

**TEMA 35:** *La cámara de cine: tipos, configuración, controles y modos operativos. Técnicas de filmación. Sistemas de alimentación. La planificación y la toma de imágenes.*

**Autora:** Elena García

## ESQUEMA:

### 1. INTRODUCCIÓN.

### 2. LA CAMARA DE CINE.

#### 2.1. Tipos de cámaras de cine.

##### 2.1.a. En función de los visores

##### 2.1.b. En función de de la ventanilla de impresión

##### 2.1.c. En función de la montura de los objetivos

##### 2.1.d. En función del motor de cámara.

##### 2.1.e. En función del formato.

#### 2.2. Configuración.

#### 2.3. Controles y modos operativos.

### 3. TECNICAS DE FILMACION

#### 3.1 Producción con una sola cámara.

#### 3.2 Producción con múltiples cámaras.

### 4. SISTEMAS DE ALIMENTACION

#### 4.1. Fuentes de alimentación de corriente continua

#### 4.2. Fuentes de alimentación de corriente alterna.

#### 4.3. Otras

### 5. LA PLANIFICACION Y LA TOMA DE IMÁGENES.

#### 5.1. Elaboración de un guión técnico.

#### 5.2. Códigos formales.

#### 5.3. Códigos estéticos.

### 6. CONCLUSIONES.

### 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y DOCUMENTALES.

## INTRODUCCION

El funcionamiento del cine se basa en una propiedad de la retina del ojo humano conocida como principio de la persistencia de las impresiones retinianas.

Cuando la lente del ojo, el cristalino, enfoca una imagen sobre la retina, los impulsos nerviosos que llegan al cerebro son estimulados por la secreción de unos fotopigmentos específicos, cuya actividad química persiste si la imagen desaparece repentinamente, manteniéndose la estimulación de las señales nerviosas durante un breve periodo de tiempo. La duración de este periodo de tiempo durante el cual la señal persiste, dependerá del estado de adaptación del ojo. Este principio fue formulado en 1829 por el físico belga Joseph Plateau, que fijó la duración de esta persistencia en una décima de segundo.

Cuando la luz de ambiente está a un nivel bajo se dice que la retina está adaptada a la oscuridad y la actividad nerviosa persiste durante un tiempo aún mayor. Esta es la razón por la que una lámpara que gira en círculos en una habitación oscura, aparece a los ojos del espectador como un círculo continuo, ya que la fuente de luz vuelve una y otra vez a la misma posición, antes de que la actividad de la retina haya decaído apreciablemente. Las salas de cine están a oscuras, de modo que las retinas de los espectadores están adaptadas a dicha oscuridad, llegándoles una sucesión de imágenes fijas proyectadas en la pantalla en una sucesión rápida, de modo que se produce la impresión del movimiento. Las películas suelen ser de 24 imágenes por segundo, aunque a veces tienen 25, para adecuarse mejor a la cadencia de la señal del vídeo y la televisión, y en la época del cine mudo tenían 16, número que parece suficiente para mantener la ilusión de un movimiento continuo.

## **1. LA CÁMARA DE CINE: TIPOS, CONFIGURACIÓN, CONTROLES Y MODOS OPERATIVOS.**

### Tipos:

Cada cámara es diferente, dependiendo de infinidad de cosas, se pueden clasificar en función de los sistemas de visores, de los detalles del diseño y del formato en que trabajan:

Tipos de cámaras en función de los visores:

a) Visores réflex: Para apuntar la cámara y componer el cuadro, las cámaras réflex tienen un visor que proporciona una visión a través del objetivo con el que se hace la toma. Esto se hace reflejando la luz procedente del objetivo sobre la superficie de un cristal esmerilado, colocado exactamente en la misma posición relativa que tiene el objetivo con la película en la ventanilla de impresión. Los sistemas de visor

llevan incorporado un dispositivo que amplía la imagen, lo cual es muy útil al operador. Algunos sistemas también presentan la imagen que puede ser ampliada, sobrepasando los límites del cuadro.

b) Cristal esmerilado: Hay muchas cámaras que tienen cristales esmerilados intercambiables que pueden acomodarse a la ventanilla de impresión o al caché de ventanilla colocado en la cámara, y o al formato de exhibición que ha sido elegido para la película.

c) Sistema de visor óptico. Para lograr una imagen clara, amplia y correctamente orientada en el visor se necesita un sistema óptico "lupa". El visor óptico de ampliación debe poder ajustarse fácilmente a puntos graduados para acomodarlo a los defectos particulares de la visión de los diferentes operadores. La lupa más conveniente es la del tipo de ángulo múltiple, que mantiene la imagen derecha en cualquier posición. Lo ideal es que la cámara tenga una lupa que pueda cambiarse de posición, una delantera (lateral) para trabajar cámara en mano y un módulo de extensión para que quede al nivel de la parte posterior, cuando se utiliza montada sobre trípode, dolly o grúa.

d) Sistema de visor de vídeo. La incorporación de una cámara de vídeo para que comparta la luz que hay disponible en el visor del operador de cámara permite que el director y cualquier otra persona, pueda ver la escena exactamente como la ve el operador a medida que va teniendo lugar. La imagen puede ser grabada y reproducida después de que se haya completado el ensayo o la filmación.

