

**PROYECTO DE GRADUACION**

Trabajo Final de Grado

**Revolución Drone**

La utilización de aviones no tripulados como elemento artístico

Juan Ignacio Díaz  
Cuerpo B del PG  
16 de diciembre de 2015  
Diseño de Imagen y Sonido  
Ensayo  
Nuevas Tecnologías

## **Agradecimientos**

En primer lugar, quiero agradecer al profesor Nicolás Sorrivas que me ayudó a encauzar el tema del proyecto, algo que fue fundamental para el posterior desarrollo del mismo. A su vez, quiero mencionar a los compañeros que me han acompañado durante esta carrera, con los que he aprendido y realizado diferentes trabajos a lo largo de estos años. Por último, también quiero agradecer a mis familiares y amigos que me apoyaron durante el trascurso de la carrera para que pueda llegar a finalizarla.

## Índice

<b>Introducción</b> .....	5
<b>Capítulo 1. Teoría cinematográfica</b> .....	11
1.1. Conceptos básicos de cine.....	13
1.2 Espacio y tiempo cinematográfico.....	16
1.3 Tipos de plano, movimientos y posiciones de cámara.....	22
<b>Capítulo 2. Tecnología: un cambio constante</b> .....	26
2.1 Cine y espectadores primitivos.....	26
2.2 La irrupción del sonido.....	28
2.3 Un cine a color.....	30
2.4 Televisión, el nacimiento de la competencia.....	31
2.5 Los todopoderosos efectos especiales.....	34
2.6 Internet y el cine.....	36
2.7 Transformación al cine digital.....	37
2.8 El cine y sus espectadores en la actualidad.....	37
<b>Capítulo 3. La vida de los <i>drones</i></b> .....	42
3.1 El origen.....	42
3.2 Utilización actual.....	46
3.3 Los <i>drones</i> dentro del cine.....	51
3.4 Festivales de cine <i>drone</i> .....	53
<b>Capítulo 4. Análisis de producciones realizadas con <i>drones</i></b> .....	55
4.1 <i>Koh Yao Noi</i> .....	55
4.2 <i>Our Drone Future</i> .....	57
4.3 <i>Superman with a GoPro</i> .....	58
4.4 <i>Life After Gravity - Episode 2</i> .....	59
4.5 <i>Los indestructibles 3</i> .....	60
4.6 <i>Harry Potter y la cámara de los secretos</i> .....	63
4.7 <i>Van Helsing</i> .....	65
4.8 <i>007: Operación Skyfall</i> .....	67

<b>Capítulo 5. Características, cambios, ventajas y desventajas</b> .....	69
5.1 Un <i>steadicam</i> en las alturas.....	69
5.2 Planos generales y cenitales.....	71
5.3 La mirada subjetiva.....	73
5.4 Una apertura en el encuadre.....	74
5.5 Volar donde el helicóptero no puede.....	75
5.6 Desventajas en el uso de UAV.....	76
5.7 Un paso más hacia la democratización del cine.....	79
<b>Conclusiones</b> .....	82
<b>Lista de Referencias Bibliográficas</b> .....	89
<b>Bibliografía</b> .....	91

## Introducción

El presente Proyecto de Graduación titulado *Revolución Drone: La utilización de aviones no tripulados como elemento artístico*, pertenece a la carrera de Diseño de Imagen y Sonido, y se enmarca dentro de la categoría ensayo y la línea temática nuevas tecnologías.

El tema abordado en este trabajo es el creciente uso de *drones* (vehículos aéreos no tripulados) para la realización de filmaciones artísticas. Estos vehículos comenzaron a ser utilizados básicamente como elemento de uso militar, sin embargo, en los últimos años la reducción de los costos de fabricación y las mejoras en su tecnología permitieron abrir nuevos mercados, entre los que se encuentran los mercados del cine y la televisión.

El número de producciones audiovisuales realizadas con *drones* ha crecido en gran forma. Tal es así que, en febrero de 2015, se realizó el primer festival de cine *drone* en Nueva York. La utilización de estos aparatos genera nuevos estilos y posibilidades de filmación que hace unos años eran imposibles o excesivamente costosas para productoras independientes o con poco capital.

El objetivo principal de este proyecto es el de investigar y analizar el uso de los *drones* en las filmaciones artísticas. Toda nueva tecnología genera cambios y apertura de posibilidades, la pregunta que se abordará mediante la producción de este trabajo consiste en observar qué características singulares posee este avance tecnológico y qué cambios puede generar en la utilización del espacio cinematográfico.

La tecnología ha ido modificando las producciones audiovisuales a lo largo de la historia hasta llegar a la actualidad, donde se pueden ver infinidad de recursos, expresiones, géneros y narraciones utilizados en distintos soportes. Pero no sólo los productos han cambiado, también el espectador.

Basta con imaginar la diferencia de captación entre los espectadores de la primera película de los hermanos Lumière, que comenzaron a huir cuando vieron que el tren se acercaba a la cámara por temor a ser aplastados, y los espectadores actuales, acostumbrados a ver diferentes contenidos visuales la mayor parte del día.

Teniendo en cuenta esta relación entre los avances tecnológicos, el cine y sus espectadores, los objetivos específicos a desarrollar en el proyecto son: analizar las transformaciones que sufrieron los productos audiovisuales y los espectadores debido a los cambios en la tecnología; investigar la historia de los *drones* y su utilización en diferentes ramas; y observar cuatro cortometrajes y cuatro escenas de películas filmados con *drones*, analizando su estética.

