A photograph of a courtyard with a central building and a balcony with arches. The text is overlaid on the image.

# La Ciencia: modelos científicos

## *"Óptica"*

### Curso

### "El CSIC en la escuela"

# Óptica

## ■ Aplicación

- Las actividades de óptica se han desarrollado con alumnos de la optativa de Ciencia cotidiana de 4º de ESO del IES "Gómez Pereira" de Medina del Campo

# Óptica

## ■ Introducción

- Se llevarón a cabo en dos partes:
  - Primera parte: El color
  - Segunda parte: Los principios del cine

# Óptica

## Primera parte

### El color

# Óptica

## ■ Introducción

- Se Proyecto el video “Newton y el prisma” de la colección Cine científico

# Óptica

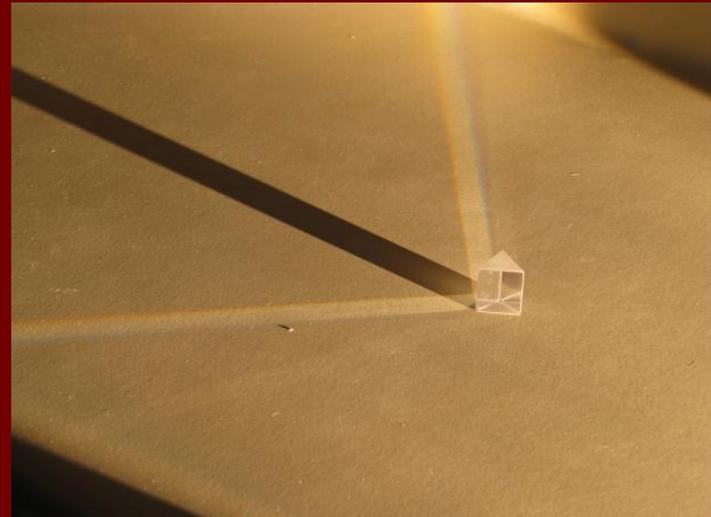
- Montaje experimental
- Se recrearon algunas de las experiencias vistas en el video



# Óptica

## ■ Exp 1: La luz y el prisma

Realización: Se utilizó un proyector como fuente de luz y un prisma equilátero de cristal para observar como el prisma descomponía la luz blanca en varios colores



# Óptica

## ■ Exp 2: Luz, prisma y lente



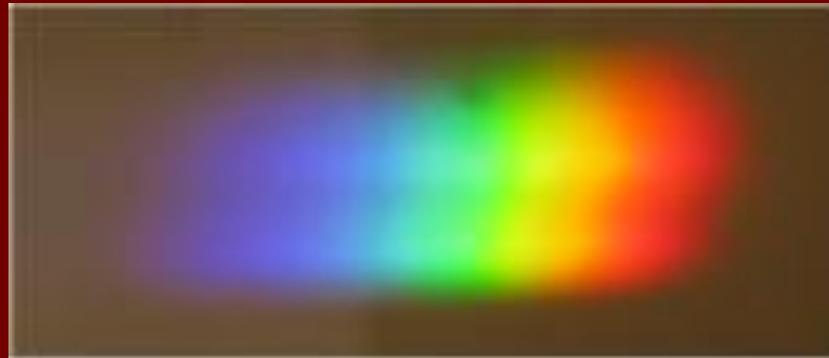
Realización: Se utilizó el montaje de la experiencia anterior y con una lente convergente se volvieron a unir los colores volviéndose a obtener la luz blanca