Tipos de cámara en función de la ventanilla de impresión:

La ventanilla es la parte de la cámara contra la cual se mantiene la película durante el tiempo de exposición y que forma el cuadro en el punto focal. Las cámaras cinematográficas de 35 mm pueden estar provistas de una ventanilla de cuadro total (mudo) o de la Academia (1,37:1) pudiendo cambiarla cuando es necesario por otro formato. Estas cámaras proporcionan un fácil acceso para la comprobación de que no se haya alojado nada de suciedad en algún borde y que luego se vea en la pantalla.

Hay muchas ventanillas que llevan una pequeña ranura o agujero para un sistema de marcado de sincronía.

Tipos de cámara en función de la montura de los objetivos.

El conocimiento de los objetivos que hay disponibles, o que puedan ser adaptados para cada tipo de cámara en particular, influye decisivamente en la elección de una cámara u otra, ya que no todos los objetivos, especialmente los angulares y los anamórficos pueden ser adaptados a cualquier cámara.

Diversas características de diseño de una cámara pueden limitar la elección de un objetivo: la distancia focal posterior, el diámetro interior de apertura de la montura, la robustez y el tamaño de la montura, la posición angular efectiva necesaria para un objetivo anamórfico.

Todas estas características deben tenerse en cuenta en relación con el diámetro del objetivo y el lugar donde debe ser ajustado en el alojamiento para objetivos de la cámara, y el tipo de sistema de enfoque necesario.

Debido al espacio que debe existir entre el objetivo y el plano de la película para alojar la ventanilla, el obturador y el sistema reflex, hay un límite en cuanto a la distancia mínima que puede quedar entre el elemento posterior del objetivo que ha de ser montado y la película. Esto se conoce por distancia focal posterior mínima.

Los objetivos que tienen un mayor diámetro no pueden montarse en alojamientos pequeños. Los objetivos de distancia focal fija deben poderse mover separándose del plano de la película para enfocar a corta distancia.

Esto quiere decir una manga dentro de la otra, lo cual también requiere espacio. No es práctico montar un objetivo largo y pesado en un alojamiento pequeño sin soporte adicional, especialmente si este alojamiento está fijado en una torreta de objetivos poco robusta. Los refuerzos que se han incorporado a algunas cámaras permiten el acople de objetivos pesados sin platina de soporte..

Los objetivos anamórficos deben montarse en una posición angular (acimut) muy exacta y no pueden utilizarse en monturas de baqueta o del tipo de pestaña, en las que se hace girar el objetivo a una posición no definida para que quede fijado.

Los objetivos grandes angulares, de gran abertura, zoom y anamórficos requieren que el sistema de distancia focal (distancia desde la parte frontal del objetivo al plano de la película) tenga muy pocas tolerancias, o de lo contrario habrá una pérdida considerable de definición.

Montura C: Tiene un diámetro de 25,4 mm, con 32 hilos de rosca por cada 25,4 mm, y un sistema de distancia focal de 17,35 mm, está adaptada a muchas cámaras de 16mm. Existen objetivos grandes angulares de gran apertura solamente adaptados solamente a esta montura. Esta montura no es tan resistente como las monturas de bayoneta o de anillo roscado y, por consiguiente, cualquier objetivo pesado, como por ejemplo el zoom debe llevar un soporte adicional.

Generalmente la parte con rosca de los objetivos con montura C se puede hacer girar independientemente del objetivo, para que una vez fijados a la cámara, las marcas de foco y diafragma (y la distancia focal en el caso de un objetivo zoom) puedan ser colocadas convenientemente. Es posible utilizar adaptadores para objetivos con montura Arriflex o Eclair en una cámara con montura C, pero no es posible hacerlo a la inversa.

Tipos de cámara en función del motor de la cámara.

En la mayoría de las cámaras profesionales, la impulsión de los mecanismos se realiza por medio de un motor eléctrico. En ciertos tipos de cámara portátiles se usa un motor que está fundamentado en la tensión de un resorte o muelle, que permite la tracción de unos 15 metros de película en aparatos de 35 mm y, aproximadamente, la mitad en los de 16 mm.

a) Motor eléctrico: Es la principal fuente de la cámara y se ha diseñado de manera que con un mínimo de esfuerzo haga operar los mecanismos en forma estable. Otras características de estos motores son: Arranque instantáneo a la velocidad estipulada. Capacidad para funcionar sin excesivo calentamiento. Marcha continua y constante. Todas estas características varían con el tipo de motor. Existen cuatro tipos básicos de motor eléctrico: Motor sincrónico. (Motor de cristal) Motor "Interlock" Motor de Inducción. Motor de velocidad variable. Los motores eléctricos son unidades independientes de la cámara, se montan fácilmente a ésta y pueden ser intercambiables. Llevan en su cuerpo una llave de puesta en marcha y una salida de cable de alimentación. La corriente que usan oscila de monofásica a trifásica y los voltajes varían entre 8, 12, 16 o 24 voltios en los modelos de corriente continua y de 96, 110 y 220 voltios en los de corriente alterna.

b) Motor de cuerda. Este motor está completamente en desuso. Su principio de funcionamiento es semejante al usado por el sistema impulsor de los viejos fotógrafos.

