

UNIDAD DIDÁCTICA 1

EDAD: de 7 a 11 años

Ilusiones, imaginación y magia antes del nacimiento del cine.

ÍNDICE

<i>La unidad didáctica. Ilusiones, imaginación y magia antes del nacimiento del cine</i>	2
1. Introducción. La Unidad Didáctica	2
2. Objetivos generales	3
3. Contenidos	3
4. Criterios metodológicos	5
5. Las actividades que se van a realizar en la exposición	6
6. Criterios de evaluación	7
Anexos	8
Anexo 1. La imagen en movimiento para los niños de 7 a 11 años.	8
Anexo 2. El cine en el currículum	9
Anexo 3. Orientaciones sobre cómo trabajar el precine en el aula de Primaria	9
Anexo 4. El nacimiento del cine.	10
Una breve historia hasta llegar al cine. El pre-cine	10
Espectáculo de luces y sombras	11
Las sombras chinescas	11
El mito de la caverna de Platón	12
Ver la realidad de forma diferente	15
Panoramas y dioramas	15
La cámara oscura. De fuera hacia adentro	15
Para ver el movimiento	16
La teoría de la persistencia de la imagen en la retina	16
Taumatropo	16
Zoótrofo	17
Praxinoscopio	17
Los entretenimientos ópticos	18
Visor estereoscópico	18
La imagen estereoscópica	18
Instrumentos ópticos para captar imágenes	19
La cámara fotográfica	19
La fotografía	19
El cronofotógrafo	20
Cámara estereoscópica	20
Para proyectar imágenes	20
La linterna mágica. De dentro hacia afuera	20
La Linterna Kinora	21
Linterna mágica rotativa	22
Mutoscopio, Mutoscopio, Mutoscope	22
Folioscopio (flipbooks)	22
Los inmediatos antecedentes del cine	22
Zoopraxiscopio/zoopraxinoscopio	22
Los descubrimientos de Edison. El Kinetoscopio	23
Los Hermanos Lumière y el Cinematógrafo	23
Anexo 5. Bibliografía	24

La unidad didáctica. Ilusiones, imaginación y magia antes del nacimiento del cine

1. Introducción. La Unidad Didáctica

Esta guía didáctica pretende que, siguiendo métodos y propuestas que se plantean en los actuales diseños curriculares, los niños y niñas de siete a once años puedan aprender a descubrir lo que es el movimiento de las imágenes, los antecedentes del cine, la forma utilizada a para animar figuras desde la antigüedad, los albores de la fotografía y del cine y el interés que la especie humana ha puesto en dar vida a imágenes y figuras.

Se trata de una propuesta flexible y abierta, un abanico de sugerencias para iniciarse en el mundo de la búsqueda de la ilusión, la creatividad y la magia que dieron lugar al cine, con la finalidad última de visitar con experiencia y conocimientos la exposición *Ilusión y movimiento: los orígenes del cinematógrafo*, de la Colección Queraltó. Se presentan por ello una serie de objetivos generales, contenidos y criterios metodológicos y de evaluación para el desarrollo de la Unidad que cada docente concretará en función de sus necesidades.

Los más pequeños entran en el lenguaje icónico, inconscientemente, desde la televisión y el bombardeo mediático, nada más nacer; un poco más tarde, el ordenador les inicia en el tratamiento imaginativo y les introduce en un mundo vertiginoso de imágenes y símbolos del que ya no se van a desprender mientras vivan. La imagen en movimiento posee para los más pequeños una extraordinaria atracción.

En este sentido, es muy importante plantearse una educación de «sus miradas» a las imágenes que rodean e invaden su mundo para que puedan comprenderlas y al mismo tiempo sean capaces de comunicarse a través de ellas y les capaciten para el espíritu crítico en cuanto a sus mensajes.

Para empezar a entender las imágenes desde un punto de vista audiovisual, para diferenciarlo de lo que le aportan las imágenes digitales, el ordenador, los videojuegos, los teléfonos móviles o el cine en 3D ¿qué mejor que conocer la historia de la imagen, los pasos creativos y técnicos que se han ido dando a través de los tiempos.

Esta exposición es una muestra de lo que sucedió antes del cine, para llegar hasta él.

Dada la edad de los niños con los que trabajamos, intentaremos entender los pasos que la Especie Humana ha utilizado para emocionar mediante imágenes, desde los tiempos en que se hacían ante el fuego, las sombras chinescas, de impresionar mediante luces y sombras, magia e ilusión a los espectadores hasta los intentos previos a la llegada del cinematógrafo,.

Nos centraremos en la utilización de los elementos más sencillos, luces, sombras, proyecciones, trucos y movimiento como medio de entretenimiento, imaginación, expresión y comunicación, con múltiples posibilidades, no sólo

de transmisión, sino estéticas y plásticas, culturales, etc., basados en los intentos de dar movilidad a las imágenes fijas.

Maestros y maestras disponen en esta guía, de un sistema de trabajo, al que se acompañan en forma de anexos documentos básicos sobre cada uno de los temas que pueden tratarse en las aulas, el descubrimiento de la imagen en esas edades, las técnicas de funcionamiento de las maquinarias y recursos antiguos para crear efectos, temáticas complementarias y sugerencias para búsqueda bibliográfica y en Internet, que permitan entrar de lleno en la maravillosa experiencia de la magia del nacimiento de la cinematografía. También se explican algunas de las actividades que los niños realizarán en la exposición, interactuando con los objetos que allí se les presentan.

2. Objetivos generales

Expresarse y comunicarse mediante imágenes en movimiento, utilizando para ello los códigos del lenguaje que se manejaban antes de existir el cine.

Conocer algunos de los instrumentos y máquinas que se utilizaban para presentar imágenes en movimiento antes del nacimiento del cine.

Identificar algunos de los elementos más importantes que hicieron posible el cine (la fotografía, la imaginación, el movimiento...)

Tomar conciencia de un cierto sentido del tiempo y de la historia, comparando lo que se ve actualmente con lo que se realizó en la antigüedad.

3. Contenidos

3.1. Las luces y las sombras para comunicarse. Las sombras chinescas

Conceptos

La comunicación mediante la imagen

Las sombras chinescas

Relato de historias con luces y sombras

Procedimientos

Realización de siluetas de un cuento conocido o inventado

Mediante el sistema de sombras chinescas, con luz y una pantalla, realizar el cuento.

Actitudes

Valoración del lenguaje de las imágenes como instrumento de expresión.

Respeto por las normas en las situaciones de comunicación mediante siluetas.

3.2. La percepción de la imagen en la cámara oscura

Conceptos

La luminosidad que desprenden los objetos

La cámara oscura

Procedimientos



Ver los efectos de cámara oscura en una cámara antigua de fotografías.

Actitudes

Valoración de los descubrimientos de la antigüedad.

3.3. La sensación del movimiento con figuras

Conceptos

La animación con figuras

El zootropo

El taumatropo

El praxinoscopio

Procedimientos

Realizar

Realizar dibujos (o buscar en el ordenador) que vayan progresando en el movimiento

Realización en un cuaderno figuras que, al pasar las hojas con rapidez, adquieran la sensación de movimiento.

Actitudes

Valorar la dificultad del dibujo animado

3.4. El relieve antes del cine

Conceptos

El estereoscopio

Gafas para ver en relieve

Dos imágenes diferentes

Procedimientos

Expresión sobre el cine en relieve en la actualidad

Buscar en Internet imágenes para ver en tres dimensiones

Fabricación de gafas para ver en tres dimensiones

Actitudes

Apreciación de la técnica del estereoscopio.

3.4. La fotografía y la cámara fotográfica

Conceptos

La diferencia entre cámara oscura y cámara fotográfica

Captura de imágenes antes del cine

Captura de imágenes en la actualidad



Procedimientos

Manipulación de cámara fotográfica no digital

Realización de fotografías

Actitudes

Comparación del avance de las técnicas desde la antigüedad hasta hoy

3.5. La proyección de imágenes. La linterna mágica

Conceptos

Linterna mágica

Diferencia entre cámara oscura y linterna mágica

Procedimientos

Proyección de imágenes con un proyector de diapositivas.