# Óptica

- Exp 3: El modelo de Newton. La luz blanca se obtiene combinando 7 colores

La ecuación de Newton

Rojo + naranja + amarillo + verde + azul + índigo +  
violeta = Blanco

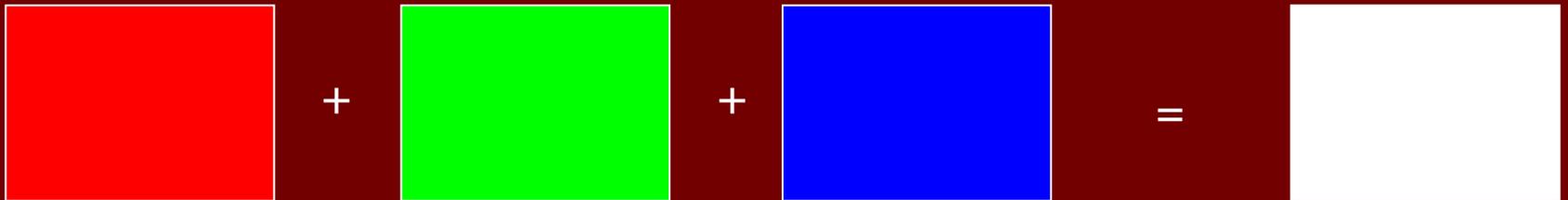


# Óptica

- Exp 4: Modelo de Young. La luz blanca se obtiene combinando solo 3 colores

La ecuación de Young

Rojo + verde + azul = Blanco



# Óptica

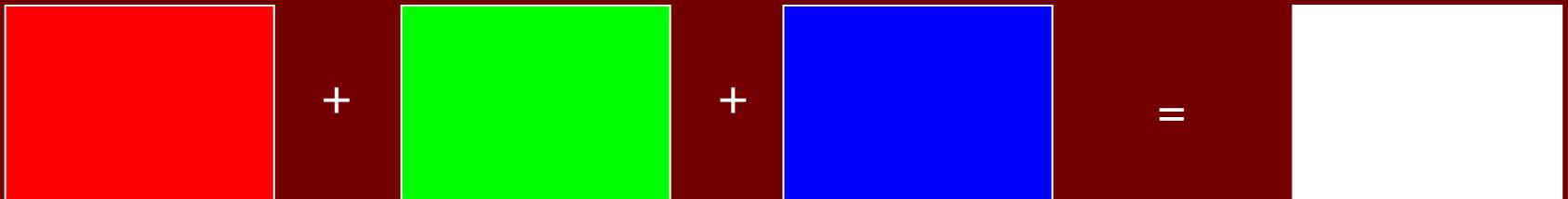
- Exp 4: Modelo de Young. La luz blanca se obtiene combinando solo 3 colores

Realización: Se utilizaron bombillas de colores: rojo verde y azul para obtener mediante combinaciones de las mismas distintos colores