Tipos de cámara en función del formato:

a) Super 8: Es un formato que prácticamente no se usa, ha pasado ha considerarse una antigüedad, sustituyéndose por un formato más barato y rápido como es el vídeo. Anteriormente era utilizado como un medio barato para experimentar con el cine, o para rodar localizaciones. Las cámaras Super 8 filman a 18 imágenes/segundo, 4,5 metros por minuto. Pero cuando son utilizadas profesionalmente deben hacerlo a 24 imágenes/segundo y 6,1 metros por minuto. La mayoría de las cámaras de Super 8 están provista de un solo objetivo zoom que no puede cambiarse. Tienen casi siempre exposición automática, y las películas especiales para ella están embobinadas en carretes de 15 metros, que pueden ser cargados ala luz diurna. También existen carretes especiales para las cámaras de Super 8 con sistema de registro de sonido.

b) 16 mm. Igual que el formato anterior prácticamente no existe, con la aparición de los sistemas digitales este formato ha sido relegado a escuelas de cine con poco presupuesto. Dentro de las cámaras de 16 mm:

- De alta velocidad. Precisan película de bobinas, en lugar de rollos, así como dobles perforaciones. Casi ninguna de estas cámaras es reflex con un sistema de prisma fijo, la mayoría usan un sistema de visión a través de un objetivo zoom. Hay muchos modelos de cámaras, algunas pueden llegar a las 500 imágenes por segundo. Antiguamente éstas eran las cámaras que se utilizaban para las noticias, sobre todo para el rodaje de pruebas deportivas.

- Réflex ligeras. Todas las cámaras de éste grupo admiten carretes de 15 o 30 metros, que se pueden cargar a la luz del día en el interior del cuerpo de la cámara. La mayoría llevan un blimp de insonorización, y generan impulsos de sincronía, son las cámaras que todavía se suelen usar para animación imagen a imagen.

- Con sonido incorporado. Fueron diseñadas para la grabación de reportajes, documentales, de corta duración. No son lo suficientemente silenciosas para los rodajes dramáticos, y se considera que la calidad del sonido no es ni siquiera buena para un documental de más calidad, pero a pesar de todo son cámaras que puede utilizar una sola persona, aún con micrófonos adicionales.

- Silenciosas y sincrónicas. Posibilitan rodar sonido sincrónico desde muy cerca y con una cámara portátil. Aunque son bastante silenciosas no llegan al nivel exigido en un estudio de cinematografía.

Todas llevan piezas oculares orientables, y las más modernas llevan visores extensibles que se pueden montar cuando la cámara se monta sobre un trípode. Todas llevan sistema de visor reflex de espejo giratorio, monturas de objetivos intercambiables y motores con control de cristal. También disponen de sistema de luces para el marcado del sincronismo, que son utilizadas cuando se rueda con un sistema doble de sonido, estando la cámara conectada a la grabadora.

- Cámaras de estudio silenciosas. Tienen una gran estabilidad de imagen y registro de profundidad focal de los bordes para asegurar una máxima calidad de imagen, posibilidad de utilización con iluminación metal halógeno en cualquier parte del mundo, código de tiempos opcional, una imagen del visor muy amplia y luminosa, cristales esmerilados intercambiables, piezas oculares de configuración corta y larga, control de cristal y calidades variables, etc.

c) Super 16: El formato Super 16 es prácticamente igual que las cámaras de estudio silenciosas de 16 mm, pero con la capacidad de ampliación al formato de 35 mm de pantalla grande.

d) 35mm: Este es el formato considerado como normal, en la actualidad, aunque existen infinidad de tipos de cámaras para este formato, todas ellas con variaciones considerables unas con otras. Algunos ejemplos:

- Cámaras de 35 mm sin ruido, reflex y portátiles. Es la cámara cinematográfica ideal, une los atributos de una cámara de estudio, especialmente la fijeza de imagen con el funcionamiento silencioso, y además se pueden utilizar a mano. Estas cámaras llevan incorporado un sistema de contragarfios que da estabilidad a la imagen. La montura del objetivo está aislada, lo que produce menor ruido. Disponen de un obturador ajustable que permite rodar con iluminación halógena, tienen visores orientables, pueden utilizar chasis pequeños o grandes...

- Cámaras de 35 mm, sin ruido, réflex para usar con trípode. Son de carácter versátil, debido a su configuración, se utilizan siempre con una cabeza de trípode, existen varios modelos, cada uno de ellos con sus peculiaridades, por ejemplo la Panavisión Panaflex X tiene un visor muy luminoso y directo, que es mucho más barato que los visores orientables. Otros modelos utilizan un mecanismo de arrastre de película de una cámara no réflex, lo que también abarata mucho su coste, etc.

- Cámaras réflex de 35 mm de uso múltiple. Estas cámaras tienen los siguientes dispositivos: Mecanismo de contragarfio de muy estrecha tolerancia y un sólido montaje del objetivo para asegurar una máxima estabilidad de imagen.

Capacidad de funcionamiento a alta velocidad, cachés intercambiables de formato de cuadro. Portafiltros de fases múltiples, dispositivos de visionado a través de ventanilla de sincronismos y de un cuadro cortado alineado frente al cristal esmerilado. Posibilidad de marcha atrás y de marcha lenta. Visor de vídeo. Incluso hay cámaras que tienen dispositivos especiales para controlar la exposición, blindajes, monturas de los objetivos fijadas a la cámara, chasis inferiores, monturas basculante, de cocha, etc.

- Cámaras ligeras réflex de 35 mm. El diseño de estas cámaras está orientado hacia una amplia gama de usos en la modalidad portátil, con un coste mínimo adecuado a los requerimientos profesionales. Son cámaras que hacen muy poco ruido, tienen bastante estabilidad de imagen, usan un sistema de visor réflex con espejo giratorio, pueden funcionar a una amplia gama de velocidades y admiten cualquier objetivo.