El proyecto surge como necesidad de desarrollar un tema vinculado con la materia que presenta un campo poco investigado. El uso de *drones* es un nuevo método de filmación que genera nuevos estilos y posibilidades, y se enmarca en un mercado que está creciendo a grandes escalas.

Numerosos Proyectos de Graduación en el marco de la Universidad de Palermo desarrollan el tema del impacto que tienen las nuevas tecnologías en diferentes áreas, por lo que se tomaron como antecedentes los trabajos mayormente vinculados al área específicamente audiovisual.

El trabajo realizado por Romina Paola Bonavena, titulado *Luz, móvil, acción*, realizado en 2012, plantea la creación de un cortometraje utilizando un teléfono celular, con el fin de demostrar si esta tecnología se puede utilizar para generar contenido audiovisual narrativo. La vinculación surge del análisis y la experimentación de nuevos métodos de creación audiovisual. A su vez, este antecedente también desarrolla los cambios sociales que se produjeron a partir de las nuevas tecnologías.

Otro antecedente competente es el ensayo llamado *Un universo en continua expansión*, realizado por Inés María La Torre en 2014. En él se lleva a cabo un análisis sobre los numerosos avances tecnológicos y la experiencia del espectador para proponer nuevas experiencias audiovisuales que mejoren la sensación de inmersión. La relación con el proyecto se basa en el análisis de los espectadores y en la creación de nuevos espacios y atmósferas.

*Las técnicas de creación y el mensaje audiovisual* es un proyecto realizado por Juan Cruz Díaz en 2013 y se encuentra dentro de la categoría ensayo. En el mismo se busca profundizar sobre nuevas tecnologías de producción digital tales como 3D, *motion graphics*, *tracking*, *kinetic typography*, entre otras, para proponer cambios en las propagandas de concientización y prevención de la actualidad. Este antecedente es vinculante ya que en él se estudian las características del mensaje y de los receptores, así como la utilización de nuevas tecnologías para la creación de productos audiovisuales.

El trabajo titulado *35 milímetros de revolución*, realizado por Camila Romo Montero en 2012, proyecta el panorama actual que vive el cine luego de la evolución tecnológica, teniendo en cuenta los cambios que ha sufrido la industria de la comunicación y el entretenimiento en los últimos años, y analizando cómo este cambio tecnológico se ve reflejado en el género de ciencia ficción. La asociación del proyecto surge del estudio de las variaciones que tuvo el cine a partir de las transformaciones tecnológicas.

Por último, el proyecto realizado por Mario Enrique D'Ingianna en 2012, titulado *Content for the masses*, presenta un ensayo en el cual se desarrolla la relación entre las tecnologías y los contenidos, teniendo en cuenta las características del mercado y de los consumidores, y cómo ambos reaccionan a la tecnología. El antecedente se vincula con el trabajo a partir que explica cómo es la generación de contenidos audiovisuales en la actualidad, teniendo en cuenta las tecnologías que fueron modificando esta creación.

Otros antecedentes que se relacionan con el proyecto son: *Made by everyone (hecho por todos)*, de Juan Diego Fernández Jiménez (2013); *El impacto de lo digital en la producción audiovisual*, de Bautista Pablo Luchessi (2014); *La influencia audiovisual en la primera infancia*, de Martín Leonardo Motta (2012); *La nueva gran pantalla*, de Esteban Matías Simari (2013); y *El aporte del cine de ciencia ficción en la evolución de los efectos visuales modernos*, de Stephanie Urcuyo Clark (2008).

El trabajo estará dividido en cinco capítulos, la línea de desarrollo a seguir se basa en profundizar desde lo más general hacia lo más específico.

En el primer capítulo, *Teoría cinematográfica*, se plantean los conceptos básicos que conforman el marco teórico que se utilizará como guía en el proyecto. Para esto, se deben definir palabras claves como son cine, encuadre, plano, campo y fuera de campo, entre otros. También se desarrollarán los tipos de movimientos de cámara y tamaños de plano que existen, y se definirán los conceptos de espacio y tiempo cinematográficos. A fin de generar el conocimiento adecuado para la realización de los capítulos cuatro y cinco, que describen la estética y las características de las filmaciones con *drones*.

El capítulo dos, *Tecnología: un cambio constante*, desarrollará las relaciones que existen entre el cine, los espectadores y los avances tecnológicos. Partiendo de los comienzos de las producciones fílmicas y sus respectivos espectadores, haciendo un repaso por los cambios más importantes que se introdujeron y que modificaron la forma de ver y hacer cine, como son la creación de efectos especiales, la incorporación del sonido, la creación de la televisión, el traspaso al cine digital, entre otros. A su vez, se explicarán las características de las producciones audiovisuales actuales y del espectador que las consume.

*La vida de los drones* es el nombre del tercer capítulo, en este se desarrolla brevemente la historia de los vehículos aéreos no tripulados, explicando su origen militar y su



posterior traspaso a otras ramas. Por otra parte, brinda información sobre sus utilizaciones actuales y su empleo en las diferentes producciones audiovisuales en cine, televisión y otros medios. Por último, se dedica un subcapítulo para hablar del Festival de Cine Drone de Nueva York.

Dentro del capítulo cuatro, *Análisis de producciones realizadas con drones*, se estudiarán cuatro cortometrajes y cuatro escenas de películas en donde se utiliza este tipo de instrumento. Estas filmaciones difieren entre sí en cuanto a narración y género, con el fin de poder visualizar diferentes posibilidades y estilos que ofrece el uso de estos vehículos. Las producciones elegidas son: *Koh Yao Noi*; *Superman with a GoPro*; *Our Drone Future*; *Life After Gravity - Episode 2*; *Los indestructibles 3*; *Harry Potter y la cámara de los secretos*; *Van Helsing*; y *007: Operación Skyfall*. En cada uno de los productos audiovisuales se observará de qué forma es utilizado el espacio, teniendo en cuenta tipos y tamaños de plano, movimientos de cámara, perspectivas, uso de lentes y profundidad de campo.