# Óptica

- Exp 4a: Modelo de Young. La luz blanca se obtiene combinando solo 3 colores



# Óptica

- Exp 4b: Modelo de Young

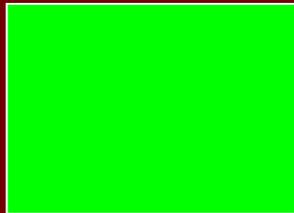
Verde + Rojo = Amarillo



+



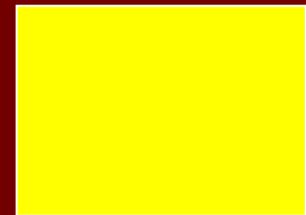
=



+



=



# Óptica

## ■ Exp 4c: Modelo de Young

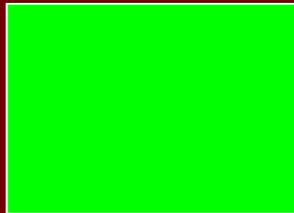
Verde + Azul = Cian



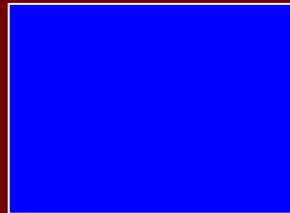
+



=



+



=



# Óptica

## ■ Exp 4d: Modelo de Young

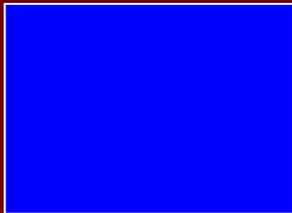
Azul + Rojo = Magenta



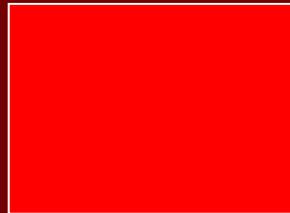
+



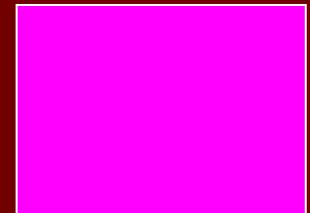
=



+



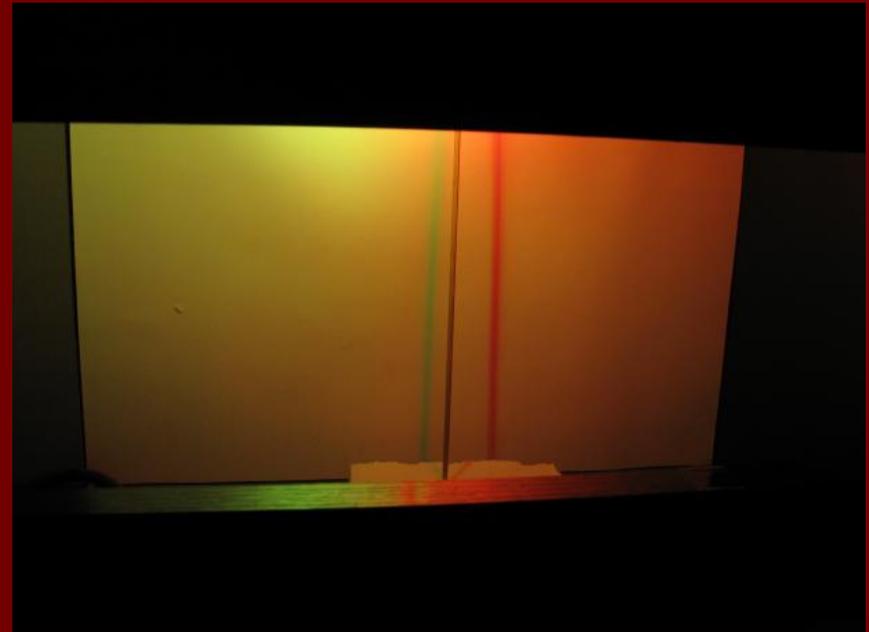
=



# Óptica

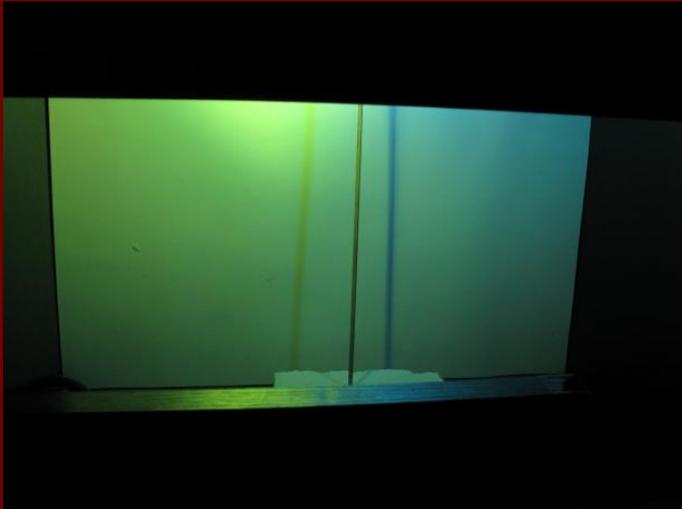
## ■ Exp 5a: Jugando con las sombras

Realización: En la caja de luces introducimos una varilla y vemos las sombras que se producen jugando con las luces. Con luz roja y verde obtenemos sombras verde y roja



# Óptica

## ■ Exp 5b: Jugando con las sombras

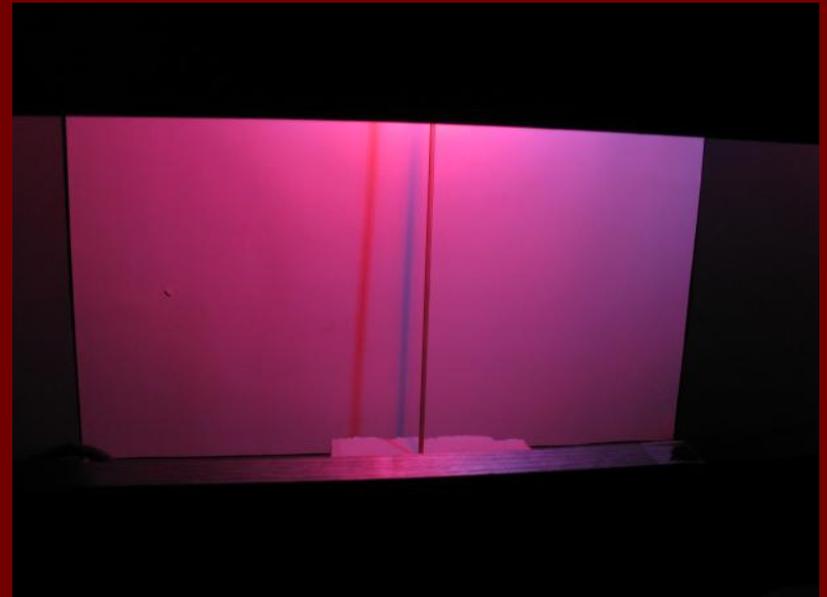


Realización: En la caja de luces introducimos una varilla y vemos las sombras que se producen jugando con las luces. Con luz azul y verde obtenemos sombras verde y azul

