

LUZ Y SOMBRAS Y IMÁGENES DE PINHOLE

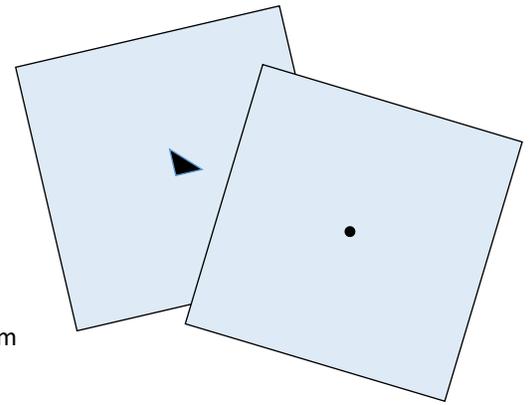
Edades: 10-14, Grado Escolar: 5-8

Descripción

En esta actividad los estudiantes descubrirán cómo puede usarse un pequeño agujero para crear una imagen.

Materiales

- Un cuadrado de cartón (aproximadamente 10cm de lado) con corte triangular (aproximadamente 1cm de lado) en el medio.
- Un segundo cuadrado de cartón con un pequeño agujero (un par de mm de diámetro) en el centro.
- 3 dedos LED o llaveros LED
- Bombilla de filamento, preferiblemente con un filamento largo y recto (como los usados en peceras)
- Opcionalmente, para el visor de pinhole: Una pequeña caja de cartón, papel aluminio y papel encerado.



Mira nuestro video acerca de cómo hacer el visor de pinhole: <https://www.youtube.com/watch?v=kW8jS8YNdX4>

Los dedos LED pueden conseguirse en tiendas de todo-a-dólar o en grandes superficies, y vienen en diferentes colores, facilitando el seguimiento de la trayectoria de cada bombilla. Si no logras conseguir una bombilla de filamento larga, cualquier bombilla de filamento bastará, o usa una bombilla fluorescente compacta. Es más fácil explicar que un filamento largo está compuesto por una fila de bombillitas muy, muy pequeñas.

Contexto e Ideas Equivocadas

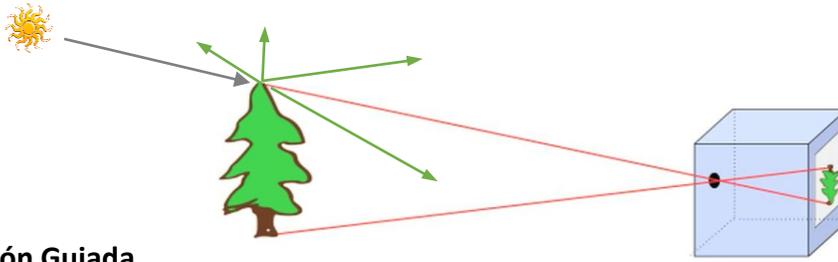
Cuando la luz viaja desde una fuente (como una bombilla o el sol), se mueve en línea recta a menos que se encuentre con un material que pueda absorberla, reflejarla o refractarla (un cambio de dirección cuando atraviesa el material). Cuando se hace pasar luz a través de una pequeña abertura es posible crear una imagen sin usar una lente. Esto es denominado cámara oscura (de “cuarto oscuro”) o imagen de pinhole.

Antes de intentar cada una de las actividades, asegúrate de que los estudiantes propongan una predicción de lo que verán. Si sus observaciones no coinciden con su predicción, pídeles que descifren por qué antes de proceder con la siguiente actividad.

Preguntas guiadas por el docente para indagar:

1. Utiliza estas preguntas para que los estudiantes comiencen su propia indagación. Las actividades guiarán a los estudiantes a través de los pasos necesarios para formar una imagen de pinhole. Hay más información disponible en www.lasertechonline.org/Light_and_Shadows.html (sólo en inglés).
2. **¿Cómo viaja la luz? ¿Cómo lo sabes?** (En el vacío, la luz viaja en línea recta. Cuando dibujamos estas líneas las llamamos “rayos”. Algunas veces puedes ver rayos: cuando el sol pasa a través de las nubes o a través de una habitación empolvada. Los rayos son luz viajando en línea recta.)
3. **Mira un objeto de la habitación. ¿Cuáles son las fuentes de luz que lo iluminan?** (Puede haber muchas fuentes: luz solar a través de una ventana, lámparas de techo, luz que se filtra desde el corredor, un monitor de computador encendido, etc. La iluminación y las reflexiones son importantes tanto para la visión como para la operación de cámaras.)
4. **¿Cómo se refleja la luz desde un objeto rugoso como, por ejemplo, la cara de una persona?** (Muchos estudiantes -y adultos- piensan que sólo los espejos reflejan la luz. Pero los objetos rugosos, como la piel, telas, árboles y maderas también reflejan la luz. En estos casos, la reflexión es difusa, es decir, en todas las direcciones. Esto permite que el objeto pueda verse desde muchas posiciones simultáneamente.
5. **¿Puedes crear una imagen sin una lente?** (Las personas han sabido por más de mil años que la luz que pasa a través de un pequeño agujero puede proyectar una imagen en la pared de una habitación a oscuras. La luz del sol que incide en la punta del árbol dibujado a continuación se refleja en todas las direcciones (sólo algunas se muestran). Sólo un pequeño cono de rayos es capaz de pasar a través del diminuto agujero, y estos rayos inciden en la parte posterior de la caja cerca de la base. De la misma manera, la luz de la base del árbol incide en la parte posterior de la caja cerca del tope. Puede plantearse este mismo argumento para todos los rayos de los puntos del árbol que miran a la caja. Como el agujero es tan pequeño, los rayos de la punta y la base no se solapan y una imagen invertida se forma en la parte posterior de la caja.)