El último capítulo, titulado *Características, cambios, ventajas y desventajas*, estudiará la estética que poseen las producciones audiovisuales filmadas con estos instrumentos, teniendo en cuenta los ejemplos analizados en el capítulo anterior. A su vez, se desarrollará acerca de cómo es la utilización del espacio cinematográfico cuando se filma con estos vehículos. Posteriormente se enumerarán las ventajas y desventajas que presentan dichas filmaciones, como también las posibilidades que se generan con el uso de *drones*.

El aporte disciplinar de este proyecto se basa en la exploración y el análisis de una nueva tecnología que puede generar contenidos audiovisuales con características singulares dentro del cine. A su vez, es una tecnología que se encuentra en un crecimiento vertiginoso, no solo dentro del mercado audiovisual, sino de varias ramas.

El presente trabajo se vincula con el área abocada al cine dentro de la carrera Diseño de Imagen y Sonido, a la cual pertenecen las asignaturas Realización audiovisual I, Introducción al Discurso Audiovisual y Cámara e Iluminación I, que presentan una estrecha relación con el PG.

Para concluir, en este proyecto se buscará desarrollar un proceso que reúna diferentes campos de investigación y estudio, realizando un análisis profundo, que pueda llegar a una conclusión elaborada a partir de todos los conceptos recopilados en la realización del mismo.

## Capítulo 1 - Teoría cinematográfica

El cine nació a partir de la creación del cinematógrafo, un instrumento diseñado por los hermanos Lumière que permitía la captura, proyección y copiado de imágenes en movimiento, para luego ir evolucionando a lo largo de la historia para llegar a convertirse en lo que es hoy en día. Pero ¿qué es el cine?

Desde el punto de vista técnico, el cine se basa en la reproducción de películas conformadas por fotogramas que, al intercalarse a gran velocidad, generan la sensación de movimiento. Esto se logra debido al fenómeno humano denominado persistencia retiniana, donde las imágenes capturadas por el ojo y traducidas por el cerebro no se borran instantáneamente, sino que perduran alrededor de una décima de segundo en la retina. Debido a esto, si se proyecta una cantidad de fotogramas a mayor velocidad de la que las imágenes tardan en desaparecer de la retina, el cerebro deja de distinguir fragmentos separados y se conforma la sensación de movimiento.

Sin embargo, el cine puede ser estudiado y analizado desde múltiples facetas, ya sea la técnica, la artística, la cultural y la industrial.

Uno de los modos más conocidos de referirse al cine es el de séptimo arte, denominación hecha por Ricciotto Canudo, un crítico italiano, en 1910 (Lipotesvky, 2009, p. 9). Basándose en esta línea, se puede tomar al cine como una expresión que utiliza diferentes medios para crear un objeto artístico (película) y que despierta sensaciones en el espectador.

A su vez, el cine incorpora elementos de diferentes artes como la literatura, la pintura, la fotografía, la arquitectura, el teatro y la música, conformando su propio lenguaje. A través de este código el realizador comunica su historia mediante un estilo propio.

En sus inicios, el arte estuvo al servicio de la magia y de la religión, antes de transformarse en una actividad específica creadora de belleza. El cine, primero espectáculo filmado o simple reproducción de lo real, poco a poco se fue convirtiendo

en lenguaje, es decir, en el medio de llevar un relato y de vehicular ideas. (Martin, 2002, p. 20)

Por esto es que se lo define como un medio de comunicación, ya que, teniendo en cuenta su estructura narrativa y su audiencia, es capaz de comunicar intenciones, pensamientos, puntos de vistas e información. Este poder de comunicación aumenta debido a que el espectador se ubica en una posición abierta a la hora de recibir la información, lo que genera un gran impacto.

En relación con esto, también se lo define como un espectáculo, por su capacidad de atraer y concentrar masas, y por su objetivo de entretener. El espectador es capaz de sumergirse en el relato captando diferentes emociones hasta el punto de reírse o llorar, e identificándose con uno o varios personajes del film. Caparrós Lera (1981, p.117) señala que el cine comenzó como un espectáculo, siendo una fábrica de sueños; añadiendo a esto Pérez Bowie (2008, p. 51) describe que la capacidad de realizar en la pantalla simulacros de la vida real y de atrapar al espectador en una historia perfectamente articulada fueron las causas que transformaron al cine en un espectáculo universal y multitudinario.

Desde otro punto de vista, también se lo puede definir como una industria cuya mercadería es la película cinematográfica. Este es el punto más comercial del cine, el cual se contrarresta con el punto artístico. Dentro de esta lucha de poderes, las producciones pueden realizarse por diferentes motivos, ya sea arte puro, negocio, intención de comunicar algo, o una mezcla de ellos.

Para resumir, se podría decir que el cine es un arte que se utiliza para comunicar y expresar discursos y relatos a través de un lenguaje audiovisual, y que, debido al gran crecimiento que ha tenido en el siglo XX, se ha convertido también en una industria.

## 1.1 Conceptos básicos de cine

La cámara es la herramienta esencial a la hora de filmar, ya que es la que permite capturar las imágenes para luego ser reproducidas en el proyector. Sin embargo, esta herramienta no capta la realidad completa, sino que captura una porción de ella, que a su vez se ve distorsionada con el uso de diferentes lentes y la capacidad de captación de luz y color de cada cámara.