# Óptica

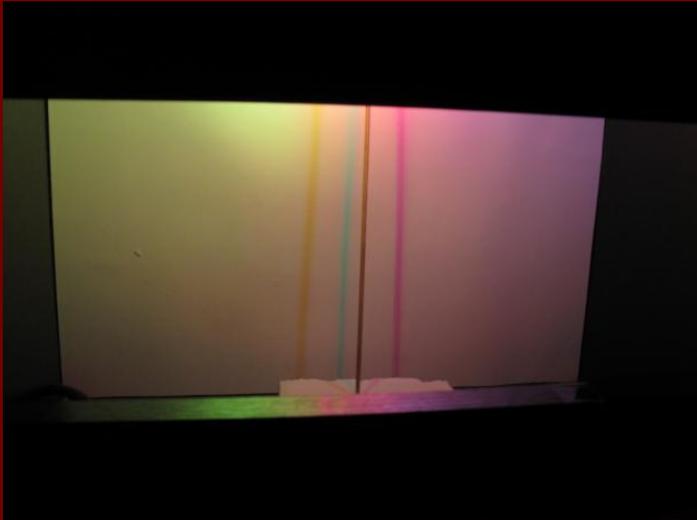
## ■ Exp 5c: Jugando con las sombras

Realización: En la caja de luces introducimos una varilla y vemos las sombras que se producen jugando con las luces. Con luz azul y roja obtenemos sombras roja y azul



# Óptica

## ■ Exp 5d: Jugando con las sombras

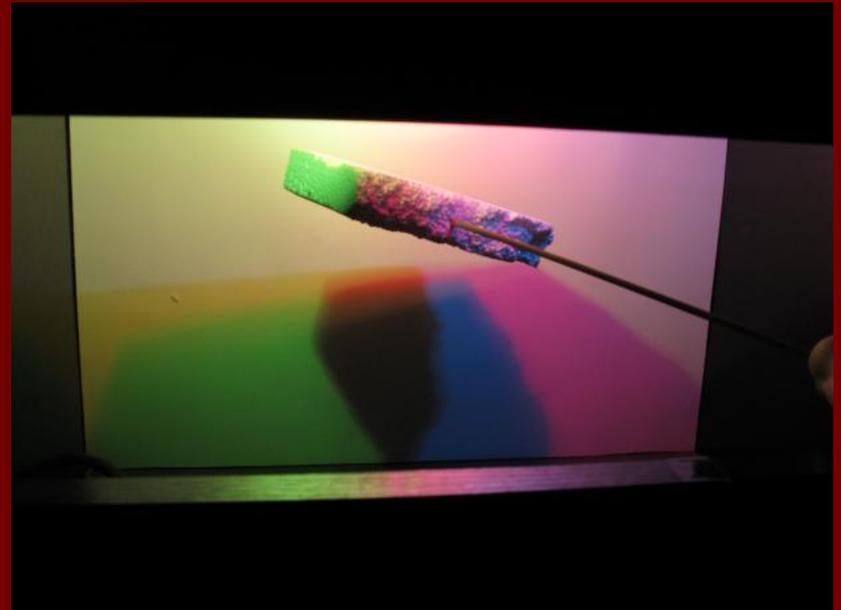


Realización: En la caja de luces introducimos una varilla y vemos las sombras que se producen jugando con las luces. Con luz azul, roja y verde obtenemos sombras amarilla, cian y magenta

# Óptica

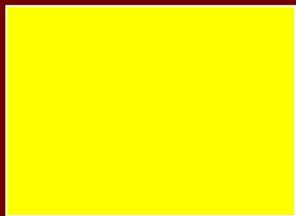
## ■ Exp 5e: Jugando con las sombras

Realización: En la caja de luces introducimos un trozo de porexpan y juntando las sombras amarilla, cian y magenta obtenemos el negro y los colores primarios rojo verde y azul en las mezclas de cada dos colores