Indagación Guiada

Actividad 1: ¿Cómo viaja la luz?

1. Ubica el cartón con el agujero triangular aproximadamente a 30 cm de una pared, y el LED a unos 30 cm en el sentido contrario. ¿Qué verás en la pared? Haz tu predicción dibujando o escribiendo lo que crees que verás.
2. Mueve el LED hacia arriba. ¿Qué verás en la pared? Mueve el LED hacia abajo. ¿Qué verás en la pared?

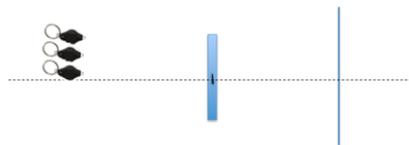


El triángulo en la pared se mueve hacia abajo cuando el LED se sube, y viceversa.

3. ¿Cómo viaja la luz del LED a la pared? ¿Qué pasa con los rayos que no pasan por el agujero?

Actividad 2: Dos, tres y millones de LEDs

1. Supón que usas dos LEDs, uno encima del otro. ¿Qué verás en la pared? ¿Qué tal con tres LEDs? (Necesitarás un amigo que te ayude con esto.) ¿Qué verás en la pared?

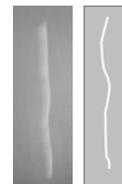
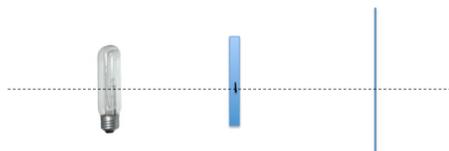


Verías un triángulo por cada LED.

2. ¿Y si usaras miles de bombillas en fila? Realmente no puedes hacer esto, pero piensa qué verás.

Actividad 3: Imagen de pinhole

1. El filamento de una bombilla puede pensarse como millones de puntos de luz (como LEDs) unidos. Reemplaza los LEDs con la bombilla de filamento largo (u otro filamento). Apaga la luz para ver más fácilmente la imagen. ¿Qué verás en la pared?
2. Oscurece la habitación tanto como puedas y reemplaza el agujero triangular por el pequeño agujero circular. Observa cuidadosamente la imagen en la pared. ¿Qué notas?



La imagen del triángulo grande será borrosa, con un extremo superior triangular puntiagudo. El pequeño agujero crea una imagen más tenue pero mejor definida. ¡La imagen está invertida!

Actividad 4: Visor de pinhole (opcional)

1. Asegúrate de que la caja es rígida y que no tiene lugares por los que la luz podría colarse. Si hay pequeños agujeros en las esquinas, cúbrelos con cinta aislante.
2. Haz un agujero cuadrado pequeño (de unos 3 cm) en un lado. Haz un agujero cuadrado más grande (unos 15 cm) en el lado opuesto. Sella la caja.
3. Corta un cuadrado de papel encerado más grande que el cuadrado mayor y pégalo sobre el agujero.
4. Haz un pinhole: Usa un lápiz muy afilado para abrir un pequeño agujero (2-3 mm) en un cuadrado de 5 cm de papel aluminio. El agujero debe ser liso y redondo. Pega el aluminio ahuecado sobre el agujero más pequeño de la caja.
5. Apunta el pinhole hacia una fuente de luz y observa la pantalla en el lado opuesto. Describe la imagen: ¿Está derecha o invertida?



Preguntas de análisis

1. ¿Cómo viaja la luz?
2. Bajo los árboles con muchas hojas algunas veces pueden verse círculos de luz solar que se solapan. ¿Qué son? ¿De dónde vienen? ¿Por qué tienen forma de media-luna durante un eclipse?

