

POR: DIEGO BALANTA

Ángulo de obturación en cine y video

EL ÁNGULO DE OBTURACIÓN ES UN CONCEPTO HEREDADO DE LAS CÁMARAS MECÁNICAS DE CINE Y ES EL EQUIVALENTE AL CONCEPTO VELOCIDAD DE OBTURACIÓN CUANDO HABLAMOS DE FOTOGRAFÍA. EN AMBOS CASOS SE UTILIZA UN DISPOSITIVO LLAMADO OBTURADOR O SHUTTER Y SU MANIPULACIÓN NOS PERMITIRÁ OBTENER UN EFECTO DISTINTIVO SOBRE LA IMAGEN.

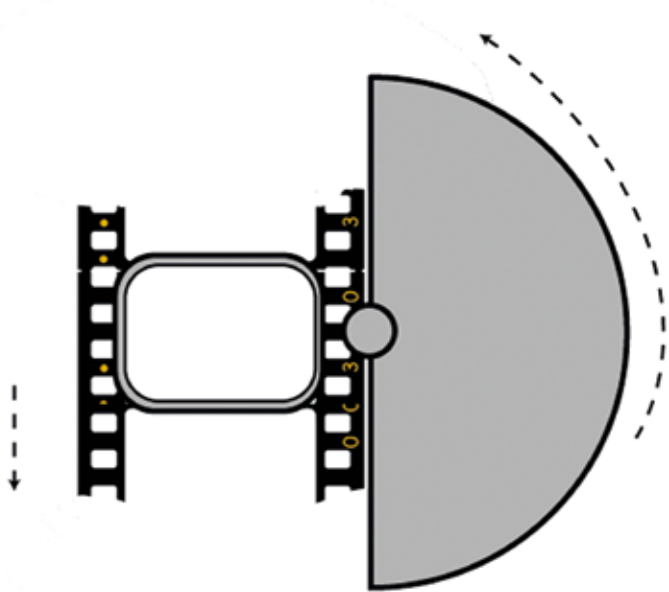
A más tiempo abierto el obturador, más luz entra a la cámara y más tiempo queda expuesta la película o el sensor. Esa noción, básica y fácil de entender en fotografía, se complica cuando nos referimos a la imagen en movimiento, es decir cine y video pues la obturación está ligada además con el factor tiempo; también, existen diferentes tipos de obturadores que funcionan de diferentes maneras y que nos llevan a expresar la velocidad de obturación en grados o en fracciones de segundo. Por lo tanto vamos a explicarlo de la siguiente manera:

¿QUÉ ES UN OBTURADOR?

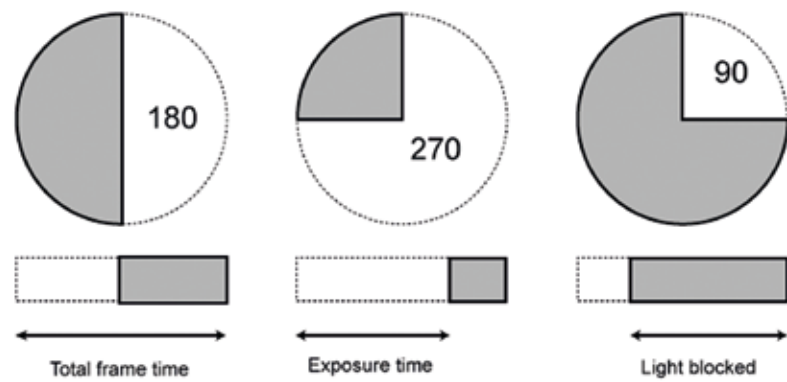
Es un dispositivo, mecánico o electrónico, que regula el

paso de la luz en una cámara durante un tiempo determinado. Cuanto más tiempo esté abierto el obturador, pasa más luz y la película o el sensor se expone más, y viceversa, a menor tiempo abierto el obturador, menor será la exposición.

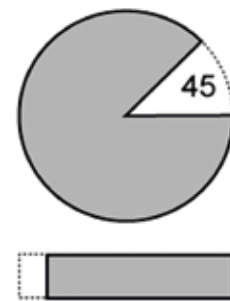
En video, el obturador permanecerá abierto durante una fracción del tiempo que corresponde a la exposición de cada cuadro de imagen. Por ejemplo, si grabamos a un frame rate de 25fps (25 cuadros por segundo), la velocidad de obturación más lenta posible sería de 1/25s, o lo que es lo mismo, el obturador permanecería abierto durante todo el tiempo de grabación de ese cuadro.



Esquema de un obturador del tipo disco giratorio o media situado al lado de un frame de la película.



Diversos ángulos de obturación y su respectivo tiempo de exposición como una fracción del tiempo total del frame.



TIPOS DE OBTURADOR

De plano focal: Son obturadores que están justo por delante del sensor o de la película. Son los típicos de las cámaras reflex, tanto las digitales como las analógicas. Pero no deben confundirse, pues estos obturadores no se abren y se cierran al momento de grabar video con una DSL. Cuando se graba video, este obturador permanece abierto, y la obturación que se realiza es una obturación electrónica.