# Óptica

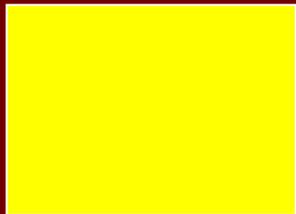
- Exp 5: Jugando con las sombras



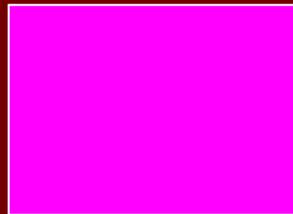
+



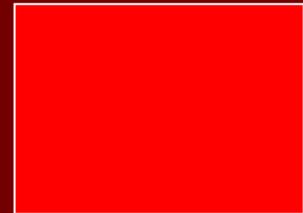
=



+



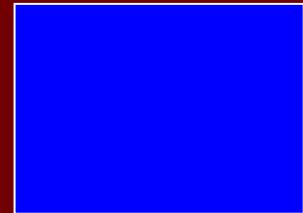
=



+



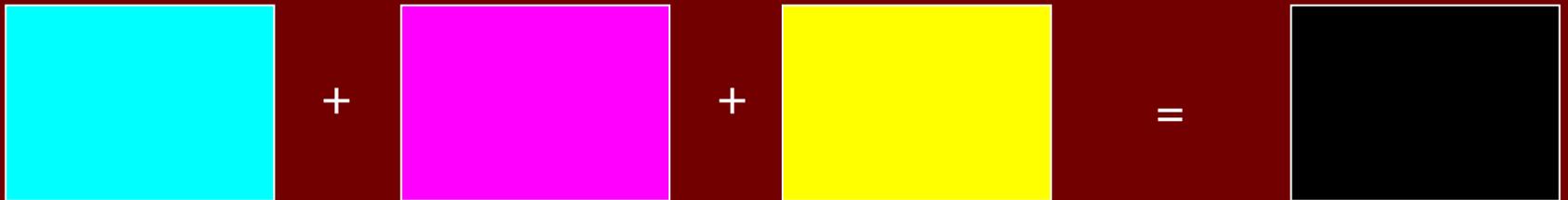
=



# Óptica

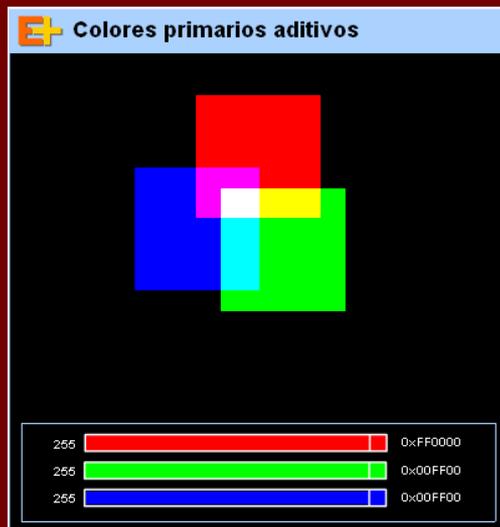
- Exp 5: Al combinar los los 3 colores secundarios se obtiene el color negro

Cian + magenta + amarillo = Negro



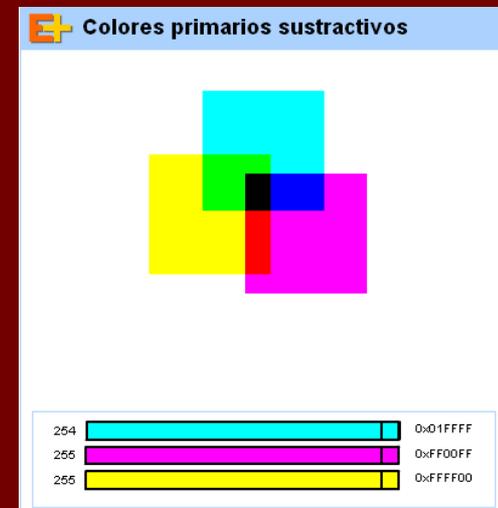
# Electromagnetismo

## ■ Exp 6: Mezclas de colores



Realización: Se utilizó una simulación informática para estudiar las mezclas de colores

La Luz y sus propiedades.  
(Educaplus)