Dentro de este tema se ubican dos conceptos importantes como son el encuadre y el plano. El primero, es el que define los límites entre lo que se ve y lo que no se ve, estos límites son básicamente los de la pantalla, ya sea cinematográfica o de televisión. La selección de límites es realizada por el camarógrafo y ejecutada por la cámara.

Todo encuadre es una ventana. Todo encuadre es un cuadro. Y también el ojo de la cerradura a través del cual el espectador se convierte en voyeur. El encuadre es la consecuencia primera del mecanismo activo de escritura con la cámara, el resultado de la visión del operador sometida a la intermediación de la herramienta. (Soler, 1998, p. 81)

Al seleccionar una cosa, se están dejando afuera otras. Pero dentro de esta selección es donde se encuentra el verdadero valor del cine, en la expresión y creación que se puede tener a la hora de utilizar la cámara en lugares distintos y de infinitas formas.

Volviendo a los límites de la pantalla, estos se vieron estandarizados en forma rectangular a lo largo de la historia. El primer formato utilizado fue el 1/1'33, relación entre la altura y la base del cuadro, es el tipo de encuadre que predominó en el cine clásico y perduró hasta la mitad del siglo XX aproximadamente. Luego, surgieron los formatos 1/1'66 y 1/1'85 que presentan una relación más extendida y panorámica.

Otro tipo de límite es el del campo de visión, como se ha mencionado anteriormente, la realidad se ve distorsionada por el uso de los lentes que generan una visión limitada. Esto sucede debido a la distancia focal de cada objetivo y a la distancia en que se ubica la cámara. Por eso, la utilización de diferentes lentes es otra forma de selección.

Mientras que el encuadre es el margen que delimita la imagen, el plano es el interior, es decir, la imagen misma, una porción de la realidad representada en dos dimensiones. Al contrario de lo que ocurre en la pintura, el artista debe seleccionar qué contenido quiere mostrar dentro de la imagen en vez de crearla desde cero. Lo que se realiza es un recorte. Como menciona Soler (1998, p. 79), el plano es la respuesta al trazo que describe el ojo de la cámara en el espacio.

Debido a esta selección surgen dos conceptos relacionados a lo que se ve y lo que no. El campo, que es lo que percibe el espectador dentro de la imagen, y el fuera de campo, que es el mundo imaginario que rodea a la imagen, por fuera de los límites del encuadre. Con la creación del sonido, se logró ampliar la percepción del espectador, añadiendo elementos del fuera de campo al relato.

Las diferentes composiciones de un plano pueden generar diversas reacciones en el espectador. Soler (1998, p.95) indica que las líneas dominantes de una composición crean efectos tensionales similares a los estudiados en la composición pictórica. Si una imagen está dominada por líneas horizontales se tiende a reforzar un efecto de reposo. Pero, si la composición horizontal se quiebra con una línea vertical, se introduce un elemento perturbador. Las líneas inclinadas logran un efecto dinamizador mientras que las líneas curvas sugieren sensualidad y complejidad. La simetría en la composición puede generar sentido del orden y del equilibrio y las composiciones donde predominan elementos verticales representan un obstáculo que cierra el paso, como las rejas de una prisión.

Todas estas cualidades son tenidas en cuenta a la hora de conformar la composición del plano, ya que tienen un carácter expresivo y estético que sirve para crear un criterio determinado.

Por otra parte, el plano no solo ocupa una porción de espacio, también una de tiempo. Dubois remarca que el plano es "el bloque de espacio y tiempo, necesariamente unitario, homogéneo, indivisible, inevitable, que sirve de núcleo al Todo del film." (2001, p. 35). Generalmente, esta porción presenta variaciones entre el tiempo que se graba y el que se proyecta el plano, debido a la intervención del montaje.

Estos bloques espacio-temporales quedarían como meros fragmentos audiovisuales, sin relato alguno, si no fuera por la herramienta ensambladora de todo film, llamada montaje.

Existen numerosas definiciones de montaje, desde un punto de vista técnico, Sánchez Biosca (1991, p. 19) lo define como la acción de cortar y pegar los distintos fragmentos de la cinta rodada para dar a la película su forma definitiva y brindar a las imágenes de continuidad discursiva. Traduciendo esto sería tomar y unir todas las tomas grabadas, cortando y pegando con el fin de conformar todos los planos de la película de modo que se genere un relato significativo.

En otra definición Béla Balázs remarca que el montaje es una:

Asociación visual que tiene la capacidad de conferir su significado definitivo a las distintas imágenes con una condición previa, psicológica, para considerar el film, es el saber que no se ven las imágenes pegadas en un orden aleatorio sino que son producto de una intención creadora y que por tanto persiguen un significado conjunto. (1978, p. 87)

Esta definición permite aclarar que mediante el montaje se puede generar un significado diferente en las imágenes unidas que no se llegaría a apreciar si el espectador las observa en forma separada.

Uno de los experimentos que comprobó esto fue el llamado efecto Kuleshov, en el cual se mostraba al espectador la misma toma de un actor intercalada con tres imágenes: un plato de sopa, un ataúd y una nena jugando. El resultado fue que el público reconocía que el actor reflejaba hambre, tristeza y felicidad de acuerdo a las imágenes que veía, sin embargo la toma del actor siempre era la misma. Lo que indica que el espectador crea

sus propios significados y ve a las imágenes consecutivas como un conjunto con una conexión semántica.