Actitudes

Comparación del avance de las técnicas desde la antigüedad hasta hoy

3.6. La animación de la fotografía. El cinematógrafo

Conceptos

El primer cine

La cámara cinematográfica

Procedimientos

Búsqueda en Internet de las primeras películas de Los Hermanos Lumière.

Proyección de imágenes cinematográficas. Puede ser desde un ordenador.

Actitudes

Valoración del cine más antiguo y sus dificultades de realización.

Comparación del avance de las técnicas desde la antigüedad hasta hoy

4. Criterios metodológicos

a) Partir de lo que el alumno ya conoce.

Entre los 7 y los 11 años los niños y niñas conocen en profundidad las nuevas tecnologías, están inmersos en ellas. La metodología se basará por tanto en partir de los conocimientos y experiencias que posee el alumnado, de su experiencia con imágenes, animación, cine y fotografía, de forma que éstos se relacionen con la nueva información, que probablemente no conocen.

b) Acercarse lo más posible a lo experimental.

Aunque los aparatos y máquinas antiguas las va a ver en la exposición, es conveniente que vea fotografías de ellas, en Internet las hay de todas las formas. Cuando sea posible, los profesores les acercarán a sus sustitutos más cercanos, cámaras de fotos, proyectores, films, aunque sean actuales. Si fuera posible, en ocasiones existen en los laboratorios de los centros, pueden ver maquinaria más antigua u objetos que les permiten acercarse a lo que fue realmente la prehistoria del cine.



c) El trabajo individual y en grupos.

Ya que hablamos de sistemas comunicativos, es conveniente que los alumnos dispongan de facilidad para comunicarse entre ellos, trabajar en común, en el caso de que hicieran dibujos animados, pueden realizarlo entre dos o tres, no es conveniente más. Si hay debate, pueden ser grupos mayores.

d) Los medios didácticos.

Son imprescindibles en este caso. Fotografías, proyecciones, etc. Es muy fácil acceder a todo ello en Internet.

e) Cada alumno debe practicar individualmente

Se ha de atender al desarrollo de la autonomía de los alumnos, pues depende de cada uno de ellos que se interesen y motiven realmente con la actividad escolar. En la visita a la exposición, el profesor deberá tener en cuenta que todos los alumnos deben practicar con los objetos que se les proponen.

f) El establecimiento de relaciones entre las distintas áreas.

Los temas de esta unidad, imagen, movimiento, maquinaria, creatividad, historia, expresión visual, relato, etc., están íntimamente relacionados con muchas áreas del currículum. La interdisciplinariedad y la transversalidad permiten abordar desde perspectivas diferentes un mismo problema, situación o tema de interés, lo que constituye un planteamiento coherente con el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje y el nivel de formulación del pensamiento de los niños.

5. Las actividades que se van a realizar en la exposición

La información sobre los aparatos está en el anexo.

Durante la visita a la exposición, los alumnos van a tener la oportunidad de practicar, ver y tocar, diferentes objetos que han existido durante la historia y que han sido utilizados para probar teorías, servir de espectáculo o simplemente como juguetes.

Los profesores controlarán la actividad:

1. Explicando cada objeto y lo que hay que hacer con cada uno de ellos.
2. Coordinando la actividad de los alumnos para que participen todos ellos
3. Dar las indicaciones oportunas para que se realice la actividad con orden y responsabilidad.

En una mesa, una vez finalizada la exposición, los alumnos se encontraran con estos elementos:

1. Dos réplicas de zootropos y las tiras correspondientes para poder ver el movimiento
2. Varios taumatropos
3. Gafas en 3D y un surtido de imágenes para comprobar el relieve
4. Los alumnos podrán dibujar por reflexión, sin ver directamente el modelo ni calcar directamente de él, para comprobar diversos efectos de la luz y la reflexión.

- a) Por reflexión en una estructura de metacrilato. En una madera de base horizontal, separada en dos partes iguales por un metacrilato vertical, que hace que colocando una de las imágenes en una parte, el alumno

pueda dibujar en un papel en blanco el dibujo reflejado sobre el mismo.

- b) Por reflexión en un espejo. En una estructura de madera con un espejo en la parte superior de forma inclinada, y el alumno dibuja sobre un papel sin ver directamente sobre el papel sino dibujando a partir de ver su mano reflejada en el espejo. El alumno juega así con imágenes y no con la realidad.

6. Criterios de evaluación

Para realizar después de la visita a la exposición

1. Identificar, comparar y clasificar entre los principales objetos, máquinas y situaciones de captación o proyección de las imágenes.
2. Identificar, en la actualidad, algunos de los principales usos que las personas hacen de los inventos anteriores al cinematógrafo.
3. Representar por medio de imágenes secuenciadas (cómic, historieta, presentaciones Power Point o similares), lo que han aprendido en la exposición y en el proceso anterior.
4. Realizar individualmente o en grupo producciones artísticas sencillas donde se integren los diferentes lenguajes artísticos y expresivos vistos o aprendidos en el estudio del pre-cine



Anexos

Anexo 1. La imagen en movimiento para los niños de 7 a 11 años.

La imagen en movimiento, sus mensajes, sus ideas técnicas y sus contenidos son elementos de indiscutible valor y de indispensable estudio para los niños. En la Educación de niños y niñas de 7 a 11 años es un contenido que se trabaja en varias áreas, plástica, lengua y literatura, conocimiento del medio... Pero además, es una de vía para lograr la transversalidad, y al mismo tiempo base para el análisis y estudio de cualquiera de las áreas del currículum. La especie humana ha dado movimiento desde la antigüedad a personas, objetos y animales, utilizando las sombras y los fondos, las pinturas rupestres y los bajorrelieves, la utilización de la óptica a finales del siglo XVIII e inicios del XIX y finalmente con la fotografía en movimiento, el cine, la televisión y el vídeo, la holografía y la proyección tridimensional, la realidad virtual, etc.

La imagen en movimiento absorbe a los niños, pues les transmite su magia desde los primeros días de su vida. La primera experiencia cinematográfica de las personas es generalmente duradera, con diferencia sobre cualquier otra representación icónica.

Los dibujos animados contienen imaginación y tratan los temas con la libertad que no puede dar la imagen real, permitiéndose incongruencias y excentricidades, por extrañas que parezcan. El trazo, el color, y las formas caricaturescas tienen más parecido con la propia forma de expresión pictórica de los niños, haciendo posible relatar cualquier tipo de historia. El animismo, característico de la etapa en la que el niño se mueve, se ve refrendado por la fantasía y el color, la música y el ritmo, en donde cualquier cosa, objeto, figura geométrica, animal, planta, letra o signo se mueve.

Las nociones de espacio y tiempo, hasta los diez u once años de la vida de un niño, surgen y se desarrollan lentamente, casi confusamente. En esas edades, los niños tienen una tarea difícil para comprender cómo avanza el tiempo las razones de los cambios en la historia, la diversidad de vestuario en el tiempo o de lo que significan los espacios que están más allá de lo que él o ella conocen. Los niños hasta los once años representan el mundo social como algo estático, por lo que les es de extrema dificultad comprender los cambios históricos, lingüísticos o de comportamiento. Por esa razón, en estas edades, es preferible hacer hincapié en los elementos sensibles, imaginativos, mágicos y expresivos que en los fundamentos técnicos y científicos.

A un niño de esta edad se le puede colocar delante de una serie de máquinas anteriores a la llegada del cine y verá (aunque no lo comprenda), que son diferentes, que las hay más precarias o menos complicadas, y que las últimas tienen mayor complejidad. Visualmente aprecia los cambios aunque no comprenda el concepto de paso del tiempo, que ya conceptualizará más tarde.

No existe por ello inconveniente en ir preparando el camino del aprendizaje de la historia, de la sociedad, de la lengua o de la comunicación por medio de imágenes, que se base en el contacto con maquinaria que va evolucionando hacia una visión cinematográfica más actual, más cercana a la que los niños están acostumbrados a ver desde su nacimiento.

El niño se hará así «ideas», favoreciendo la aparición de un cierto sentido de conciencia temporal e histórica.

Anexo 2. El cine en el currículum

Como en todo proceso de aprendizaje, se accede mejor al conocimiento yendo de lo conocido a lo desconocido. Las aventuras y la fantasía están más cerca del niño.