- Cámaras de 35 mm sin sistema réflex. Son cámaras antiguas todas ellas han sido reemplazadas por las de visor réflex. Cada cámara es diferente, las más características son: Mitchell BNC, Eymo, Eclair GV35, Newman Sinclair y la Arritechno 35.

e) Gran Formato: Las cámaras de formato grande se utilizan mucho para la filmación de efectos especiales en los casos en que han de combinarse varias escenas, bien en el positivador óptico o mediante proyección frontal, para producir un trozo de película que se pueda intercalar en el negativo original, de primera generación son ninguna apreciable degradación de la imagen.

f) Vistavisión: Estas cámaras fabricadas a mediados de los 50, son las preferidas para los efectos especiales. Tienen la ventaja que utilizan película ordinaria de 35 mm, con la imagen configurada a lo largo, que puede ser procesada en cualquier laboratorio. Los modelos más comunes son un modelo de estudio, de gran tamaño, un modelo similar de alta velocidad, capaz de llegar a 60 imágenes por segundo, y un modelo ligero, en el que el chasis está dispuesto horizontalmente, en la parte posterior de la cámara. El tamaño del cuadro de Vistavisión es de 37,72 x 25,17 mm, con un área de 949,4 mm<sup>2</sup> y una proporción 1,5 :1. La longitud de cada cuadro es de 8 perforaciones. Si se utiliza con originales anamórficos se desperdicia el área de imagen superior e inferior, y si se utiliza con el formato Academia se desperdicia el área de imagen de los lados



g) 65mm: Al igual que la Vistavisión, la 65 mm se utiliza principalmente hoy para los procesos fotográficos de múltiples generaciones; la mayoría de las cámaras son remanentes de los periodos en los que se rodaban películas enteras con cámaras de 65 mm, de las cuales se hacían positivos de contacto para proyección de 70 mm. Solo son excepciones Disney, que sigue rodando sus películas en 65 mm y el proceso Showscan, que utiliza 65/70 mm a 60 imágenes por segundo.

h) Imax y Omnimax. Se tratan de procesos de exhibición en los que se utilizan cámaras especiales de 65 mm para producir imágenes horizontalmente que se proyectan sobre pantallas gigantes construidas específicamente para este objeto. El tamaño de la imagen Imax es de 69,6 x 48,5, 3375 mm<sup>2</sup>, y la proporción es de 1,44:1. Cada cuadro tiene una longitud de 15 perforaciones. En el Omnimax, el área de imagen es casi elíptico.

i) Digital: En la actualidad, aunque con una lenta implantación el formato digital está copando gran parte del mercado. En un principio solo sustituyó a las producciones de bajo presupuesto que en un principio usaban el super16, para poder hincharlo a 35 a la hora de la proyección, el formato digital, que comenzó usando cintas de 19 pulgadas (sistema D1) y que en la actualidad lo realiza a través de disco duro, debe aún ser hinchado en la proyección. Pero en un futuro cercano el equipo cinematográfico clásico: película, proyector y operador de cabina va a ser sustituido a medio plazo por películas digitales enviadas por satélite, fibra óptica, cable o soporte grabado que se podrán proyectar tomando la reproducción de servidores de vídeo de alta definición. Los costos todavía muy altos de los proyectores electrónicos se compensan ampliamente con el ahorro que supone el no tener que realizar miles de copias de películas en color de 35 mm, transportarlas y sustituirlas cuando se desgastan. Con la llegada del cine digital, los complejos cinematográficos actuales se pueden convertir en auténticos centros multimedia.

### Configuración:

La cámara de cine, que conceptualmente se diferencia muy poco de los aparatos de finales del siglo XIX, se compone de seis elementos fundamentales:

1) Cuerpo. La cámara cinematográfica es esencialmente una caja oscura por la que pasa, a una determinada velocidad, material sensible (película) que proviene de una bobina y va a parar a otra.

Hasta ya bien entrado el siglo XX, las cámaras eran construidas de madera con mecanismos de bronce y acero, pero eran tan vulnerables que se sustituyó la madera por metal. Los cuerpos de cámara están en continua evolución, empezaron con las diminutas cámaras del origen, para aumentar su tamaño y así poder admitir bobinas de mayor duración, siguiendo por la coraza blimp, que les daba el aspecto de grandes cajones cuadrados pero que permitía la insonorización, para llegar a la actualidad a cámaras diminutas insonorizadas y con infinidad de aplicaciones.

2) Arrastre. El sistema mecánico de la cámara moderna consta de dos mecanismos; el primero tiene la tarea de extraer la película virgen de su compartimento y enviarla después de ser expuesta a otro similar. Su trabajo es continuo, con el fin de facilitar el desplazamiento de la película en sus distintos pasajes. El otro mecanismo es de acción intermitente y su tarea es la colocación de sectores de película llamados *fotogramas* entre una abertura o *ventanilla*, en la cual el objetivo de la cámara enfoca la imagen. Combinado con este sistema intermitente, un *obturador* se interpone al paso de la luz cada vez que la imagen expuesta se retira y un nuevo fotograma se coloca ante la ventanilla. Este ciclo se realiza a diferentes velocidades (habitualmente 24 o 25 veces por segundo pero puede llegar a 150 en cámaras normales) sin que el material se lesione lo más mínimo.