Obturador electrónico: No es un dispositivo físico, es simplemente una orden electrónica que dicta durante qué periodo de tiempo se expone el cuadro de imagen. Está presente en todas las cámaras de video y en la mayoría de Cine Digital. Así la velocidad del shutter de la cámara solo es el tiempo de lectura completa de todas las filas y columnas de condensadores, pixeles, de los que está hecho el dispositivo captador de imagen a una velocidad de cuadro determinada (fps).

Obturador incorporado en la lente: La obturación no se hace en el plano focal, no es la cámara la que tiene el obturador sino que el obturador está dentro de la lente. Este tipo de obturador está presente en las cámaras fotográficas de medio y gran formato.

Disco giratorio: Su forma es en realidad un semicírculo (180°), llamado a veces media luna, que gira por delante del plano de la película justo cuando se produce el cambio de un fotograma al siguiente. Se encuentra en las cámaras mecánicas de película de cine, y

para cambiar el grado de obturación, tendríamos que sustituir este disco por otro. Un menor grado de obturación implica un disco mayor y viceversa. Este tipo de disco está presente también en algunas cámaras de cine digital de gama alta como la Arri Alexa Studio y la Sony CineAlta F65, las cuales utilizan persianas giratorias para simular de cerca el proceso de exposición de las cámaras de película.

¿CÓMO AFECTAN LAS DIFERENTES VELOCIDADES DE OBTURACIÓN EL ASPECTO DEL VÍDEO?

MOTION BLUR Y EFECTO ESTROBOSCÓPICO

Al ajustar el ángulo de apertura del obturador de disco giratorio y la velocidad de fotogramas de 24fps, se afecta el tiempo de incidencia de la luz y esto provoca la aparición de un par de artefactos en la imagen. Como la cámara

solo lo ve la mitad del tiempo (para un obturador típico de 180°), no captura la escena continuamente. Esto significa que los objetos en movimiento rápido, y sobre todo los objetos que se mueven a través del cuadro, presentarán movimiento brusco. Esto se llama efecto estroboscópico.

El otro artefacto también está relacionado con el movimiento. Debido a la velocidad de obturación relativamente lenta (1/48s para 180° de ángulo de obturación y 24fps), objetos que se muevan rápido dentro del encuadre, se desenfocarán, ya que cuanto mayor sea la exposición, más movimiento es capturado. Esto es lo que llamamos el desenfoco de movimiento o motion blur.

En definitiva, cuanto más lenta sea la velocidad de obturación, tendremos más desenfoco de movimiento y cuanto más rápida sea la velocidad de obturación, más nítida será la imagen,

pero la sensación de continuidad de movimiento será menor, es decir más estroboscópico. Por tanto, para que la imagen tenga ese look cinematográfico que tanto nos gusta, tiene que tener una cierta cantidad de motion blur, la suficiente para que dé la sensación de continuidad de movimiento, pero no tanta como para que la imagen parezca poco definida, de baja calidad.

Tenga en cuenta que las pequeñas variaciones en el ángulo de obturación, y la velocidad de obturación, son imperceptibles para la mayoría de la audiencia. La mayoría de la gente no notará ninguna diferencia entre un ángulo de 180° de obturación (1/48s velocidad de obturación) y 144° (1/60s velocidad de obturación).

Resulta obvio, pero se puede olvidar, y es que cuanto más alta sea la velocidad de obturación, menor será la exposición y por tanto necesitaremos más luz.

Por eso también, para grabar con un frame rate alto, necesitaremos más luz. Es el caso de la grabación de planos para slow motion que se graban a altísimos frame rate y que necesitan velocidades muy altas de obturación y muchísima luz.

EFECTO DE CÁMARA LENTA

En grandes producciones se filma con cámaras cinematográficas de alta velocidad, ya sean Phantom, Weisscam, entre otras. Si no se cuenta con presupuesto para alquilarlas, se pueden utilizar 60 cuadros por segundo para tener más información entre cuadros intermedios, y así hacer el efecto de cámara lenta en postproducción. Hay que tener en cuenta que también se debe cambiar el shutter speed a 1/100 o 1/120 de segundo, para que al realizar la conformación de 24 cuadros se mantenga igual que lo filmado a 24fps. Muy importante, solo deben usarse en las tomas que se hayan definido desde la preproducción, como rampeos y cambios de velocidad.

EQUIVALENCIA ENTRE ÁNGULO DE OBTURACIÓN Y VELOCIDAD EXPRESADA EN SEGUNDOS

Como ya hemos mencionado, el obturador estándar de una cámara de cine la cual graba a 24fps tiene un ángulo de 180° y eso nos da un motion blur que nuestro ojo, por su fisiología y quizás también por la costumbre, considera ideal. En el caso de un obturador con este ángulo, cada fotograma se expone la mitad del tiempo

que tiene reservado para sí. Si pensamos que en cine tenemos 24 imágenes por segundo, y cada fotograma se expone solo la mitad del tiempo que tiene reservado, entonces el tiempo de exposición de cada fotograma es 1/48s.