A los más pequeños les va muy bien todo lo que tiene movimiento y sea divertido. Como todo aprendizaje, necesita de experiencias, de afectos, de motivaciones, de reiteración de hechos, de personas que contagien el entusiasmo... de productos de calidad, entretenidos, lúdicos. Al cine se entra, como en todo lo que es cultural, de manera fundamentalmente inconsciente.

En el Currículum de Primaria se establecen como áreas de conocimiento las de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural, Educación Artística, Educación Física, Lengua Castellana/Lengua oficial propia de la Comunidad Autónoma y Literatura, Lenguas Extranjeras y Matemáticas, de forma que se desarrollen las capacidades, entre otras, de: comprender y producir mensajes orales y escritos, comunicarse a través de distintos modos de expresión, usar procedimientos para obtener y representar la información, plantear problemas cotidianos, actuar de forma autónoma individualmente o en grupo, establecer relaciones constructivas y de rechazo de la discriminación, apreciar los valores de la vida y la convivencia, conocer y defender el entorno natural y el patrimonio cultural, apreciar el propio cuerpo y su desarrollo...

Trabajar con elementos y máquinas del precine, puede suponer una entrada interesante en la expresión y la comunicación desde sus comienzos, en la Historia de la humanidad y sus formas de expresión, en el arte, en la técnica óptica, lumínica y mecánica, en el arte y en las relaciones sociales, la imagen como elemento transmisor de cultura, el documental sobre hechos cotidianos, la fotografía, etc.

Se pueden trabajar con y desde el precine prácticamente todas las áreas del currículum, especialmente las de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural, Educación Artística, Lengua Castellana y Literatura, Lenguas Extranjeras...

Anexo 3. Orientaciones sobre cómo trabajar el precine en el aula de Primaria

La Educación Primaria tiene entre los objetivos generales de etapa la necesidad de integración de los diversos códigos lingüísticos, y sobre todo «su recreación, su dimensión lúdica y la capacidad para crear nuevas realidades, nuevos mundos posibles».

Algunos aspectos que se pueden trabajar desde el precine

1. Comparar la llegada del cine con el cine actual
2. Con estas actividades se pretende la reflexión sobre la importancia de las primeras imágenes del cine para la ciencia, la historia y el arte del siglo XX.
3. Ver alguna secuencia de película de los comienzos del cine.
4. Explicar el asombro de los primeros espectadores del cine en la primera proyección de los hermanos Lumière.
5. Explicar la razón del éxito de las primeras películas a pesar de ser tan cortas y con temas tan vulgares y sencillos.



6. Expresar la opinión sobre las primeras imágenes del cine.
7. Buscar en alguna enciclopedia, texto o Internet y explicar cómo era el material con el que se trabajaba en los primeros tiempos del cine.

Manipular objetos y figuras para realizar movimiento

1. Los efectos especiales pueden hacerse de muchas formas. En el cine antiguo se las ingeniaban con creatividad y muy pocos medios para trucarlo todo.
2. Entre las actividades que se pueden hacer en el aula
3. Hacer siluetas para sombras chinescas y montar un teatro representado
4. Construir un taumatropo con dos imágenes.
5. Realizar tiras para zootropo
6. Realizar un Folioscopio (flipbooks)

Anexo 4. El nacimiento del cine.

Una breve historia hasta llegar al cine. El pre-cine

Desde la antigüedad, una lenta etapa experimental precedió al «Cinematógrafo» de los Lumière. Ya fuera por ciencia, curiosidad o espectáculo, se trabajó incansablemente por ofrecer al público «lo nunca visto», la «última maravilla de la ciencia».

Sin esta prehistoria, el cine no hubiera existido. Desde las cavernas, en que la Humanidad dejó plasmados sus dibujos, entre luces de antorchas y sombras, el mito de la caverna de Platón, dejaría de existir, enseñar, divertir y entretener mediante imágenes fue el objetivo de miles de personas, de eruditos e inventores, de actores y saltimbanquis, de fabricantes de juguetes y de comerciantes.

El cine, por tanto, fue producto de una evolución lenta, de una necesidad de la especie humana de expresarse mediante imágenes utilizando las técnicas y posibilidades de cada momento. Para ello se utilizaban los propios conocimientos, los mitos, el folclore y la narrativa, la religión y la ficción creativa.

Durante siglos, la gente quedaba maravillada por los inventos que se iban sucediendo, por la magia de las imágenes.

El interés por buscar nuevos caminos exigió la aplicación constante de la técnica y de la investigación, por lo que la base del cine está en el desarrollo de la ciencia y la técnica, en la que se basa y a la que le aportó muchos de sus descubrimientos.

Uno de los primeros avances científicos que llevó directamente al desarrollo del cine fueron las observaciones de Peter Mark Roget, secretario de la Real Sociedad de Londres, que en 1824 publicó un importante trabajo científico con el título de *Persistencia de la visión en lo que afecta a los objetos en movimiento*, en el que establecía que el ojo humano retiene las imágenes durante una fracción de segundo después de que el sujeto deja de tenerlas delante. Este descubrimiento estimuló a varios científicos a investigar para demostrar el principio, hoy discutido, de la **persistencia de la imagen en la retina**.



Concretamente, se descubrió que si 16 imágenes de un movimiento que transcurre en un segundo se hacen pasar sucesivamente también en un segundo, la persistencia de la visión las une y hace que se vean como una sola imagen en movimiento.

Un instrumento que se convirtió en juguete, el **zoótropo**, es uno de los antecedentes más claros del cine. Consta de una serie de dibujos impresos en sentido horizontal en bandas de papel colocadas en el interior de un tambor giratorio montado sobre un eje; en la mitad del cilindro, una serie de ranuras verticales, por las cuales se mira, permiten que, al girar el aparato, se perciban las imágenes en movimiento. Un ingenio algo más elaborado fue el **praxinoscopio**, 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.

Mientras tanto, nació la **fotografía**, sin la cual no existiría el cine. Hacia 1852, las fotografías comenzaron a sustituir a los dibujos en los artilugios para ver imágenes animadas. A medida que la velocidad de las emulsiones fotográficas aumentó, fue posible fotografiar un movimiento real en vez de poses fijas de ese movimiento. En 1877 el fotógrafo Eadweard Muybridge empleó una batería de 24 cámaras para grabar el ciclo de movimientos del galope de un caballo.

El **cronofotógrafo** portátil, una especie de fusil fotográfico, movía una única banda que permitía obtener doce imágenes en una placa giratoria que completaba su revolución en un segundo. Fue un paso relevante hacia el desarrollo de la primera cámara de imágenes en movimiento.

Hasta 1890, los científicos estaban interesados principalmente en el desarrollo de la fotografía más que en el de la cinematografía. Thomas Alva Edison construyó un laboratorio en Nueva Jersey, que se convirtió en el primer estudio de cine del mundo. Su ayudante William K. L. Dickson está considerado por algunos como el diseñador de la primera máquina de cine, el **kinetoscopio**, que no era propiamente una cámara de cine.

En Francia, los hermanos Louis y Auguste Lumière llegaron al **cinematógrafo**, invento que era al tiempo cámara, copiadora y proyector, y que es el primer aparato que se puede calificar auténticamente de cine. Se presentó oficialmente al público el 28 de diciembre de 1895.

Espectáculo de luces y sombras

Las sombras chinescas

La sombra arrojada por un soporte opaco, o translúcido o transparente es, sin duda, el método más antiguo y sencillo de crear imágenes en movimiento, desde que los hombres primitivos se quedaron por primera vez maravillados ante las formas proyectadas por el fuego sobre las paredes de sus cavernas.

El arte de sombras chinescas data de la dinastía Han, en China, de hace unos dos mil años, cuando se veían funciones ofrecidas por pequeños grupos de sombras chinescas en muchas calles y callejones. Con el tiempo, pasaron desde el Extremo Oriente hasta el Oriente Próximo, Persia, Turquía y Grecia, adquiriendo nuevos repertorios y nuevas modalidades de comedia popular, y de ahí, a Europa occidental. Fue a partir de 1770 cuando las sombras chinescas se pusieron de moda en occidente. El propio Goethe fundó su propio teatro de sombras chinescas. En Inglaterra continuó existiendo hasta el segundo periodo de la era Victoriana con gran éxito de público, con abundantes efectos lumínicos que representaban tempestades y naufragios.



