

## CÁMARA OSCURA

Carme Alemany, Eloi Arisa - NASE - UNAWE

La actividad consiste en investigar y descubrir que pasa por el agujero de la caja oscura cuando el observador esta dentro de ella. Primero, la sorpresa del descubrimiento... luego el razonamiento: que es lo que pasa y porque pasa.

En la caja oscura, han entrado todas las personas que han querido, desde los niños más pequeños a personas de más edad, y a todos nos ha generado preguntas... y todos hemos intentado hallar respuestas. Esto es la base de cualquier aprendizaje.

En otras ocasiones, hemos fabricado cajas oscuras que hemos utilizado como cámaras fotográficas y hemos revelado el papel fotográfico, de forma que hemos obtenido fotografías en negativo. Esta experiencia ha resultado mágica y fantástica para muchos chicos y chicas, pero... ¿qué pasa dentro de la caja? Propusimos a los alumnos del taller, fabricar una cámara gigante, de forma que nosotros pudiéramos entrar dentro de ella y ver desde dentro cual era su secreto, su magia.

### Fabricando la caja

Para fabricar una caja suficientemente grande, que quepa una persona en su interior, pedimos en una tienda de electrodomésticos una caja grande de nevera.



El interior de la caja forrada de negro



Hay que situarse en el interior de la caja



Y observar desde el interior

Debemos pintar su interior de negro o forrarla por dentro con papel negro. La segunda opción es mejor porque permite tapar pequeños agujeros de la caja. Si aún queda alguna pequeña rendija o agujero por donde entre la luz, es conveniente taparlos con cinta adhesiva de color oscuro o negro. Es conveniente que la caja esté completamente oscura por dentro.

Cuando la caja está preparada hay que hacer un agujerito en uno de los laterales de la misma, a una altura suficiente para que la cabeza de la persona que está en su interior, sentada en el suelo, no tape el rayo de luz que el agujero dejará pasar.

Finalmente debe pegarse una hoja de papel blanco en la cara opuesta al agujero donde se reflejará la imagen.

Una vez preparada la caja, si entramos en su interior podremos observar que la imagen que se ve en la hoja de papel corresponde al reflejo de la que podríamos ver a través del agujero, si mirásemos desde el interior de la caja. La imagen pues presenta una rotación de  $180^\circ$ , lo de arriba se ve abajo y lo de la derecha a la izquierda.

### **Podemos intentar tomar una fotografía**

Debemos transportar el papel fotográfico bien tapado para que no se nos vea antes de colocarlo en la cámara gigante, con este fin, lo llevaremos dentro de una caja oscura.

Una vez dentro de la caja grande, sacaremos el papel fotográfico y, con la ayuda de una linterna (tapada con un papel rojo), colocaremos el papel fotográfico sobre la pantalla blanca y lo pegaremos a ella con un trocito de cinta adhesiva. Apagaremos la linterna.

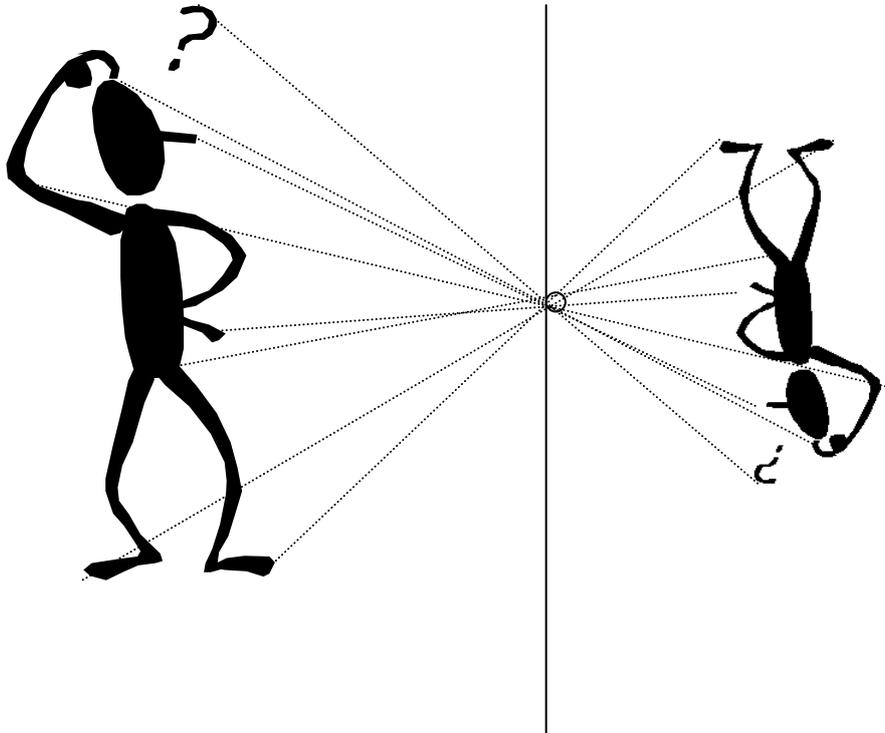
Abriremos unos segundos el agujero de la caja y lo volveremos a cerrar. Despegaremos el papel fotográfico, lo volveremos a poner dentro de la caja oscura pequeña e iremos a revelar la fotografía.

Hay que hacer varias pruebas para acertar el tiempo de apertura del agujero para que la imagen se vea suficientemente clara.

### **Pero... ¿Qué pasa? y ¿Por qué pasa?**

¿Qué pasa entre la imagen real y la que se ve en el fondo de la caja? Es evidente que ha sufrido una transformación... Pero ¿Cuál? y ¿Por qué?

Se ve la imagen invertida, lo de arriba se ve abajo y lo de la derecha se ve a la izquierda... solo un punto se mantiene en el mismo lugar: el punto central.



¿Ha girado entorno a ese punto? ¿Ha hecho un giro de  $180^\circ$ ? ¿Por qué? ¿Se ha producido una simetría? ¿Dónde está el eje o el plano de simetría?

**Si pusiéramos un hilo en cada uno de los puntos del objeto real, lo hiciéramos pasar por el agujero y lo mantuviésemos recto, llegaríamos justo donde vemos ese punto en la imagen reflejada. De hecho el agujero de la caja es un punto de simetría.**

Si cogemos una caja de cartón, le hacemos un agujero en uno de sus laterales, obligamos a que los rayos de luz penetren en el interior de la caja. Los rayos de luz siguen su camino hasta encontrar el plano de la pared de la caja, que es paralelo al agujero. Estos rayos al chocar contra la pared de la caja nos permiten ver la imagen virtual. Esta imagen aparece girada  $180^\circ$  respecto a la figura real y en otro plano, en este caso paralelo. Esta imagen es más pequeña, ya que hemos cortado el trayecto de los rayos de luz con la pared de la caja. Si queremos aumentar el tamaño de la imagen habrá que aumentar también el tamaño de la caja. Se ha producido una simetría respecto al agujero, entonces podemos decir que es una simetría respecto un punto.

Esta caja nos permite entender mejor varios procesos, el del ojo humano, el de la cámara de fotografiar y el del telescopio.