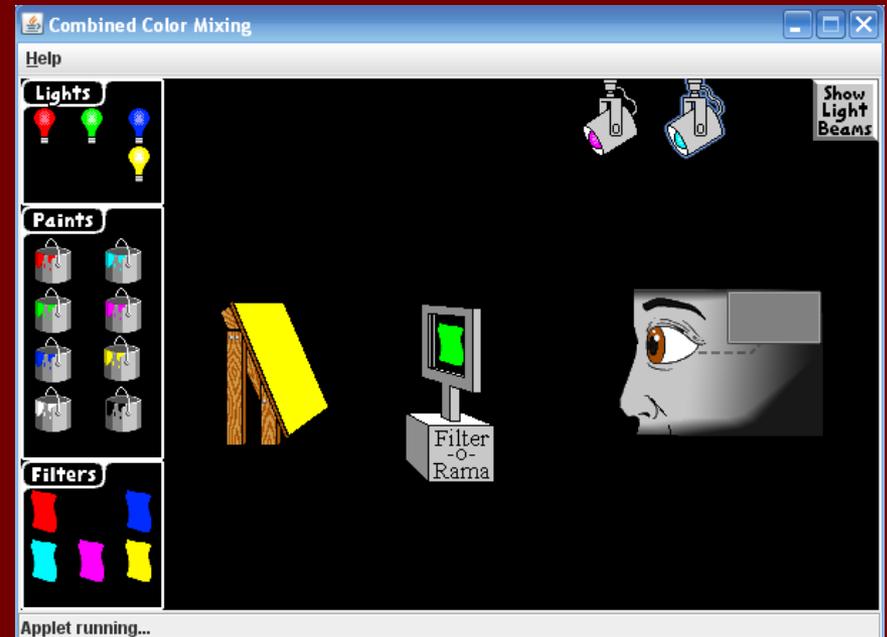


# Electromagnetismo

## ■ Exp 7: Luces, filtros y pigmentos

Realización: Se utilizó una simulación informática para estudiar las mezclas de luces, los filtros y los pigmentos

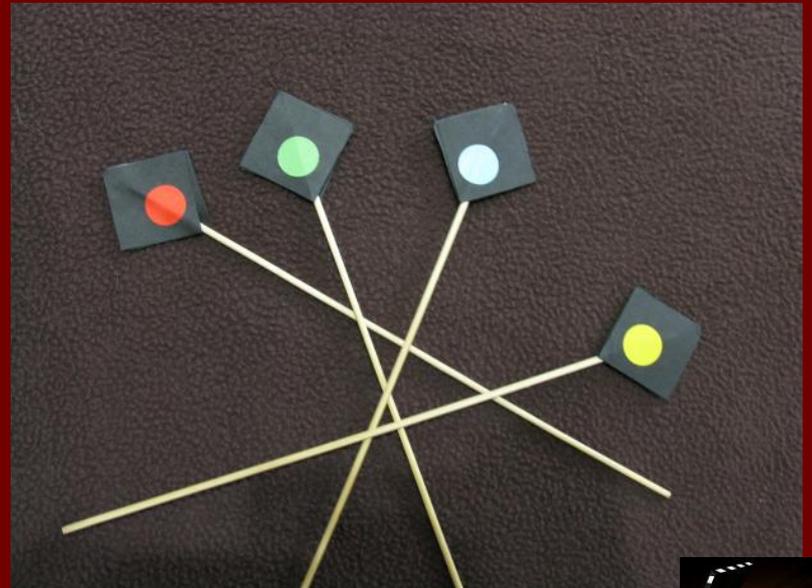
Combined Color Mixing.  
(Exploratories)



# Óptica

## ■ Exp 8: Piruletas de dos colores. Juntando colores. Persistencia Retiniana

Realización: Se pegaron dos cuadrados de cartulina negra a un palo de pinchos. En cada cara se fija un adhesivo redondo de color. Al girarla frotando el palo percibimos el color mezcla de los dos dijados



# Óptica

## ■ Exp 9: Disco de Newton. Juntando colores. Persistencia Retiniana

Realización: Se buscaron en Internet distintos discos de colores. Se imprimieron y recortaron y se fijaron mediante cinta adhesiva a un ventilador pequeño. Al hacer girar el ventilador percibimos un color mezcla de los de los discos.



# Óptica

- Exp 10: Bola de led RGB alternativos. Separando colores. Persistencia Retiniana

Se utilizó un juguete adquirido a un vendedor ambulante durante unas fiestas de moros y cristianos consistente en una bola con tres led RGB que giran dentro de la misma y se percibe su color como blanco pero si se gira se ven los tres colores primarios.