En Francia se mantuvieron hasta la llegada del cine. El pintor Henri Riviere aportó su arte, inventó elaborados sistemas de luces y sombras para conseguir efectos visuales, tales como fundidos, superposiciones de colores y otros, con los que sólo rivalizaría el cine muchos años más tarde.

Las figuras, articuladas, se hicieron de infinidad de materiales, pero es de destacar que los chinos las hacían de piel de asno, engrasadas para que resultaran traslucidas y luego recortadas y pintadas, se movían mediante sencillos dispositivos a base de alambres, proyectando sombras coloreadas sobre una pantalla tensada de papel de seda.

El arte que hace posible las sombras chinescas es peculiar e integrador, pues debe mucho a la acumulación y perfeccionamiento de experiencias de los artistas folklóricos durante varias generaciones, posee un gran despliegue de imaginación y especial audacia y exageración, y se basa en la plástica y en la escultura, al moldear los distintos rasgos de los personajes, los escenarios adecuados a la trama y los utensilios, paisajes, animales y plantas necesarios. Es arte integrador pues compendia muchas ramas artísticas, ya que se complementan obras teatrales y literarias, artes plásticas, música, acrobacia y destreza para la manipulación escénica.

Su utilización se extinguió con la llegada del cinematógrafo, aunque fue gracias al cine, a las películas de siluetas animadas de Lotte Reiniger, quien filmó marionetas utilizando técnicas casi idénticas a las de las sombras chinescas, como esta antigua tradición de imágenes en movimiento, se vio resucitada.

Para ver en la exposición. En la exposición se pueden ver entre 5 y 15 figuras de siluetas de metal, realizadas en Francia en 1772.

El mito de la caverna de Platón

El libro VII de la República, de Platón comienza con la exposición del conocido mito de la caverna, que utiliza como explicación alegórica de la situación en la que se encuentra el hombre respecto al conocimiento, según la teoría explicada al final del libro VI. *De la versión de J. M. Pabón y M. Fernández Galiano, Instituto de Estudios Políticos, Madrid, 1981 (3ª edición)*

I

- Y a continuación -seguí-, compara con la siguiente escena el estado en que, con respecto a la educación o a la falta de ella, se halla nuestra naturaleza.

Imagina una especie de cavernosa vivienda subterránea provista de una larga entrada, abierta a la luz, que se extiende a lo ancho de toda la caverna, y unos hombres que están en ella desde niños, atados por las piernas y el cuello, de modo que tengan que estarse quietos y mirar únicamente hacia adelante, pues las ligaduras les impiden volver la cabeza; detrás de ellos, la luz de un fuego que arde algo lejos y en plano superior, y entre el fuego y los encadenados, un camino situado en alto, a lo largo del cual suponte que ha sido construido un tabiquillo parecido a las mamparas que se alzan entre los títeres y el público, por encima de las cuales exhiben aquellos sus maravillas.

- Ya lo veo-dijo.

- Pues bien, ve ahora, a lo largo de esa paredilla, unos hombres que transportan toda clase de objetos, cuya altura sobrepasa la de la pared, y estatuas de hombres o animales hechas de piedra y de madera y de toda clase de materias; entre estos portadores habrá, como es natural, unos que vayan hablando y otros que estén callados.

- ¡Qué extraña escena describes -dijo- y qué extraños prisioneros!



- Iguales que nosotros-dije-, porque en primer lugar, ¿crees que los que están así han visto otra cosa de sí mismos o de sus compañeros sino las sombras proyectadas por el fuego sobre la parte de la caverna que está frente a ellos?

- ¿Cómo--dijo-, si durante toda su vida han sido obligados a mantener inmóviles las cabezas?

- ¿Y de los objetos transportados? ¿No habrán visto lo mismo?

- ¿Qué otra cosa van a ver?

- Y si pudieran hablar los unos con los otros, ¿no piensas que creerían estar refiriéndose a aquellas sombras que veían pasar ante ellos?

- Forzosamente.

- ¿Y si la prisión tuviese un eco que viniera de la parte de enfrente? ¿Piensas que, cada vez que hablara alguno de los que pasaban, creerían ellos que lo que hablaba era otra cosa sino la sombra que veían pasar?

- No, ¡por Zeus!- dijo.

- Entonces no hay duda-dije yo-de que los tales no tendrán por real ninguna otra cosa más que las sombras de los objetos fabricados.

- Es enteramente forzoso-dijo.

- Examina, pues -dije-, qué pasaría si fueran liberados de sus cadenas y curados de su ignorancia, y si, conforme a naturaleza, les ocurriera lo siguiente. Cuando uno de ellos fuera desatado y obligado a levantarse súbitamente y a volver el cuello y a andar y a mirar a la luz, y cuando, al hacer todo esto, sintiera dolor y, por causa de las chiribitas, no fuera capaz de ver aquellos objetos cuyas sombras veía antes, ¿qué crees que contestaría si le dijera a alguien que antes no veía más que sombras inanes y que es ahora cuando, hallándose más cerca de la realidad y vuelto de cara a objetos más reales, goza de una visión más verdadera, y si fuera mostrándole los objetos que pasan y obligándole a contestar a sus preguntas acerca de qué es cada uno de ellos? ¿No crees que estaría perplejo y que lo que antes había contemplado le parecería más verdadero que lo que entonces se le mostraba?

- Mucho más-dijo.

II

-Y si se le obligara a fijar su vista en la luz misma, ¿no crees que le dolerían los ojos y que se escaparía, volviéndose hacia aquellos objetos que puede contemplar, y que consideraría que éstos, son realmente más claros que los que le muestra .?

- Así es -dijo.

- Y si se lo llevaran de allí a la fuerza--dije-, obligándole a recorrer la áspera y escarpada subida, y no le dejaran antes de haberle arrastrado hasta la luz del sol, ¿no crees que sufriría y llevaría a mal el ser arrastrado, y que, una vez llegado a la luz, tendría los ojos tan llenos de ella que no sería capaz de ver ni una sola de las cosas a las que ahora llamamos verdaderas?

- No, no sería capaz -dijo-, al menos por el momento.

- Necesitaría acostumbrarse, creo yo, para poder llegar a ver las cosas de arriba. Lo que vería más fácilmente serían, ante todo, las sombras; luego, las imágenes de hombres y de otros objetos reflejados en las aguas, y más tarde, los objetos mismos. Y después de esto le sería más fácil el contemplar de noche las cosas del cielo y el cielo mismo, fijando su vista en la luz de las estrellas y la luna, que el ver de día el sol y lo que le es propio.



- ¿Cómo no?

- Y por último, creo yo, sería el sol, pero no sus imágenes reflejadas en las aguas ni en otro lugar ajeno a él, sino el propio sol en su propio dominio y tal cual es en sí mismo, lo que él estaría en condiciones de mirar y contemplar.

- Necesariamente -dijo.

- Y después de esto, colegiría ya con respecto al sol que es él quien produce las estaciones y los años y gobierna todo lo de la región visible, y que es, en cierto modo, el autor de todas aquellas cosas que ellos veían.

- Es evidente -dijo- que después de aquello vendría a pensar en eso otro.

- ¿Y qué? Cuando se acordara de su anterior habitación y de la ciencia de allí y de sus antiguos compañeros de cárcel, ¿no crees que se consideraría feliz por haber cambiado y que les compadecería a ellos?

- Efectivamente.

- Y si hubiese habido entre ellos algunos honores o alabanzas o recompensas que concedieran los unos a aquellos otros que, por discernir con mayor penetración las sombras que pasaban y acordarse mejor de cuáles de entre ellas eran las que solían pasar delante o detrás o junto con otras, fuesen más capaces que nadie de profetizar, basados en ello, lo que iba a suceder, ¿crees que sentiría aquél nostalgia de estas cosas o que envidiaría a quienes gozaran de honores y poderes entre aquellos, o bien que le ocurriría lo de Homero, es decir, que preferiría decididamente "trabajar la tierra al servicio de otro hombre sin patrimonio" o sufrir cualquier otro destino antes que vivir en aquel mundo de lo opinable?

- Eso es lo que creo yo -dijo -: que preferiría cualquier otro destino antes que aquella vida.