En el libro *Estética del Cine*, Aumont, Bergala, Marie y Vernet (1983, p. 68) mencionan que esta función semántica del montaje es la más importante y universal, y que el sentido denotado y connotado puede producirse al relacionar elementos de naturaleza completamente diferente.

El sentido denotado se basa esencialmente en la producción espacio-temporal, conformando parte de la diégesis, mientras el sentido connotado es cuando el montaje relaciona dos elementos diferentes para producir un efecto añadido, como puede ser paralelismo, comparación, entre otros. El ejemplo más claro de sentido connotado es el anteriormente desarrollado efecto Kuleshov.

A su vez, el montaje no solo sirve para articular los contenidos, también se utiliza para construir un ritmo adecuado de la historia, para dinamizar el relato y adaptarlo al tiempo fílmico que se haya estipulado.

## **1.2 Espacio y tiempo cinematográfico**

Espacio y tiempo están completamente relacionados dentro del relato cinematográfico, la construcción del primero se desarrolla en una línea temporal dentro de la cual el espectador percibe la misma. A su vez, el espacio funciona como soporte del tiempo del relato.

El primer problema que se presenta dentro de la producción fílmica es que no se puede traducir el espacio en tres dimensiones ya que las características de la pantalla lo limitan. Como indica Feldman (1995, p. 82), el carácter plano de la imagen no puede reproducir las tres dimensiones de la realidad, sólo lo puede sugerir. Por eso es que el espacio



fílmico se basa en una percepción tridimensional por parte del espectador dentro de una superficie bidimensional (pantalla).

Debido a que la imagen proyectada es plana, existen numerosos elementos que se utilizan para conformar la impresión de un espacio de tres dimensiones. Soler menciona que "la codificación en dos dimensiones es reforzada por otros elementos morfológicos como el color, las luces, las sombras, etc., que ayudan a transmitir una impresión tridimensional" (1998, p. 93).

La incorporación del movimiento y del sonido a las producciones audiovisuales también ayudaron a que la representación de la realidad sea verosímil. Es decir, que lo que ve el espectador en la pantalla sea creíble.

La cámara tiene la imposibilidad de mostrar la totalidad de los espacios ya que siempre van a existir elementos que queden fuera de campo. Esto sucede debido imposible mostrar el lugar desde donde se narra ya que la cámara no puede capturar el lado opuesto hacia adonde apunta el lente. Es por eso que mediante el montaje se intenta lograr la articulación de cada elemento, generando la ilusión de percepción de un espacio homogéneo y completo.

Un punto importante para poder lograr esta continuidad es la utilización de los *raccords*, que son la relación que existe entre cada plano consecutivo con el fin de obtener una ilusión de secuencia. Esta continuidad está marcada por numerosos elementos, entre los que se encuentran: la posición y dirección de los personajes en el plano, dirección de miradas, vestuario, escenario, iluminación, etc.

Un error de *raccord* puede generar que espectador pierda esa ilusión de espacio homogéneo y que deje de percibir lo que está observando como algo verosímil. Citando a Karel Reisz, Sánchez Biosca remarca que el objetivo del montaje es lograr una continuidad comprensible y suave, y agrega: "Practicar un montaje suave significa unir

dos planos de modo que la transición no dé lugar a un salto perceptible y la ilusión del espectador de ver un fragmento de acción continua no sea interrumpida" (1991, p. 21). Por ejemplo, si un personaje está caminando de izquierda a derecha y en el siguiente plano aparece haciéndolo de derecha a izquierda el espectador pensará ¿qué paso?, ¿cambió de camino?, ¿hacia dónde va ahora?, por más que el camino sea el mismo y lo único que se modificó es la posición de la cámara.

Uno de los principales elementos que deforman la perspectiva de la realidad es el uso de los lentes focales. A raíz de esto, su elección está fuertemente relacionada con el punto de vista estético y expresivo que se le quiera dar al film.

Los objetivos cortos, como son los llamados angulares o gran angulares, presentan un ángulo de visión mayor al de la humana. Generalmente se utilizan para capturar paisajes o vistas panorámicas, ya que si el sujeto se acerca mucho a la cámara se generan distorsiones importantes. Exageran la perspectiva de los objetos y permiten una mayor profundidad de campo.

Los objetivos largos, llamados teleobjetivos, achatan y reducen la perspectiva dentro del campo de visión. Su principal cualidad es la de acercar los objetos y reducir la distancia entre ellos, provocando un efecto de superposición. Se puede utilizar con el fin de acentuar la concentración de elementos, como puede ser una manifestación o un embotellamiento de autos.

Otro concepto vinculado con el uso de objetivos que influye en la estética y expresividad de la imagen es la profundidad de campo. Soler (1998, p. 110) la define como el espacio que existe, por delante y por detrás del punto de enfoque, donde la imagen obtenida se sigue percibiendo nítida. Desde el punto de enfoque, la imagen pierde nitidez gradualmente hasta el punto en que las formas se ven borrosas.

Se debe tener en cuenta que el humano tiende a fijar la atención en las imágenes definidas por sobre las borrosas. Por otra parte, la profundidad de campo es variable y puede ser manipulada por el operador de cámara. En distancias focales largas la profundidad es menor que en distancias focales cortas, donde es mayor. Uniendo estos dos puntos, se puede utilizar esta herramienta con el fin de mostrar u ocultar elementos dentro del mismo plano de la imagen, enfatizando determinados elementos por encima de otros y guiando la mirada del espectador hacia un determinado punto.