Los mecanismos de arrastre continuo e intermitente se complementan en su función, ya que el segundo necesita del primero para evitar la tensión sobre la película. Para conseguir que el arrastre sea correcto es necesario hacer dos bucles, uno antes de pasar por ventanilla y otro al salir de ésta, así se evitan los problemas por la distensión e inercia.

El sistema intermitente de arrastre es la parte mecánicamente más delicada ya que produce el desplazamiento de la película que presionada por ambos lados es arrastrada por unos garfios que la desplazan 19 mm, en el caso del 35mm en una fracción que suele ser 1/50 segundo, y en algunas cámaras llega hasta 1/300 de segundo. Por esa razón las cámaras que ruedan a velocidades muy altas deben tener mecanismos de arrastre y exposición especiales.

Durante el tiempo de exposición los garfios se retiran para ocupar la primera posición de arrastre, mientras los contragarfios obtienen una estabilidad de imagen de 0,001 mm que, comparado con los 0,02 de las que no lo tienen, permite comprender definición y porqué, al realizar múltiples exposiciones sobre la misma película, desaparece la vibración de los bordes.

3) Chasis. Un chasis es un contenedor a prueba de luz que sirve para almacenar la película, previamente colocada en bobinas antes y después de la exposición. Dependiendo del tamaño de la bobina, los chasis habituales son de 60, 120, 150 o 300 metros. Actualmente se usan dos tipos básicos de chasis: coaxial y de desplazamiento. El chasis coaxial tiene dos compartimentos independientes, uno para el suministro de película y otro como colector. Se denomina coaxial porque los rollos de suministro y colector comparten el mismo eje de rotación. Como tiene dos compartimentos independientes, normalmente resulta más fácil la carga y descarga de la película.

Durante el proceso de carga sólo se necesita mantener en completa oscuridad el lado del suministro, y el compartimento colector puede estar a la luz. Durante el proceso de descarga, el compartimento colector debe estar en oscuridad y el de suministro puede estar a la luz, salvo que hubiera quedado alguna cola que entonces también la parte de suministro tendría que estar en oscuridad. Hay dos tipos de chasis de desplazamiento. El chasis de un solo compartimento y el de doble compartimento.

El nombre de chasis de desplazamiento le viene porque la película va del lado de suministro al colector, desplazándose de un lado a otro. El lado de suministro normalmente está hacia la parte frontal de la cámara y el lado colector hacia atrás. Durante el rodaje la película se desplaza del compartimento de suministro al colector, lo que provoca un desplazamiento del peso de la cámara teniendo que equilibrarla. El chasis de desplazamiento de doble compartimento se puede manipular como el coaxial durante el proceso de carga y descarga. El chasis de un solo compartimento tiene los dos lados, el de suministro y el colector en el mismo compartimento, por lo que todo proceso de carga y descarga debe realizarse en plena oscuridad.

4) Obturador. El obturador es un dispositivo que funciona en sincronismo con el sistema de arrastre intermitente para cubrir a la película sensible de los rayos de luz. Durante el recorrido vertical de la película el obturador deja pasar un fotograma y coloca otro en su lugar. Los obturadores más simples tienen forma de disco giratorio que se sitúa entre el mínimo espacio existente entre el objetivo y la película. La abertura de este disco está situada de tal forma que la película sólo está cubierta cuando se encuentra en movimiento. Esta abertura puede venir en los diferentes tipos de cámaras con ángulos que varían desde 120° a 230°, correspondiendo a mayor ángulo una más rápida acción vertical del garfio.

Hay otros sistemas de obturación, como el de *guillotina*, que consiste en una chapa que asciende o desciende delante de la ventanilla, por la acción de una excéntrica combinada al mecanismo de garfios. Pero este método tiene el inconveniente de que no es posible regularle el tiempo de exposición. Ciertos aparatos llevan un obturador cuya abertura es graduable por medio de un mando externo, que posibilita variar el ángulo desde un máximo valor a cero.

Esto le permite al operador un control más preciso de la exposición de la película, sin necesidad de usar el diafragma del objetivo y facilita, además, la toma de motivos con movimientos rápidos. La variación de la abertura del obturador se realiza por medio de una palanca situada a un lado o detrás de la cámara, que se desplaza ante una escala marcada en grados. Como consecuencia de las demandas de un sistema de enfoque y encuadre a través del objetivo de toma, varios fabricantes han diseñado en los últimos años un nuevo tipo de obturador que gira con su eje a 45° entre los planos del objetivo y el film.

La cara que mira al objetivo está planteada de manera que cuando está en posición de obturación, la imagen formada por el objetivo es reflejada a un sistema óptico amplificador. Así es posible el encuadre y enfoque a través del propio objetivo. Este dispositivo se conoce como visor reflex.

5) Visor. En sus orígenes para comprobar el encuadre en las cámaras se sustituía la película por una superficie traslúcida. Posteriormente fue introducido en USA un visor que facilitó la panorámica y el travelling. Este visor, estaba situado en un lateral dotado de un objetivo gran angular.

Dependiendo de la lente que tuviera la cámara, el campo de visión se controlaba con unas mascarillas o por cuatro mirillas manejadas por botones giratorios que adaptaban el ángulo del visor al captado por el objetivo. Incluía sistemas de control automáticos del enfoque y de paralaje que iban corrigiendo, de acuerdo con la distancia, el ángulo formado entre el visor y el objetivo.

El operador realmente no veía lo que estaba captando con la cámara, sino que su experiencia le permitía intuir la imagen que luego se proyectaría, de esta forma se obligaba a que los operadores quisieran trabajar siempre con la misma cámara. La necesidad de dominar con exactitud el encuadre sin los errores producidos por el paralaje, llevó a intentar conseguir la visión a través del objetivo.