- Ahora fíjate en esto -dije-: si, vuelto el tal allá abajo, ocupase de nuevo el mismo asiento, ¿no crees que se le llenarían los ojos de tinieblas, como a quien deja súbitamente la luz del sol?

- Ciertamente -dijo.

- Y si tuviese que competir de nuevo con los que habían permanecido constantemente encadenados, opinando acerca de las sombras aquellas que, por no habersele asentado todavía los ojos, ve con dificultad -y no sería muy corto el tiempo que necesitara para acostumbrarse-, ¿no daría que reír y no se diría de él que, por haber subido arriba, ha vuelto con los ojos estropeados, y que no vale la pena ni aun de intentar una semejante ascensión? ¿Y no matarían; si encontraban manera de echarle mano y matarle, a quien intentara desatarles y hacerles subir?

- Claro que sí -dijo.

III

-Pues bien -dije-, esta imagen hay que aplicarla toda ella, ¡oh amigo Glaucón!, a lo que se ha dicho antes; hay que comparar la región revelada por medio de la vista con la vivienda-prisión, y la luz del fuego que hay en ella, con el poder del sol. En cuanto a la subida al mundo de arriba y a la contemplación de las cosas de éste, si las comparas con la ascensión del alma hasta la región inteligible noerrarás con respecto a mi vislumbre, que es lo que tú deseas conocer, y que sólo la divinidad sabe si por acaso está en lo cierto. En fin, he aquí lo que a mí me parece: en el mundo inteligible lo último que se percibe, y con trabajo, es la idea del bien, pero, una vez percibida, hay que colegir que ella es la causa de todo lo recto y lo bello que hay en todas las cosas; que, mientras en el mundo visible ha engendrado la luz y al soberano de ésta, en el inteligible es ella



la soberana y productora de verdad y conocimiento, y que tiene por fuerza que verla quien quiera proceder sabiamente en su vida privada o pública.

- También yo estoy de acuerdo -dijo-, en el grado en que puedo estarlo.

Ver la realidad de forma diferente

Panoramas y dioramas

Durante todo el siglo anterior al nacimiento del cine, los artistas se dedicaron a crear imágenes gigantescas que daban la impresión de realidad rodeando al espectador o engañando su vista mediante elaborados efectos de iluminación.

Se crearon así cuadros circulares de enormes dimensiones, sobre la superficie interior de un cilindro o circunferencia. Los pintores reproducían ciudades y paisajes, en bastidores giratorios que lograban que todos los espectadores vieran las pinturas, batallas y otros acontecimientos.

El efecto dependía de privar a los espectadores de cualquier encuadre o marco de referencia ordinario. La imagen les rodeaba desde todos los lados, sin bordes o juntas aparentes. El cielo se extendía más allá de la escena y por detrás de su campo de visión, ocultándose la parte superior del cuadro a los espectadores por medio de un dosel. En 1791, Barker, su inventor, lo llamó «Panorama», del griego, que significa «visión global», y llegó a tener un edificio especial permanente en Londres, hasta 1863.

El rival más serio del «Panorama» fue el «Diorama», creado en París en 1822 por Daguerre, pionero de la fotografía, que realizó montajes con zonas traslúcidas, que iluminaba a su gusto, dando la sensación de cambio entre día y noche, las estaciones de año, o tempestades y otros efectos, alguno de ellos muy efectistas y terroríficos. Los panoramas se hacían también en formatos reducidos, como juguetes u objetos de diversión familiar.

Para ver en la exposición: Uno panorama reducido, plegable, de vistas en perspectiva, construido con cartulina en Francia a principios del siglo XIX, se puede ver en la exposición.

La cámara oscura. De fuera hacia adentro

Los antecedentes de la linterna mágica están en la cámara oscura. 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.

Esto condujo a los filósofos (la utilizó Aristóteles para estudiar los eclipses de sol) a observar los efectos de la luz en todas sus manifestaciones y fue utilizada por observadores de la naturaleza, experimentadores y alquimistas con intereses científicos. Esto permitió que con el paso del tiempo se lograra perfeccionar de tal manera que, después de varios siglos de una presencia casi imperceptible, con algunas modificaciones se convirtiera en una de las herramientas indispensables para la obtención de imágenes fotográficas. La utilización de ella por infinidad de magos para realizar sus trucos, hizo que durante siglos se recibiera el nombre de «caja mágica».

No fue sino hasta la segunda mitad del siglo XV cuando se volvió a tener noticia de la cámara oscura a través de Leonardo da Vinci, quien redescubrió su funcionamiento y le adjudicó una utilidad práctica por lo que se le ha otorgado el crédito de su descubrimiento. 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. A partir de este avance varios científicos se dedicaron a perfeccionarla. 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. La cámara de Della Porta es ya, en potencia, una cámara fotográfica, pues dispone de lentes de precisión y de espejos para reinvertir la imagen.

A todo lo largo de los siglos XVII y XVIII, en Europa y otros lugares, los titiriteros viajaban con sus linternas mágicas para deleitar, asombrar y aterrorizar a sus sencillos espectadores.

Para ver en la exposición. En la exposición se puede ver una cámara oscura fabricada en Gran Bretaña en 1830, realizada con tela negra.

Para ver el movimiento

La teoría de la persistencia de la imagen en la retina

Aunque el descubrimiento del principio de persistencia de las impresiones retinianas se remonta al siglo II, uno de los primeros avances científicos que llevó directamente al desarrollo del cine fueron las observaciones de Peter Mark Roget, secretario de la *Real Sociedad de Londres*, que en 1824 publicó un importante trabajo científico con el título de: «Persistencia de la visión en lo que afecta a los objetos en movimiento», en el que establecía que el ojo humano retiene las imágenes durante una fracción de segundo posterior al momento en que el sujeto deja de tenerlas delante. Este descubrimiento estimuló a varios científicos a inventar diversas vías para demostrar el principio.

En 1828, Joseph Plateau, belga, estableció que una impresión luminosa recibida sobre la retina persiste una fracción de segundo después de la desaparición de la imagen. Las imágenes que se suceden a más de 10 por segundo dan la ilusión del movimiento. Una fácil ilustración de este fenómeno lo constituye el efecto producido cuando un punto de luz, por ejemplo una linterna, se mueve rápidamente en la oscuridad, con lo que el ojo percibe la ilusión de un círculo continuo de luz.

En 1833, y sin que ninguno de los dos supiese nada de lo que estaba haciendo el otro, Joseph Plateau en Bruselas y Simon Stampfer en Viena, idearon un juguete destinado a demostrar este principio. Alrededor de la circunferencia del disco se trazaban una docena de pequeñas imágenes que representaban fases sucesivas de una acción continuada. Entre imagen e imagen había una ranura. Cuando se hacía girar rápidamente el disco, que se reflejaba en un espejo y se contemplaba su reflejo a través de las ranuras según iban pasando por delante de los ojos. El efecto logrado era el de una única imagen en movimiento. El invento se popularizó rápidamente como juguete educativo con el nombre de Phenakistiscope, y con el tiempo se fue perfeccionando y diversificando.

En el primer tercio del siglo XIX, los físicos, incluyendo a Michael Faraday y Peter Mark Roget, habían estudiado ya el fenómeno de la persistencia de la visión. Se descubrió que si 16 imágenes de un movimiento que transcurre en un segundo se hacen pasar sucesivamente también en un segundo, la persistencia de la visión las une, haciendo que se vean como una sola imagen en movimiento.

Taumatropo

En 1824, el Dr. John Ayrton Paris (inglés) puso a la venta en Londres el taumatropo. Primer juguete óptico que explota la persistencia de la imagen sobre la retina,

compuesto de un disco y de hilos vinculados a las extremidades de su diámetro. Sobre cada cara hay un dibujo; al hacer girar sobre un eje el disco, se ven simultáneamente los 2 dibujos.

Tales instrumentos utilizan una técnica comparable a las modernas películas de dibujos animados. El principio es este: Se dibujan una serie de imágenes cada una mostrando una etapa de un movimiento. Mostrando estas imágenes en tan rápida sucesión que el cerebro no tenga tiempo para registrarlas como imágenes separadas, una a continuación de otra, se hacen pasar rápidamente para dar la impresión de movimiento continuo.