A la hora de la conformación del espacio cinematográfico el conjunto de los elementos se agrupa con el objetivo de formar un producto homogéneo, en el cual se unen colores, texturas, luces, perspectivas, profundidad de campo, sonidos y montaje. Martin define que:

El espacio cinematográfico es, pues, un espacio vivo, figurativo y tridimensional, dotado de temporalidad como el espacio real y al que la cámara experimenta y explora como nosotros lo hacemos en él y, al mismo tiempo, una realidad estética a la misma altura que el de la pintura, sintética, y densificada, como el tiempo, mediante el encuadre y el montaje. (2002, p. 222)

Si los elementos se unen de una forma armónica, se logra un relato que puede ser apreciado por los espectadores con comodidad. Esto sucede dentro del cine clásico, donde se busca brindarle una impresión de realidad al espectador. Sin embargo, el cine moderno ha dado muestras que los elementos se pueden utilizar de diferente forma, modificando esta impresión y sacando al espectador de ese lugar de comodidad, para luego confundirlo, generarle preguntas, por ejemplo.

El conjunto de fragmentos espaciales y temporales que conforman la película cinematográfica se encuentran codificados dentro del relato perteneciente al cine clásico, ya que se conforman en base a los significados culturales compartidos, que el espectador traduce como realidad. En cambio, el cine moderno genera cuestionamientos y rupturas de los códigos espacio-temporales. En este caso la expresión de realidad no es tan clara y deja margen a la ambigüedad y multiplicidad de interpretaciones. Generando una

incomodidad en los espectadores, pero también una participación más reflexiva y productiva.

Al hablar del tiempo cinematográfico, lo primero que se debe mencionar es que existen dos líneas temporales dentro de un film. Una es el tiempo en que transcurre la historia y la otra el tiempo del relato. La historia, también llamada diégesis, es el universo ficticio en donde los eventos narrados ocurren, a su vez, el relato es el modo en que esos sucesos narrados se articulan.

Sin embargo, el relato fílmico presenta una limitación con respecto al tiempo: las imágenes siempre se reproducen en presente, al contrario del relato literario donde se pueden utilizar diferentes modos verbales y tiempos. Por eso, el cine clásico construyó una serie de convenciones que orientan al espectador a la hora de poder entender el desarrollo temporal de la obra. Mediante la práctica del montaje, el cine clásico busca eliminar la línea que diferencia relato de historia, produciendo una continuidad espacio-temporal.

En cada producción audiovisual se establecen relaciones temporales entre el relato y la historia. Éstas se pueden definir en términos de orden, duración y frecuencia.

El orden está relacionado con las maneras en que se ubican los acontecimientos a lo largo del relato. Feldman (1995, p. 89) indica que las distintas partes constitutivas se desarrollan siguiendo un orden estructurado en el tiempo ante los ojos del espectador.

Si los hechos están organizados dentro del relato de acuerdo a la cronología de la historia se produce una coincidencia temporal, desarrollándose una narración lineal. En cambio, cuando se produce un ordenacrónico, no se puede establecer una relación temporal entre historia y relato.

Una tercera clasificación es el orden anacrónico, el cual agrupa momentos en que la temporalidad de la historia no coincide con la del relato y donde se representa el pasado y el futuro. Dentro de esta categoría se ubican las técnicas de *flashback* y *flashforward*, que indican el momento en el cual se interrumpe la historia lineal para mostrar sucesos anteriores y posteriores respectivamente.

Por otra parte, un relato pueden mostrar sucesos con un ordenamiento sucesivo (diacrónico) y/o simultáneo (sincrónico). En esta clasificación se ubican la presencia de acciones simultáneas en un mismo campo o plano (pantalla dividida), y el montaje alterno de acciones simultáneas.

En cuanto a la relación de duración, esta se encuentra vinculada con el tiempo que los sucesos tienen en la historia y el tiempo que el relato toma en narrarlos. A partir de estas diferencias surgen términos como son la pausa, el sumario y la elipsis.

La pausa se utiliza para detener el flujo de la historia por un momento con el fin de detenerse aclarar o describir un hecho puntual, o para añadir información específica.

El sumario es un recurso que se utiliza para resumir un determinado hecho narrativo, de forma que el relato del mismo es más corto que lo que ocupa en la historia. Un ejemplo de esto es el sol desapareciendo rápidamente en el horizonte, dando paso a la oscuridad y a las estrellas. En unos segundos se logra resumir el tiempo transcurrido hasta la noche.

La elipsis es un recurso utilizado para suprimir determinadas situaciones de la historia. Cuando se corta brevemente la continuidad temporal (un hombre se sube al auto y en el plano siguiente está manejando), esto se denomina elipsis definida. En cambio, si los tiempos excluidos son grandes, se denomina elipsis indefinida. En este caso se necesita una señalización que indique el cambio para no desorientar al espectador.

Las relaciones de frecuencia están vinculadas con el número de veces que sucede una acción en la historia y el número de veces que es representada en el relato. En una frecuencia singulativa los sucesos se muestran las mismas veces que ocurren en la historia. Si la frecuencia es repetitiva, se puede apreciar el mismo hecho varias veces a lo largo del relato. Por último, si la frecuencia es iterativa, se realiza una única presentación de un hecho cotidiano de la historia, que se repite varias veces.

### **1.3 Tipos de plano, movimientos y posiciones de cámara**

El tamaño de los planos está directamente relacionado con el campo visual que abarcan los personajes en el espacio de la pantalla. Cada tipo de plano posee un carácter expresivo propio, por lo tanto la elección de ellos no es aleatoria y es otro punto con el cual se pueden generar discursos audiovisuales distintos. Es decir, que la misma historia filmada en distintos tamaños de planos se traduce en dos relatos totalmente diferentes. Soria (1990, p.162) señala que "el tamaño de los planos es esencial en el relato dramático, es la ortografía del cine" y añade que cada plano refleja el espíritu, la situación anímica de un personaje en un momento determinado.