Se creó un sistema mecánico de encuadre y enfoque que desplazaba la película de su posición detrás del objetivo y la sustituía por un cristal esmerilado, pero esto hacía que tanto el encuadre como el enfoque se tuvieran que hacer a través de la película, y cuando surgieron las películas en color con la capa antihalo este tipo de visor se complicó. El sistema réflex se ideó en 1931, la imagen del visor se consigue por el reflejo proveniente de un obturador plateado (espejo) situado a  $45^\circ$  con relación al plano de la película.

Este reflejo es recogido con un sistema óptico de prismas que enderezan y amplifican, y así la reproducción visual es exacta a la imagen impresa, en sus orígenes el parpadeo producido por el movimiento rotatorio del obturador era muy grande, aunque se minimizaba gracias al fenómeno de la persistencia retiniana de la visión. En la actualidad las cámaras ya no tienen ese parpadeo. En 1936, ya se incorporó este visor a las cámaras (cámara arriflex) llevaba el eje del obturador a un lado de la ventanilla, haciendo que el movimiento de las palas fuese vertical.

El siguiente paso fue colocar el eje debajo de la ventanilla consiguiendo eliminar el efecto estroboscópico que producían las panorámicas rápidas. El sistema réflex fue aceptado por todo el mundo salvo por la Mitchell que acopló otro sistema consistente en un prisma acoplado entre el objetivo y el obturador, que eliminaba todos los cambios en el sistema de obturación, que permanecía vertical, así como el parpadeo. (había que tener en cuenta que la absorción de este cristal intermedio era de  $\frac{1}{2}$  diafragma al rodar en color).

Normalmente el visor se situaba a la izquierda del cuerpo, pero esto obligaba al operador a mirar por el ojo derecho y algunos movimientos resultaban difíciles de hacerse. Las cámaras modernas incorporan visores rotatorios que, complementados con las extensiones de lupa, permiten la visión desde cualquier posición. En la actualidad el visor no tiene demasiada importancia, ya que a la mayoría de las cámaras incorporan unas pequeñas cámaras de vídeo que, por medio de un prisma, recogen la misma imagen que llega al visor, por lo que tampoco la figura del operador de cámara tiene la misma importancia que antes, ya que cualquiera puede ver si la imagen está bien o no.

6) Objetivo. El objetivo es un dispositivo óptico que tiene la función de reproducir en forma controlada, ante el plano del film, los motivos que se encuentran en su campo de visión. Está compuesto por una serie de lentes especialmente combinadas para lograr una reproducción fiel del motivo.

El conjunto de lentes que componen el objetivo se instala en una pieza metálica especial que se llama montura. El objetivo del cine posee, por lo general dos anillos, uno para regular el desplazamiento de las unidades ópticas entre sí (anillo de enfoque) y otro para controlar el pasaje de los rayos luminosos por medio de un iris interno. A un extremo de la montura, en la parte frontal, se instalan filtros y parasoles, por lo que presenta varios pasos de rosca para la sujeción de estos elementos. En el lado opuesto, formando cuerpo con la propia montura, se halla la pieza que sirve para asentar el objetivo en la cámara.

En muchas cámaras de 16 mm se usa el paso de rosca "C"; pero en 36 mm cada fabricante utiliza un tipo de rosca, en muchas marcas se usa el principio de bayoneta, mientras que en otras se emplea un sistema de rampa helicoidal o asiento simple con guía y retenes. Hay otro sistema de acoplar objetivos a las cámaras, el de torreta; ésta es un disco giratorio provisto de tres o cuatro posiciones para objetivos y al girar coloca al objetivo enfrente de la mirilla de entrada de la imagen. Este sistema fue desplazado por el uso del zoom.

### Controles y modos operativos

Aunque existen infinidad de tipos de cámaras, dentro de todas ellas existen una serie de mandos o controles comunes que permiten que ésta funcione:

- a. Llave de puesta en marcha. Es una llave similar a la que pone en marcha un motor de un coche.
- b. Control externo de enfoque. Son una serie de controles engranados al anillo de enfoque del objetivo que permiten el manejo del objetivo de una forma automática desde este control, sin la utilización manual del objetivo, lo que facilita enormemente el manejo de éste por el operador de cámara.
- c. Control externo del diafragma. Es un mecanismo similar al anterior, que controla la abertura del mismo, permitiendo que el operador acceda a él de una forma mucho más sencilla y automática.
- d. Sistema regulador de la abertura del obturador. Consiste en una palanca o manivela, situada en un lateral de la cámara que se mueve ante una escala graduada, permitiendo al operador controlar la velocidad de obturación de una forma cómoda.
- e. Control automático del fundido de cierre o apertura. Es un mecanismo accionado por dos botones que cierran o abren automáticamente el obturador y que provoca una aparición o desaparición de la imagen.