Para ver en la exposición. En la exposición se puede practicar con varios taumatropos.

Zoótrofo

El zoótrofo, denominado también tambor mágico, fue inventado por William George Horner (inglés). Se puso de moda hacia 1860, sustituyó el sistema de disco y espejo del Phenakistiscope, mediante un tambor hueco y abierto por arriba, con ranuras a todo lo largo de su borde, en cuyo interior se colocaban tiras de papel que llevaban impresas las necesarias series de dibujos.

Consta de una serie de dibujos impresos en sentido horizontal en bandas de papel colocadas en el interior de un tambor giratorio montado sobre un eje; en la mitad del cilindro, una serie de ranuras verticales, por las cuales se mira, permiten que, al girar el aparato, se perciban las imágenes en movimiento. La tira de papel es de igual longitud al perímetro de la circunferencia interna del tambor. En dicha tira de papel se dibuja una figura en movimiento, de la que se hacen tantas imágenes o fases de movimiento como ranuras tenga el tambor. Al hacer girar el tambor y observar su interior a través de las ranuras, se ve como las diversas figuras adquieren movimiento.

Para ver en la exposición. En la exposición se puede ver un Zoótrofo fabricado en 1867 en Gran Bretaña y practicar con dos réplicas de zoótrofos y sus correspondientes tiras de dibujos.

Praxinoscopio

En 1877, el francés Emile Reynaud sustituyó las ranuras, el equivalente del obturador en un moderno proyector de películas, por un dispositivo de espejos en forma de prisma, situados en el centro. Así eliminó la distorsión en la visión de las imágenes causada por la luz insuficiente que pasa a través de las pequeñas ranuras del Zoótrofo. La mejora en la calidad de la imagen se tradujo en una inmediata popularidad.

Combinó tecnología y arte, pues la atracción que despertaba el juguete radicaba no solo en las imágenes en movimiento, sino también en las tiras de imágenes que Reynaud creaba para el mismo. Había hasta treinta y seis modelos diferentes. Todos ellos impresos en color, y entre los personajes animados figuraban juglares, funambulistas, forzudos, payasos, un mono que tocaba el violonchelo, y un bebé que devoraba su desayuno.

Más adelante creó el llamado Theatre Optique (Teatro Óptico o Teatro Praxinoscópico) en el que se situaba la acción del personaje en el centro de una escenografía fija. A través de una combinación de espejos se movían en un escenario tenues figuras luminosas. En él, las pequeñas imágenes «vivas» se contemplaban en una especie de



proscenio y se superponían sobre escenas en miniatura, lo que representaba una notable anticipación de la sobreimpresión y las dobles exposiciones del cine.

El Teatro Praxinoscópico llegó a ser muy popular. Más aún cuando la convirtió en una propuesta visual completa, a la que se agregó un breve argumento y una banda sonora con música combinaba con la imagen. Finalmente, Reynaud adaptó los principios del Praxinoscopio para proyectar en una pantalla lo que eran en la práctica las primeras películas de dibujos animados.

Para ver en la exposición. En la exposición se puede ver un Praxinoscopio-teatro, francés, de 1879.

Los entretenimientos ópticos

Fue en la segunda mitad del siglo XVIII cuando se hicieron famosos los entretenimientos ópticos, que continuaron hasta la llegada del cinematógrafo. A ello contribuyó notablemente la proliferación popular de imágenes impresas, los periódicos y la facilidad del transporte y la comunicación.

Los instrumentos ópticos han sido tradicionalmente de dos tipos, los que reciben la imagen desde el exterior y la plasman en el interior, (la cámara oscura, la cámara fotográfica, las cámaras cinematográficas, las filmadoras de todo tipo) o las que proyectan las imágenes hacia el exterior (Linterna mágica y todo tipo de proyectores, el proyector cinematográfico, etc.).

De todos los entretenimientos ópticos que existieron antes del cine, la linterna mágica fue el de mayor utilidad y el más duradero. La linterna mágica, cuya forma básica todavía sobrevive en el proyector de diapositivas, encarna los mismos principios esenciales que cualquier proyector de imágenes en movimiento: una poderosa fuente lumínica, concentrada por medio de un condensador y que atraviesa una imagen transparente para proyectar una impresión ampliada de la misma, con todo su color y detalle, sobre una pantalla blanca.

Visor estereoscópico

El estereoscopio es un aparato que consta de unos binoculares que permiten observar la realidad con un efecto 3D y que más tarde y unido al descubrimiento de la cámara de fotos dieron lugar a la cámara estereoscópica.

Su inventor fue Charles Wheatstone, físico experimental inglés, que fue el primero en tomar una imagen con efecto 3D apoyándose en el aparato previamente inventado por él en 1833.

Ha sido utilizado por topógrafos para hacer mediciones topográficas hasta que aparecieron los procedimientos mediante satélite observando las fotos tomadas por aviones con estereoscopios

La imagen estereoscópica

Una imagen estereoscópica es una imagen en 3D. Está compuesta por dos imágenes superpuestas con una diferencia mínima entre sí. Estas dos imágenes se pueden ver por separado con la ayuda de unas lentes especiales (lentes 3D). Las lentes lo que hacen es filtrar las imágenes haciendo que un ojo perciba una imagen y el otro

perciba la otra imagen, haciendo que el cerebro mezcle las imágenes y den la sensación de 3 dimensiones.

La visión estereoscópica se basa en la visión real de los seres humanos, la visión binocular (dos ojos) que produce la sensación de una imagen en tres dimensiones, al ser procesadas por el cerebro, a la vez, las dos imágenes que captan las retinas oculares.

Para ver en la exposición. En la exposición se puede ver un Visor estereoscópico fabricado en Francia a finales del siglo XIX y otro visor estereoscópico múltiple (Multiphote Stereo), fabricado en Francia en 1910.

Instrumentos ópticos para captar imágenes

La cámara fotográfica

La cámara fotográfica es en realidad una cámara oscura, con una abertura en uno de los extremos para que pueda entrar la luz, y una superficie de grabación que captura la luz en el otro extremo. La gran diferencia con la cámara oscura es que la superficie en la que se recibe la luz posee una placa cubierta de una emulsión sensible a la luz, que permite realizar posteriormente el proceso de revelado y por lo tanto conservar la imagen. Lentes, fuelles, obturadores y diafragmas, permiten enfocar, graduar las distancias, permitir el paso de mayor o menor luz, etc., con le fin de perfeccionar la imagen obtenida.

Para ver en la exposición. En la exposición se puede ver una cámara fotográfica fabricada en Francia, de la década de 1900.

La fotografía

Las primeras fotografías, llamadas heliografías, fueron hechas en 1827 por el físico francés Nicéphore Niépce. Unos años después el pintor francés Louis Jacques Mandé Daguerre realizó fotografías en planchas recubiertas con una capa sensible a la luz de yoduro de plata: el daguerrotipo. Ambos descubrieron que, haciendo pasar vapores de yodo sobre una placa de plata, se produce en esta última una capa de yoduro de plata que se ennegrece con la luz. Luego eran tratadas con vapores de mercurio que fijaban las imágenes. Se obtenía una imagen única en la plancha de plata por cada exposición.

En 1861, el físico británico James Clerk Maxwell logró con éxito la primera fotografía en color mediante el procedimiento aditivo de color.

Pero la fijación de la imagen perdurable y resistente, flexible, liviana, se logró en 1869 con la invención del celuloide. Hacia fines del siglo XIX fueron fabricadas en escala comercial. La fotografía se constituyó poco a poco en un arte y en una importante forma de documentar la historia.

El invento de la película en rollo marcó el final de la era fotográfica primitiva y el comienzo de una etapa durante la cual aparecieron miles de fotógrafos aficionados que se interesaron en el nuevo invento. Estos nuevos descubrimientos hicieron posible el desarrollo del cinematógrafo, ya que sin este invento previo no existiría el cine. Hacia 1852, las fotografías comenzaron a sustituir a los dibujos en los artilugios para ver imágenes animadas.