La escala de planos se desarrollará desde el más cerrado hacia el más abierto. El primer plano (P.P.) es el cual se encuadra el rostro del personaje. Tiende a remarcar las expresiones faciales dejando oculto gran parte del contexto, por lo que mediante este tipo de plano se pueden comunicar los sentimientos y estados de ánimo de los personajes.

El plano medio (P.M.) enfoca desde la cabeza hasta la cintura, si bien se pierden rasgos más internos como emociones y expresiones faciales, el P.M. brinda distinta información de los personajes como son la vestimenta y un mayor conocimiento del entorno que los rodea. También permite apreciar el lenguaje corporal de la cintura para arriba.

El plano entero (P.E.) muestra a los personajes de los pies para arriba. Este plano acentúa aún más las expresiones corporales y acciones físicas, a su vez permite apreciar interacciones entre personajes en un mismo espacio.

El plano general (P.G.) aleja más a los personajes y los ubica dentro del espacio. Es el ideal para describir el entorno que rodea al personaje que ocupa entre un tercio y un cuarto de la pantalla. Sirve para anticipar acciones y direcciones.

Existen otros tipos de planos dentro de los cuales los más destacados son: plano americano, donde se captura al personaje desde las rodillas hacia arriba, comúnmente utilizado en las películas *western*; primerísimo primer plano (P.P.P), que toma desde la base del mentón hacia la parte de arriba de la cabeza y brinda un gran significado a la imagen; y plano detalle, que muestra un objeto en su máxima expresión, dotándolo de una gran capacidad expresiva.

Como se ha mencionado, cada plano tiene su carácter expresivo singular. Sin embargo, a la hora de elegir qué tipo de plano se debe utilizar es necesario tener en cuenta el contexto de la escena. Cada fragmento se relaciona con el resto con el fin de crear un espacio que presente continuidad. Rafael Sánchez (1994, p. 94) señala que al tratarse de un encadenamiento de posiciones, o planos, la elección de un punto de vista determina los otros puntos de vista.

Si la cámara es fija, el plano no variará en cuanto a su posición, pero en el caso en que haya un movimiento de cámara cada plano modificará su composición y tamaño. Feldman (1995, p. 109) menciona que el movimiento, como gran unificador, debe estar al servicio del ritmo general de la obra.

Se debe tener en cuenta que durante el relato cinematográfico la cámara no es lo único que se mueve, por lo que cada movimiento de cámara está vinculado con la acción que sucede en el plano. A su vez, los personajes y objetos que se mueven dentro del cuadro

sirven como puente para unir las tomas en las que la cámara se mueve con las tomas estáticas.

Los movimientos de cámara pueden clasificarse en dos tipos, aquellos en los cuales se mueve el eje de la cámara y aquellos en donde se mueve sobre el eje.

Cuando la cámara se mueve sobre su o sus ejes, sin desplazarse en el espacio, se denomina panorámica. Esta puede ser vertical u horizontal, dependiendo del eje sobre el que se mueva, o diagonal si se mueven los dos. Este tipo de movimiento "implica un valor exploratorio, añadido a la información visual: el valor que significa el descubrimiento, sucesivo y constante de nuevas parcelas de espacio de la realidad." (Soler, 1998, p. 103). A su vez, se puede utilizar una panorámica de acompañamiento para seguir la acción y la trayectoria de uno o varios personajes.

Cuando lo que se mueve es el eje de la cámara, si lo hace en eje vertical se denomina *travelling* y si lo hace en el horizontal se denomina efecto grúa. Estos movimientos tienen la función de dinamizar el lenguaje y poseen la cualidad de dar profundidad al espacio plano de la pantalla. Al momento de utilizar un *travelling*, las posiciones relativas entre sujetos y fondo varían constantemente, lo que provoca una sensación de penetración en el espacio. El espectador se encuentra más inmerso en el espacio ya que se rompen los bordes de la pantalla y se elimina la sensación de estatismo.

Al igual que las panorámicas, el *travelling* también puede utilizarse en forma de acompañamiento. La situación en que es más utilizada esta técnica es cuando se sigue el recorrido de uno o varios personajes y siempre se mantienen en el mismo tamaño dentro de la pantalla, donde el espectador se transforma en un acompañante más.

Existe otro tipo de movimiento, en este caso no de cámara, sino del lente de la misma. El *zoom*, también llamado *travelling óptico*, es el acercamiento o alejamiento del tamaño de la imagen a través de un objetivo focal variable. Esta técnica es poco usada ya que, a la



vista del espectador, resulta poco natural y rompe con la verosimilitud. Sin embargo, si se utiliza con cuidado mediante una velocidad lenta puede acompañar la narrativa de una forma natural.

Al igual que el tamaño de los planos, las posiciones y angulaciones de cámara adhieren un importante valor expresivo a la imagen. La cámara puede situarse dentro de tres referencias: a la altura de los personajes, por encima y por debajo de los mismos. Gutiérrez Espada remarca que "la angulación es uno de los elementos que confieren mayor expresividad a la imagen cinematográfica. Incluso puede situar la cámara en puntos de vista inaccesibles al ojo humano, encuadres irreales y buscar efectos exclusivamente formalistas" (1978, p. 186).