Por lo tanto, si queremos tener un motion blur similar al del cine, con una cámara de obturador electrónico que nos da la velocidad en segundos, grabando a 24fps, tendremos que poner una velocidad de obturación de 1/48 s, y si disparamos a 25fps la velocidad de obturación sería 1/50s. No obstante tampoco hay mayor problema si grabando a 24fps obturamos a 1/50s; no se produce ningún tipo de desincronización, ni echaremos a perder la imagen.

Todo esto se puede traducir en una fórmula que nos da la equivalencia entre ángulo de obturación y velocidad de obturación, dependiendo del frame rate:

shutter speed = $1 / (\text{fps} \times 360^\circ / \text{ángulo})$
Así entonces, para 24fps la operación sería:

- shutter speed = $1 / (24\text{fps} \times 360^\circ / 180^\circ)$
- shutter speed = $1 / (8640 / 180^\circ)$
- shutter speed = $1 / 48$

Con esta fórmula tendremos entonces, que en cine la velocidad de shutter a 24fps y 180° de ángulo de obturación dé lugar a un tiempo de 1/48s (movimiento normal).

Sin embargo, podrá notar que muchas cámaras de video no cuentan con esta velocidad sino que disponen de valores de 1/50 o de 1/60 puesto que su captación se debe, además, a conceptos de corriente y de lectura a veces entrelazada de dos campos por cada frame.

Para que le sea más fácil de recordar la velocidad de obturación de video debe ser el

doble del frame rate, es decir, del número de cuadros por segundo que estemos grabando. Así entonces si repetimos la operación para diferentes variantes de velocidad (cuadros por segundo), tendremos diferentes resultados para 180°:

- 30fps = 1/60 shutter speed
- 50fps = 1/100 shutter speed
- 60fps = 1/120 shutter speed

Estas serían las velocidades de shutter a utilizar para filmar con nuestras HDSLR's o cámaras de video que permitan cambiar este parámetro, y semejar así el obturador de cámara de cine. En el caso específico de las Canon a 24fps, utilizaríamos 1/50 ya que 1/48 no se encuentra disponible. Por ejemplo al grabar con la Canon EOS 7D a 60fps para cámaras lentas, la velocidad de shutter sería de 1/120 en adelante, una velocidad menor de 1/120 incorporaría motion blur a la imagen.

1. El Hobbit: Un viaje inesperado (2012). 2. Rescatando Al Soldado Ryan (1999).



El debate de mayor velocidad de cuadro

Hace unos años se ha generado un debate sobre la conveniencia o no de usar velocidades de cuadro más altas, empujadas hacia aquellas películas en 3D. Peter Jackson rodó El Hobbit en 48fps y James Cameron ha dicho que hará Avatar 2 y 3 en 60fps. La razón detrás de esto es que a mayor velocidad de fotogramas, se obtienen movimientos más fluidos y e imágenes más nítidas en comparación con 24fps y el ángulo típico de obturación de 180°.

Este cambio propuesto ha sido recibido con reacciones polarizadas. Muchos encuentran esta imagen suave, como de televisión y que carecen de la dramática sensación de 24fps (a 180° de obturación). Sin embargo, una mayor velocidad de cuadro, probablemente será aceptada como estándar junto con 24fps. Si altas velocidades de cuadro llegan a imponerse, esto puede llevar a un cambio en la percepción acerca

de lo que se considera cinematografía en términos de características de tiempo. Pero por ahora, 24fps y un ángulo de disparo de 180° definen el look cinematográfico tradicional que muchos cineastas buscan y que las cámaras desean imitar

Uso creativo del shutter speed

La utilización del ángulo de obturación no puede ser una decisión de capricho meramente técnico. Uno de los mejores ejemplos de cómo usarlo creativamente es la película Saving private Ryan (Rescatando al soldado Ryan) de Steven Spielberg. Se utilizaron ángulos de 45° y 90° para emular el look de las cámaras de la década del 40 y obtener imágenes cortantes y de movimiento abrupto (efecto estroboscópico), a diferencia de si se hubiese utilizado uno de 180°, que es el que nos permite un movimiento normal. Esto hizo que las

explosiones y los movimientos de los personajes se vieran más violentos.

"Utilicé un obturador 45° en las explosiones, y un obturador 90° en la mayoría de las tomas en movimiento. Pero nos alternamos a veces. A veces el obturador de 45° parecía demasiado exagerado y el 90° resultaba ser mejor. Pero para explosiones extremas como esta, en las que realmente queríamos contar prácticamente cada partícula individual volando por el aire, el obturador 45° funcionó mejor.

Así que gracias a pequeños (45) grados de obturación, en realidad se pueden ver escombros, suciedad y diversas partículas que vuelan en el aire durante las explosiones. Pero no sólo esto, también se pueden ver las gotas de lluvia cayendo individualmente. (Con mayor grado de obturación, también los verá, pero sería más borrosa). Esto es lo que añade sensación de realismo". Steven Spielberg