Edward Muybridge, un fotógrafo inglés que vivía en Estados Unidos, en 1878, realizó una serie de fotografías, con una batería de cámaras, que se disparaban, primero mecánicamente y luego eléctricamente, según una persona o animal en movimiento pasaba por delante de ellas. Muybridge perfeccionó su invento en 1879, cuando reconstruyó los movimientos proyectando un disco de dibujos estrechamente

basado en las imágenes fotográficas de manera serial y continuada para crear una imagen animada sobre la pantalla. La imagen podía desacelerarse para mostrar los detalles del movimiento. Fueron las primeras imágenes fotografiadas y proyectadas en movimiento.

El cronofotógrafo

En Europa, Etienne Marey, experimentó durante muchos años con métodos gráficos para captar el movimiento de las aves y de los animales aplicando la fotografía a sus investigaciones. En 1874, el astrónomo Jules Janssen, logró captar el paso del planeta Venus por delante del Sol mediante un «revolver fotográfico». En forma de arma de fuego, ésta cámara utilizaba una sola placa circular que giraba cada vez que se abría el obturador.

Basándose en los descubrimientos de Muybridge y de Jules Janssen, Marey perfeccionó en 1882 el fusil fotográfico, capaz de tomar doce fotografías individuales en solo un segundo.

En 1885, en Estados Unidos, George Eastman perfeccionó su rollo de película fotográfica, que se popularizó mucho para la foto fija cuando la adaptó a su cámara Kodak en 1888. Este avance dio nuevo impulso a los experimentos de Marey y representó un considerable paso adelante hacia el descubrimiento de la cámara cinematográfica. El Cronofotógrafo de Marey patentado en 1888, utilizaba una tira continua de película para captar una secuencia de fotos individuales. En 1893, sugirió la construcción de un proyector destinado a mostrar las imágenes individuales que había captado en forma de acción continua.

Cámara estereoscópica

Es una cámara fotográfica que toma dos imágenes normales que superpuestas en 2\3 de su superficie y observadas producen un efecto 3D en nuestros ojos

Consta de dos lentes que reflejan la misma imagen en nuestros ojos las cuales son captadas por una cámara de fotos convencional

La fotografía en tres dimensiones, nació casi con la fotografía misma. De hecho, al inventarse la fotografía en 1839, ya se sabía lo suficiente de la visión tridimensional, pero fue unos 10 años después, alrededor de 1850, cuando se toman y dan a conocer las primeras imágenes fotográficas tridimensionales. Un factor decisivo en la propagación de la fotografía tridimensional fue cuando la reina Victoria de Inglaterra, cautivada por ellas, ordenó le fueran tomadas imágenes de ese tipo. Ese hecho marca el inicio de la gran popularidad que tuvo la fotografía en 3D en el siglo XIX.

Para proyectar imágenes

La linterna mágica. De dentro hacia afuera

Su invención de 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.

En ocasiones proyectaba diversas fases de un movimiento mediante grabados en cristales, que cambiaba de forma mecánica, por lo que es considerado un precursor de la animación.

El artefacto consistía en una cámara oscura con un juego de lentes y un soporte corredizo en el que colocaban transparencias pintadas sobre placas de vidrio. Estas imágenes se iluminaban con una lámpara de aceite (faltaba mucho para el invento de la luz eléctrica), y para que el humo pudiera tener salida se dotaba al conjunto de una vistosa chimenea.

Posteriormente, el italiano Cagliostro (1743-1795), y más tarde Giuseppe Balsamo, médico y charlatán, mejoraron los dispositivos, de modo que con un juego de ruedas se podía aumentar o disminuir el tamaño de la imagen proyectada.

Paulatinamente se popularizó la linterna mágica, y se le fueron encontrando aplicaciones prácticas. Mollet y Charles la introdujeron en la Sorbona, los primeros que utilizan en la didáctica un soporte visual proyectado para apoyar sus enseñanzas.

Hacia 1790, un belga, Etienne Robertson, consiguió un notable éxito en París con su Phantasmagoria: el interior de su teatro estaba decorado como una capilla gótica, y toda clase de fantasmas, brujas y demonios aparecían proyectados sobre una pantalla. Montando la linterna sobre un dispositivo con ruedas situado detrás de la pantalla traslúcida y ajustando el objetivo para mantener el foco, Robertson consiguió que sus aterradoras imágenes parecieran crecer o disminuir, con asombrosos efectos.

Linternistas rivales perfeccionaron otros avances, como por ejemplo Henry Langdon Childe que consiguió la disolución y sobreimpresión de imágenes proyectándolas desde dos linternas mágicas distintas.

La linterna mágica alcanzó la cúspide de su perfeccionamiento en la Inglaterra de finales del siglo XIX.

Sufrió un cambio fundamental en su diseño cuando fueron descubiertos la lámpara incandescente y el arco voltaico, y su aplicación sustituye con inmensa ventaja la iluminación por lámpara de aceite. Al aparecer la fotografía, las transparencias pintadas fueron sustituidas por diapositivas. La linterna mágica se convirtió en una ampliadora fotográfica antes de convertirse en proyector cinematográfico.

Desde el primer momento, los hombres del espectáculo intentaron proporcionar a su público el atractivo extra de movimientos en la pantalla. Moviéndola en el proyector se podía dar una impresión convincente de figuras que se desplazaban. Toda una serie de ingeniosos dispositivos destinados a manipular o hacer girar cristales circulares eran capaces de producir movimientos mecánicos en las imágenes.

Cuando en el periodo comprendido entre 1850 y 1860, se adaptó el disco rotativo del Phenakistiscope a la linterna mágica, se consiguió proyectar sobre una pantalla en movimiento. En 1892, el Teatro Óptico de Reynaud adaptó los principios del Praxinoscopio que había sido inventado por el propio Reynaud, para proyectar lo que eran en la práctica las primeras películas de dibujos animados.

Para ver en la exposición. En la exposición se puede ver una Linterna mágica de dos objetivos, en vertical, fabricada en Gran Bretaña en 1880 y las correspondientes placas de cristal, en colores, para ver el efecto de superposición.

La Linterna Kinora

Fue inventada por los hermanos Lumiere en 1896. Era un aparato para uso doméstico y se situaba entre la técnica del folioscopio y la del mutoscopio.



Consistía en un aparato de sobremesa donde se visualizaban las imágenes a través de una lente y la rotación del rollo se realizaba mediante un mecanismo de relojería. Al accionar una manivela giraba el rollo, de manera que cada foto iba a apoyarse contra un pequeño dispositivo que la inmovilizaba un instante para su visualización. La imagen de cada tarjeta correspondía a un fotograma de una película cinematográfica.

Para ver en la exposición. En la exposición se pueden ver dos Linternas Kinora, fabricadas en Gran Bretaña, una Kinora Viewer de 1912 y otra de 1913.

Linterna mágica rotativa

La linterna mágica se conocía desde el siglo XVII. Consistía en una caja con una fuente de luz y lentes de aumento, entre estos elementos se colocaba una placa de vidrio con pequeños dibujos que, de esta manera, se proyectaban sobre lienzos en forma aumentada. Para agregar movimiento a los dibujos proyectados, éstos se pintaban sobre un cilindro que giraba en el interior del aparato, provocando en los espectadores la ilusión de estar observando el movimiento

Para ver en la exposición. En la exposición se puede ver una Linterna Mágica rotativa, fabricada en estados Unidos, preparada para funcionar con petróleo y modificada para funcionar con electricidad.

Mutoscopio, Mutoscopio, Mutoscope

El mutoscopio es un aparato que contiene una serie de tarjetas que representan diferentes fases de una escena en movimiento. En el interior hay un cilindro que mueve esas imágenes fijas, dotándolas de movimiento a ojos del espectador. El Mutoscopio, inventado por Herman Castler en 1895, se basa en un principio con el que estamos familiarizados. Cuando doblamos un libro y dejamos las hojas correr debajo del pulgar, las imágenes aparecen a la vista en tan rápida sucesión que se produce una muy buena sucesión de imágenes en movimiento.

Estamos familiarizados con la colección de imágenes montadas en las hojas de un libro, doblando el libro y dejando las hojas correr debajo del pulgar, las imágenes aparecen a la vista en tan rápida sucesión que se produce una muy buena sucesión de imágenes en movimiento.