- f. Contador de metraje y fotogramas expuestos. Este contador recibe el nombre de taquímetro. Y lleva un control de la película expuesta y los metros utilizados.
- g. Telémetro. Accesorio situado en el control de foco, que nos permite traducir a metros la distancia que queramos medir.
- h. Totalizador. Contador de esfera que marca de forma unificada la cantidad de película ya expuesta y la que aún queda en el chasis, es decir, lo que llevamos y por lo tanto la que nos queda, por tanto, podremos saber si nos queda suficiente película para realizar una toma o si por el contrario deberemos cambiar el chasis.
- i. Marcador de la velocidad de exposición. Nos indica la velocidad a la que estamos rodando.
- j. Interruptor automático. El funcionamiento de las cámaras actuales es tan silencioso que cualquier descarrilamiento de la película puede no ser oído por el operador; por esto hay un dispositivo de detención automática que funciona por una leve presión de la película que se ha descarrilado.
- k. Nivel. Se encuentra en el frente o detrás del instrumento y suele ser de aceite o alcohol.

## 2. TECNICAS DE FILMACION.

A la hora de establecer un proceso de trabajo con cámara de cine, se pueden establecer básicamente dos formas de trabajo, utilizar una sola cámara o utilizar varias cámaras

Producción con una sola cámara

En la producción con una sola cámara, cada escena y ángulo de la cámara es preparado y ensayado hasta que el director esté completamente satisfecho. Los actores, directores de iluminación, técnicos de sonido, etc., solo tienen que concentrarse en una escena a la vez. Aunque es un proceso que consume mucho tiempo, da la oportunidad de lograr la máxima calidad técnica y artística. Cada plano se toma desde diferentes ángulos y diferentes distancias y en el montaje se une todas las tomas dando la apariencia de una sola secuencia.

Dentro de las producciones con una sola cámara existe un tipo de producción híbrida, es decir que aunque se realiza con una sola cámara se funciona como si se realizara con varias cámaras a la vez. Se le llama realizar la toma master.

Donde se realiza un plano de conjunto en el que se muestra la escena completa, y luego varios planos cortos (insertos) que se montarán creando cierta continuidad. Este tipo de técnica se realiza en producciones más baratas, donde es necesario tener un plano general al que acudir, cuando haya que mostrar ciertos cambios, ciertos movimientos de los actores, o simplemente cuando haya fallo de raccord en los planos cortos.

### Producción de múltiples cámaras

Aunque en la actualidad, cada vez se rueda más con múltiples cámaras no deja de ser algo aún anecdótico. En un principio se comenzó a rodar con varias cámaras, cuando lo que se tenía que rodar era difícil que se pudiera repetir, por ejemplo las escenas de los especialistas, las explosiones, incendios, etc. y era necesario disponer de tomas desde distintos ángulos.

Con el abaratamiento de los costes a través de los sistemas digitales el proceso de producción cinematográfica está adaptado la producción a través de varias cámaras como el sistema habitual de trabajo.

Producir con múltiples cámaras consiste en la toma de las imágenes desde diferentes puntos de vista y distancias a la vez, sin tener que repetir cada una de las tomas al cambiar el punto de vista o la distancia.

## **3. SISTEMAS DE ALIMENTACION.**

Con excepción de las pocas cámaras que aún son impulsadas por mecanismos de resorte (cuerda) todas las cámaras precisan una fuente de alimentación de corriente continua o de corriente alterna.

### a) Fuentes de alimentación de corriente continua.

Este tipo de alimentación es el que utilizan normalmente las cámaras portátiles, que funcionan con baterías recargables. Este tipo de baterías está en relación con el voltaje de la cámara, la cantidad de película que ha de ser filmada con una sola carga, la facilidad que tenga de recarga y de mantenimiento y si esa batería hay que utilizarla en condiciones extremas tanto de frío como de calor.

Los voltajes de las cámaras suelen variar entre los 6 y los 36 voltios, y la corriente entre 1 y 15 amperios, con una sobrecarga inicial de encendido que puede ser dos o tres veces superior ala corriente en marcha normal. Algunos motores de CA/CC pueden funcionar a 96, 110 o 240 voltios.



La modalidad más corriente de batería para alimentar la cámara portátil es la de cinturón, que puede ser llevada a su vez por el operador de cámara. Los elementos de batería utilizados en las de cinturón tienen siempre menor capacidad que otras baterías de cámara. Este tipo de baterías suelen llevar incluido un sistema de carga de tamaño reducido y del tipo condensador.

#### b) Fuentes de alimentación de corriente alterna.

Los motores sincrónicos, excepto los motores de corriente controlados electrónicamente, precisan una fuente de alimentación principal monofásica o trifásica, tanto a 50 Hz como a 60 Hz. Si un motor de corriente alterna es empleado con una frecuencia para la que no ha sido diseñado, resultará una velocidad incorrecta de cámara. Un motor sincrónico trifásico puede funcionar con una alimentación monofásica utilizando un divisor de fase enganchado al cable de conexión o como elemento separado.

La corriente alterna puede ser generada por una fuente de alimentación de corriente continua mediante una conmutatriz giratoria o por un inversor. Algunos inversores producen una corriente alterna que tiene una onda cuadrada en lugar de una onda sinusoidal, lo cual hace que el motor de la cámara no marche uniformemente.

El voltaje de una fuente de alimentación de corriente alterna puede reducirse mediante un diodo o un transformador. Los diodos son compactos, de poco peso y baratos, sin embargo la corriente que sale de ellos no es propiamente corriente alterna sino una corriente continua pulsada, que no es adecuada para motores de corriente alterna, o cargadores.

#### c) Otros.

Otros tipos de fuentes de alimentación utilizados en las cámaras de cine son los acumuladores de plomo, que pueden ser a su vez de dos tipos, los de tipo sellado, que no necesitan mantenimiento de ningún tipo y los de tipo batería de automóvil, que son los más corrientes.

