra. La penumbra es la región donde quedan parcialmente bloqueados los rayos solares y la umbra es la zona donde la luz se obstruye totalmente.

La sombra que se produce por un eclipse solar se proyecta sobre un área determinada en nuestro planeta.





Reloj solar.

¿Te has fijado que en el transcurso del día las sombras que proyectan los árboles, casas y edificios cambian de posición? Esta variación permitió medir el tiempo antes de que existieran relojes como los que utilizamos ahora.



El reloj solar

Elabora y explica.

Materiales

- Disco de cartón del tamaño de un plato
- Varita de madera de 10 a 15 cm de longitud
- Tijeras
- Lápiz
- Reloj

Manos a la obra

En equipo, con la ayuda de un adulto, hagan un agujero en el centro del disco e introduzcan en él una varita de madera, como se muestra en la figura superior.

Colóquenlo con cuidado en un área donde haya luz solar la mayor parte del día; claven el disco en la tierra por el lado del palo que sobresale del disco (el más pequeño).

Cuando el reloj marque una hora en punto, señalen con el lápiz la posición de la sombra que proyecta la varita en el disco y escriban a un lado la hora.

Repitan la operación cada hora. No olviden anotar la hora que corresponde. Comenten las respuestas a las siguientes preguntas.

¿Por qué la posición de la sombra proyectada cambió al pasar el tiempo?

Si dejan el disco en el lugar donde lo colocaron, ¿podrían usarlo para saber la hora del día siguiente?

¿Qué pasaría si lo cambiaran de lugar?

Durante el día la posición de la Tierra cambia respecto a la del Sol; en consecuencia, cambia también la dirección de los rayos solares. De ahí que en el caso del experimento anterior la sombra del palo del reloj de sol se desplace. Cuando el Sol se percibe en su punto más alto (mediodía), se proyectan sombras cortas, mientras que cuando está abajo (en el amanecer o atardecer) las sombras se proyectan más largas.

El ser humano ha aprovechado las características de la luz; un ejemplo es el reloj de sol, como el que acabas de construir, pero existen aparatos que utilizan estas características en situaciones diarias y comunes. ¿Qué aparatos son?, ¿para qué se utilizan?, ¿cuántos aparatos conoces que funcionan con base en estos principios?

Como te das cuenta, la luz, las sombras, la transparencia u opacidad de los objetos se aprovechan en diferentes artefactos para satisfacer necesidades del ser humano. Ejemplo de ello son las linternas utilizadas como fuentes portátiles de luz, los faros que sirven para guiar a los barcos hasta el puerto cuando se acercan a la costa, los focos de todo tipo, los relojes de sol, los vidrios opacos y translúcidos para ventanas y muchos otros.



El reloj solar es uno de los instrumentos inventados por el ser humano para medir el transcurso del tiempo, aplicando sus conocimientos sobre las características de la luz.

La función de la luz

Investiga e identifica.

En equipos, busquen información de aparatos que emitan luz. Organicen su información en un cuadro.

Comparen su cuadro con el de sus compañeros y elaboren entre todos uno solo que contenga toda la información. ¿Cuáles de estos aparatos utilizan regularmente? ¿Cuál les parece más útil? ¿Por qué?



La luz de un faro guía a los barcos hasta el puerto.