Folioscopio (flipbooks)

Un 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. Los flipbooks son ilustrados usualmente por niños, pero pueden estar también orientados a adultos y emplear una serie de fotografías en lugar de dibujos. Los flipbooks no siempre son libros separados, pueden aparecer como una característica más en libros comunes o revistas, usualmente en las esquinas de las páginas. Existen programas de ordenador y sitios Web que convierten archivos de video digital en flipbooks personalizados.

Los inmediatos antecedentes del cine

Zoopraxiscopio/zoopraxinoscopio

El **zoopraxinoscopio** es un artefacto que fue importante en el desarrollo inicial de las películas cinematográficas, anterior al cinematógrafo. Fue creado por *Eadweard Muybridge* en 1879, proyectaba imágenes situadas en discos de cristal giratorios

en una rápida sucesión para dar la impresión de movimiento. En el primer proyector las imágenes eran pintadas en el cristal como siluetas. Una segunda serie de discos, realizados entre 1892 y 1894, usaba dibujos perfilados impresos en los discos fotográficamente y coloreados a mano. Algunas de las imágenes animadas eran muy complejas, incluyendo múltiples combinaciones de secuencias de movimientos de animales y humanos.

Sin embargo, lo que hizo famoso a *Muybridge*, a partir de su relación con Stanford, magnate norteamericano e inspirándose en los estudios del médico y fotógrafo francés Étienne Jules Marey, fueron las investigaciones sobre los movimientos que realizaban los caballos para caminar, trotar y correr. Intentó demostrar que durante el galope el caballo tenía momentos en que sus cuatro patas estaban simultáneamente en el aire. Tras varios intentos y dispositivos, en 1878 incorporó el uso de gatillos electromagnéticos activados por el paso del caballo, logrando dos series de 12 fotografías cada una al paso de ella. Proyectó en público los resultados utilizando el **zoopraxinoscopio**, logrando un enorme éxito en la prensa de la época. Con ello se había logrado la descomposición fotográfica del movimiento rápido, quedando libre la vía para la transición del dibujo a la fotografía en la ilusión del movimiento.

Al enterarse de los éxitos de Muybridge, Marey redobló su interés y esfuerzos por la descomposición del movimiento, buscando nuevas mejoras, pues se había interesado por el registro de movimientos más difíciles aún, como el del vuelo de las aves. Adaptando el revólver fotográfico, inventado por Jules Jansson en 1874 para registrar el movimiento de los planetas, a los avances logrados por Muybridge, logró en 1882 registrar el movimiento de aves en vuelo gracias a su «fusil fotográfico», cuyo mecanismo de obturación y apertura era análogo al de un fusil común.

Los descubrimientos de Edison. El Kinetoscopio

Hasta 1890, los científicos estaban interesados principalmente en el desarrollo de la fotografía más que en el de la cinematografía. Esto cambió cuando el inventor **Thomas Alva Edison** construyó un laboratorio para realizar experimentos sobre imágenes en movimiento y el primer estudio de cine del mundo.

Edison inventó el fonógrafo en 1877, y se convirtió en el entretenimiento más popular del siglo. Para proporcionar un acompañamiento visual al fonógrafo, Edison encargó a William Kennedy-Laurie Dickson, un joven asistente de laboratorio, un sistema de movimiento de imágenes, en 1888. Dickson se basó en el trabajo de Muybridge y Marey, pero fue el primero en combinar los dos fundamentos de la cara de imágenes en movimiento y la tecnología de la proyección. Estos fueron un dispositivo para asegurar el movimiento intermitente pero regular de la tira de película de la cámara y una tira de película de celuloide con perforaciones regularmente distribuidas para asegurar el transporte de la película

Los Hermanos Lumière y el Cinematógrafo

Los Hermanos Lumière son considerados históricamente como los padres del cine. Inventaron el cinematógrafo (considerado el primer aparato de cine) basado en el kinetoscopio de Edison.

Los hermanos Louis y Auguste Lumière, en su fábrica de placas fotográficas en Lyon en 1894, crearon el cinematógrafo, invento que era al mismo tiempo cámara, copiadora y proyector, y que es el primer aparato que se puede calificar auténticamente de cine.

La presentación oficial de su invento fue el 28 de diciembre de 1895, ante el público

del Gran Café Boulevard de París. La fecha se considera universalmente como la del inicio del cine tal y como lo hemos conocido.

Los hermanos Lumière produjeron una serie de cortometrajes con gran éxito, de género documental, en los que se mostraban diversos elementos en movimiento: obreros saliendo de una fábrica, olas rompiendo en la orilla del mar y un jardinero regando el césped. Uno de sus cortometrajes más efectistas para demostrar las posibilidades del nuevo invento fue el que mostraba a un tren correo avanzando hacia el espectador, lo que causó el susto de los que lo veían. Pronto, en varios países, sobre todo en Gran Bretaña y en Estados Unidos, Edison, siguiendo el modelo del cinematógrafo de los hermanos Lumière, las películas se comenzaron a comercializar a escala internacional.

Para ver en la exposición. En la exposición se puede ver un Cinematógrafo Lumière, fabricado en Francia en 1896.

Anexo 5. Bibliografía

CURTIS-DEMOS-TORRANCE (1976): Implicaciones educativas de la creatividad. Madrid, Anaya/2.

GRUPO COMUNICAR (1998): «El cine en las aulas», en Comunicar, 11. Huelva, Grupo Comunicar.

GUBERN, R. (1996): Del bisonte a la realidad virtual. La escena y el laberinto. Barcelona, Anagrama.

GUBERN, R. (1995): Historia del cine español. Madrid, Cátedra.

GUBERN, R. (1995): Historia del cine. Barcelona, Lumen.

HISTORIA 16. (1995): Cien años de cine. Madrid, Historia 16.

MARINA, J.A. (2000): Teoría de la inteligencia creadora. Barcelona. Anagrama.

MARTÍNEZ-SALANOVA, E. (1981): Hacia una nueva concepción de la tecnología educativa. Madrid, ICE de la UPM.

MARTÍNEZ-SALANOVA, E. (1990): «El celuloide no se enrancia, o de cómo llevar el cine a las aulas», en Revista Aularia de Educación, 6.

MARTÍNEZ-SALANOVA, E. (1996): «El vídeo en el aula», en Comunidad Educativa, 234; 24-27.

MARTÍNEZ-SALANOVA, E. (1996): Investigamos el cine, aprendemos a ver cine. Mural para el alumno y Guía didáctica para el profesor. Murales «Prensa-Escuela». Huelva, Grupo Comunicar.

MARTÍNEZ-SALANOVA, E. (1997): «La enseñanza de los valores, la ética y la conducta desde el cine», en FERRÉS, J. y MARQUÉS, P. (Eds.): Comunicación educativa y nuevas tecnologías. Barcelona, Praxis; 454/9-454/19

MARTÍNEZ-SALANOVA, E. (1997): «La producción de documentales didácticos para el aprendizaje», en El Formador, 8; 10-12. Málaga.

MARTÍNEZ-SALANOVA, E. (2001): «¿Cómo utilizar el cine para la educación en valores?» en Actas del encuentro de grupos de trabajo. Málaga, Centro de Profesorado.

MARTÍNEZ-SALANOVA, E. (2001): «Individualismo o solidaridad. Los medios de comunicación ayudan a la gestación de una cultura interétnica», en Comunicar 16; 39-47.

MARTÍNEZ-SALANOVA, E. (2002): Aprender con el cine, aprender de película. Una visión didáctica para aprender e investigar con el cine. Huelva, Grupo Comunicar. 420 pgs.

MARTÍNEZ-SALANOVA, E. (2009): Página Web: Cine y educación: Precine:

<http://www.uhu.es/cine.educacion/cineyeducacion/cineprecine.htm>.

ORTEGA, I. (1987): La imagen en el taller de imagen. Jaén, Fundación Paco Natera.

PERALTA, I. (1998): «Aprendemos los derechos humanos con los medios de comunicación. Mural para el alumno y guía didáctica para el profesor», en Murales «Prensa-Escuela. Huelva, Grupo Comunicar.

PULASKI, M.A. (1989): El desarrollo de la mente infantil según Piaget. Barcelona, Paidós.

TORRES, A. (1995): 100 años de cine. Madrid, Alianza editorial.

VARIOS (1982): Historia universal del cine. Barcelona, Planeta.

VARIOS (1994): Historia del cine. Madrid, País-Aguilar.