Y por último están las baterías de níquel cadmio que son el tipo más usado para alimentar las cámaras, producen una tensión de funcionamiento de 1,2 v por elemento, que permanece constante hasta que se ha consumido el 80% de su capacidad.

## 4. LA PLANIFICACION Y LA TOMA DE IMÁGENES.

Elaboración de un guión técnico.

El primer paso que se ha de seguir para realizar la toma de imágenes es confeccionar un guión técnico. Para ello se puede partir de la continuidad dialogada, enriquecida con toda clase de indicaciones para el rodaje y la puesta en escena: lista del tamaño de los planos (PP, PC, PM, PML, PG, etc.), ángulos de toma (picado, contrapicado, etc.), movimientos de cámara (panorámicas, travellings hacia adelante, hacia atrás, elevación, etc.) movimientos ópticos (zooms hacia adelante, hacia atrás), relaciones visuales (corte, fundido, fundidos encadenados, etc.), tipos de objetivos utilizados (focales, filtros especiales), etc.

Antes de partir con los elementos anteriores se deberá distinguir que tipo de códigos vamos a utilizar para realizar ese guión técnico. Los códigos remiten a la composición fotográfica o planificación desde dos puntos de vista diferenciados:

1. El que se refiere a la delimitación de los bordes y el formato de la imagen fílmica (Códigos formales)
2. Y el que lo hace al modo de realización de la imagen, modo de mirarlo, o lo que es lo mismo, a la forma y escala de los planos, a la inclinación de la cámara y a la angulación. Remite a la tipología del plano. Ejercicio de estilo. Elección. (Códigos estéticos)

### Códigos formales

Por códigos formales básicamente nos referimos al formato, tanto de captación de la imagen como de proyección. Formato - normalmente rectangular con una relación alto-ancho. El formato implica disponer de una superficie diferente para distribuir los elementos.

### Códigos estéticos

Los códigos estéticos incluyen:

1) Tipos de plano: Nomenclatura de los planos: PC (Plano de conjunto) SPG (Super plano general) PG (Plano general) PA (plano americano o  $\frac{3}{4}$ ) PM (Plano medio, este a su vez puede ser largo o corto) PP (primer plano) y PPP y PD (planos detalles de objetos o personas).

2) Espacio definido: Todo plano define un campo, entendido éste como la porción de espacio imaginario contenida en el interior del encuadre. El encuadre se presenta como los límites del campo.

Forma el elemento básico a partir del cual se puede estructurar la composición plástica del campo. La Profundidad de campo es el efecto que en cine o en fotografía, surge de la correlación de una serie de parámetros técnicos, distancia focal, apertura del diafragma y sirve para designar la parte del campo en la que los objetos o personas situados en ella se perciben con nitidez.

3) Angulación. Son los códigos que se encargan de organizar cómo y desde dónde se sitúa la cámara para filmar. La Angulación puede ser: normal, picado y contrapicado. La Inclinación de la cámara puede ser: normal, inclinada a derecha o hacia la izquierda.

4) Duración de los planos. Se define por el tiempo que tarda en realizarse la transición entre un plano y otro. Puede ser plano secuencia. La duración de los planos también es definida por la transición que se realiza entre ellos.

5) Movimiento. El movimiento puede ser definido por la imagen, utilizando planos fijos o planos en movimiento, movimientos de la imagen representada a través de la redistribución y jerarquización de elementos. Y por los movimientos reales de la cámara, que son tres tipos de movimientos:

- Movimiento de la cámara (travelling, dolly, grúa)
- Movimiento sobre su eje vertical-horizontal (panorámicas)
- Movimiento como efecto aparente (Zoom)

## CONCLUSIONES.

1) Los sistemas digitales están transformando la industria cinematográfica. Desde el punto de vista de la toma han conseguido un abaratamiento en los costes, lo que permite mayor accesibilidad al mercado.

2) Desde el punto de vista de la planificación permite el uso de varias cámaras por lo que el proceso se abarata, ya que los actores deben estar menos tiempo contratados, el equipo de efectos especiales, los especialistas, etc.

3) Las fuentes de alimentación también resultan mucho más económicas ya que las cámaras digitales usan baterías recargables.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS Y DOCUMENTALES:**

SPOTTISWOODE, R y Otros:  
Enciclopedia focal de las Técnicas de Cine y Televisión.  
Ediciones Omega. Barcelona 1976.

RODRIGUEZ GARRIDO, L Y AMUSCO MILLA, C  
Tecnología de la Imagen y el Sonido.  
Ediciones Paraninfo  
Madrid, 1975.

RODRIGUEZ GARRIDO, L Y AMUSCO MILLA, C  
Fotografía, Cinematografía, Televisión y Sonido.  
Ediciones Paraninfo.  
Madrid, 1977.

SAMUELSON, DAVID W:  
La cámara de cine y el equipo de iluminación.  
Focal Press. Instituto Oficial de Radio Y Televisión.  
Madrid 1991.

SOUTO, MARIO  
Técnica de la cámara cinematográfica.  
Ed. Taurus. Madrid 1966.

MOTA OREJA, IGNACIO  
Diccionario de la comunicación.  
Ediciones Paraninfo. Madrid, 1988.

ALMENDROS, NÉSTOR.  
"Días de una cámara".  
3ª Edición. Seix Barral.  
Barcelona 1990.

MOYA, GALMES Y GUMÍ.  
"Fotografía para profesionales".  
Ed. Techne SA.  
Madrid. 1976.