# Óptica

## Primera parte

### Los principios del cine

# Óptica

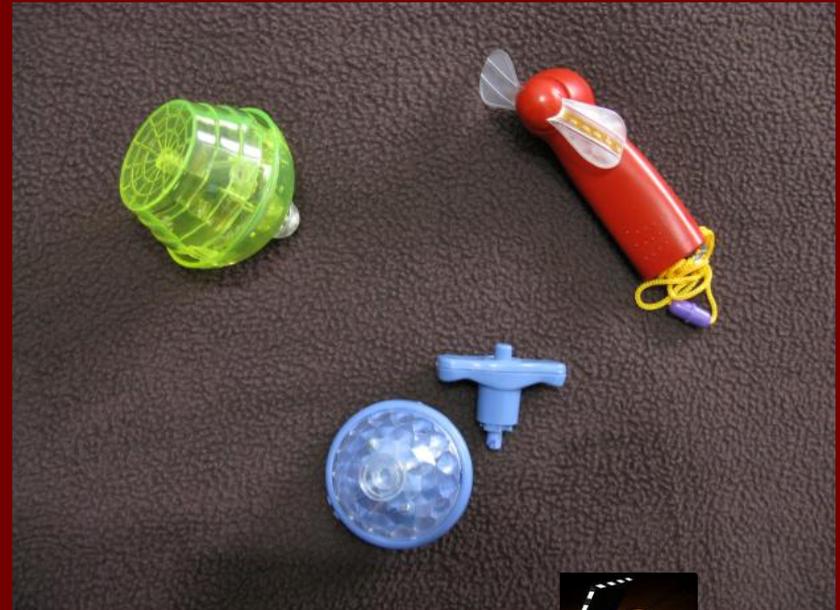
## ■ Introducción

- Se realizó un recorrido por los distintos artilugios utilizados para lograr imágenes en movimiento.
- La sensación de movimiento es una ilusión provocada por tres factores:
  - a) Persistencia retiniana (ojo)
  - b) El fenómeno phy (cerebro)
  - c) la frecuencia crítica de fluctuación (dispositivo productor de imágenes)

# Óptica

## ■ Exp 11: Persistencia retiniana

Cuando un impulso luminoso estimula la retina del ojo, la impresión no desaparece inmediatamente sino que persiste en la retina algo menos de 0,1 segundo. Se utilizaron algunos juguetes para mostrar este fenómeno



# Óptica

## ■ Exp 12: Sombras chinas

En el siglo XVIII hicieron furor las sombras chinescas. Se llevaron a cabo espectáculos con siluetas realizadas con distintos materiales cuyas sombras se proyectaban sobre papeles o telas blancas.

# Óptica

## ■ Exp 12: Sombras chinas

Realización: Se utilizó un libro de sombras para recrear diferentes situaciones modificando el ángulo y la cercanía del foco de luz con que se iluminan las figuras.



# Óptica

## ■ Exp 13: Diaporamas

Este tipo de juego óptico fue un divertimento durante el siglo XIX en toda Europa, que tuvo su origen en Inglaterra.

Consiste en la partición en diferentes planos de una escena, paisaje, interior de edificio, etc., de manera que, al mirar a través de un orificio situado en su parte frontal, se descubre esa misma escena con todo relieve y profundidad.



# Óptica

## ■ Exp 14: El Taumatropo

El Taumatropo fue Inventado por el físico inglés John Paris en Inglaterra en 1824 para demostrar la persistencia de la imagen en la retina. Consiste en un disco con dos imágenes complementarias en ambos lados y un trozo de cuerda a cada lado del disco. Ambas imágenes se unen estirando la cuerda entre los dedos, haciendo girar el disco y cambiar de cara rápidamente

# Óptica

## ■ Exp 14: El Taumatropo

Realización: Se buscaron en Internet imágenes para taumatropos y se pegaron en un disco de cartón. Se añadieron unas gomas en los extremos para poderlo girar



# Óptica

## ■ Exp 15: El Filoscopio (Flipbook)

El folioscopio es la forma más primitiva de animación visual. Es un libro que contiene una serie de imágenes que varían gradualmente de una página a la siguiente, para que, cuando las páginas se pasen rápidamente, las imágenes parezcan animarse simulando un movimiento u otro cambio.

# Óptica

## ■ Exp 15: El Filoscopio (Flipbook)

Realización: Se utilizó el programa freeware flipbook printer obtenido en Internet y algunos gif animados para construir distintos filoscópios con las imágenes obtenidas



# Óptica

## ■ Exp 16: El Estroboscópio y el Fenaquistiscopio

Es un disco que se hace girar sobre si mismo por medio de unas ruedas. En 1832 Simón Ritter von Stamfer, en Austria, construye el estroboscopio y simultáneamente Joseph Antoine Plateau, en Bélgica invento un juguete idéntico que llamó fenaquistiscopio. Estos fueron los primeros instrumentos capaces de crear la impresión de una imagen que se movía de forma continua y circular.

# Óptica

## ■ Exp 16: El Estroboscópio y el Fenaquistiscopio

Realización: Se buscó en Internet imágenes de fenaquistiscopios. Se pegaron las imágenes sobre cartón de encuadernar y se recortaron los discos y las ranuras con un cutter. Se sujetaron los discos en palitos de madera mediante chinchetas grandes y se utilizó un espejo para ver su funcionamiento.



# Óptica

## ■ Exp 17: El Zootropo

El zootropo fue inventado por el inglés William George Horner y consiste en un tambor cilíndrico ranurado en su mitad superior. En su interior se coloca una serie de dibujos impresos horizontalmente en bandas de papel. Al hacer girar el tambor y observar su interior a través de las ranuras, se ve como las diversas figuras adquieren movimiento.

# Óptica

## ■ Exp 17: El Zootropo

Realización. Se adquirió una caja cilíndrica en un bazar y se hicieron una serie de ranuras en la mitad superior con un cutter. Se confeccionó una tira de imágenes utilizando gif animados obtenidos de internet y separando las imágenes con el programa informático freware flipbook printer. Para permitir el giro del tambor se utilizó como eje un tornillo sujeto con tuerca y un pie de lámpara



# Óptica

## ■ Exp 18: El Praxinoscopio

El praxinoscopio fue inventado por el francés Émile Reynaud que en 1877 presentó un Zoótropo perfeccionado (para hacer más flexible el movimiento aparente de las figuras), al que denominó Praxinoscopio. Consistía en un tambor giratorio con un anillo de espejos colocado en el centro y los dibujos colocados en la pared interior del tambor. Según giraba el tambor, los dibujos parecían cobrar vida. Eliminó la distorsión en la visión de las imágenes causada por la luz insuficiente que pasa a través de las pequeñas ranuras del Zootropo y esta mejora en la calidad de la imagen se tradujo en una inmediata popularidad.

# Óptica

## ■ Exp 18: El Praxinoscopio

Realización: Se utilizó la tapa de la caja con la que se realizó el zootropo. Se situó una caja prismática sobre la que se pegaron espejos recortados de una lámina plástica espejada. Para permitir el giro se utilizó un sistema similar al del zootropo. Las mismas tiras de imágenes del zootropo se pueden usar en el praxinoscopio.



# Óptica

- Exp 19: cámara oscura. De fuera hacia adentro

Posiblemente nunca se sabrá con precisión quién y cuándo descubrió la cámara oscura; pero sí es posible asegurar que antes de ser utilizada para realizar imágenes fotográficas, fue considerada como una herramienta útil para profundizar en el conocimiento.

En la segunda mitad del siglo XV Leonardo da Vinci, redescubrió su funcionamiento y le adjudicó una utilidad práctica por lo que se le ha otorgado el crédito de su descubrimiento.

# Óptica

- Exp 19: cámara oscura. De fuera hacia adentro

En el siglo XVI un físico napolitano, Giovanni Battista Della Porta, antepuso al orificio una lupa y con ella obtuvo mayor nitidez y luminosidad en la imagen. Esta aportación fue fundamental para el desarrollo de la fotografía, ya que marcó el principio de lo que hoy conocemos como el objetivo de la cámara, el cual permite la captura de imágenes a diferentes distancias y ángulos obteniendo como resultado imágenes nítidas y luminosas.

# Óptica

- Exp 19: cámara oscura. De fuera hacia adentro

Realización. Con un tubo de cartón, papel vegetal y papel de aluminio se puede construir una sencilla cámara oscura. Se pueden observar objetos luminosos a través de un agujero situado en la parte opuesta al papel vegetal



# Óptica

- Exp 20: La Linterna mágica. De dentro a afuera

La invención de la linterna mágica se debe al jesuita alemán **Atanasius Kircher** (1602-1680), quien en el siglo XVII, basándose en el diseño de la cámara oscura, la cual recibía imágenes del exterior haciéndolas visibles en el interior de la misma, pensó en invertir este proceso, y llevar las imágenes de dentro a afuera. Pudo así proyectar textos a más a 150 m.

# Óptica

## ■ Exp 20: La Linterna mágica

Se utilizaron algunos juguetes para mostrar el funcionamiento de la linterna mágica, que en el fondo no es más que un proyector primitivo



# Óptica

## ■ Exp 21: El proyector de imágenes

En el fondo no es más que un proyector primitivo



Que servía para contar historias

# Óptica

## ■ Exp 22: El proyector de cine

Ya solo faltaba la invención del celuloide para tener un soporte flexible donde colocar las imágenes para tener el proyector de cine. Se utilizó un proyector de juguete para ver su funcionamiento



# Óptica

***FIN***

***Continuará ...***