La posición normal, a la altura de los personajes, sitúa al espectador sobre el mismo nivel de la acción sin dar ningún efecto expresivo. Esta posición es la más utilizada en el cine, ya que es totalmente neutral y deja al resto de las posiciones para resaltar algo específico.

Cuando la cámara se encuentra por encima de los personajes se denomina picada, la angulación se encuentra ligeramente orientada hacia el suelo y genera un efecto que empequeñece a los personajes, restándoles importancia o representando personas débiles o inferiores. Si la cámara se encuentra en una posición vertical al sujeto con un ángulo de 90° se denomina plano cenital, donde se pierden referencias y puntos de fuga con respecto al horizonte.

Por el contrario, cuando la cámara se establece por debajo de los personajes y la angulación se orienta hacia arriba se denomina contrapicada. Este tipo de plano produce un efecto totalmente contrario al picado, debido a que magnifica a los personajes y refuerza su presencia. Si la posición es verticalmente inferior al objeto se denomina nadir y produce un efecto que multiplica el de la cámara contrapicada.

## **Capítulo 2 - Tecnología: un cambio constante**

Desde la prehistoria, el crecimiento del ser humano y la tecnología han estado estrechamente relacionados. Los avances tecnológicos le han permitido al hombre sobrevivir, desarrollarse y modificar sus modos de vida hasta llegar al mundo contemporáneo. Tal es así, que numerosos puntos de quiebre a lo largo de la historia se produjeron por la creación de una nueva tecnología, los comienzos de la escritura, la imprenta, la revolución industrial y la era digital son algunos ejemplos.

Por otra parte, el cine también estuvo atravesado por la tecnología desde sus raíces, esto se debe a que tiene como característica especial que es el único arte que nació en condiciones distintas a las de las artes anteriores. Panofsky señala que: "No ha sido una necesidad artística lo que ha conducido al descubrimiento y funcionamiento de una técnica nueva, ha sido una invención técnica lo que ha conducido al descubrimiento y funcionamiento de un nuevo arte" (1978, p. 34). Es decir, el arte del cine surgió gracias a la creación del cinematógrafo, no al revés.

Sumado a esto, el cine ha sido completamente influido por las apariciones tecnológicas que ha habido a lo largo de su historia. Estos avances tecnológicos que le han afectado pueden ser categorizados en internos, como el sonido, el color y el cine digital, o externos, como el surgimiento de la televisión, los reproductores de video e Internet. Como Lipotevsky (2009, p. 54) señala, la historia del cine es también la historia de sus tecnologías, donde son muchos los grandes creadores que se interesaron fuertemente por las innovaciones tecnológicas.

### **2.1 Cine y espectadores primitivos**

Si bien el cine generó un lenguaje audiovisual y un discurso propio que lo transformaría en un medio revolucionario, esto no ocurrió de forma instantánea, sino que tomó varios años. En sus comienzos, este sólo se limitaba a ser un espectáculo de feria.

Puesto en ejecución por primera vez por los hermanos Lumière, creadores del cinematógrafo, el cine comenzó su vida el 28 de diciembre de 1895 en el *Grand Café* de París, donde se proyectaron varias cintas que visualizaban situaciones de la vida cotidiana, la salida de una fábrica, el arribo de un tren, entre otros. El dispositivo fue un gran éxito, por lo que se comenzó con la producción en serie del mismo.

Dos años antes el inventor Thomas Alva Edison había desarrollado el kinetoscopio, que consistía en un caja negra con un visor, donde una persona podía ver grabaciones de imágenes sobre una cinta de 35mm. Sin embargo, este era un aparato individual, a diferencia del dispositivo de proyección de los Lumière que generaba un espectáculo colectivo.

El éxito del cinematógrafo trajo como consecuencia que este tipo de entretenimiento audiovisual se trasladara a varios países. En casi un año, ya existían varios instrumentos que funcionaban acertadamente, los hermanos Lumière, Georges Méliès, Léon Gaumont y Charles Pathé en Francia, William Paul en Inglaterra, y Thomas Alva Edison y William Dickson en los Estados Unidos se dedicaban a la producción de películas cinematográficas.

El interés por parte de los espectadores de ver este tipo de espectáculo era muy grande y en algunas ocasiones la proyección de estas películas causaba reacciones inesperadas en parte del público que no comprendía lo que estaba percibiendo. En *Llegada de un tren a la estación de la Ciotat* de los hermanos Lumière, los espectadores comenzaron a disiparse cuando vieron que el tren se acercaba a ellos, temiendo que los atropellara. Hasta ese momento la técnica del cine no era comprendida por el público general y se lo relacionaba a espectáculos de magia.

Sin embargo, el interés hacia este comenzó a decaer y el público dejó de entretenerse con las imágenes que veía gracias al proyector. Fue en 1902 donde el cine tomó

nuevamente notoriedad cuando Méliès estrenó *Viaje a la Luna*, una película que presentaba un gran avance en cuanto a la narrativa. Flichy (1999, p. 84) remarca que el verdadero éxito del cine no se produce hasta el momento en que se empiezan a contar historias, donde se vuelve un medio narrativo.

Sumado al avance narrativo en *Viaje a la Luna*, la película también presentaba una serie de efectos especiales que la hicieron única para la época. Méliès era un gran innovador en el uso de efectos, conocido como el mago del cine, aplicó todo su conocimiento en lo que fue su obra más famosa.

*Viaje a la Luna* sentó las bases del relato narrativo. Así, el cine fue alcanzando una madurez que se vio reflejada cuando David Wark Griffith combinó diferentes técnicas de montaje, aplicadas sobre reglas específicas, para crear un nuevo modelo de representación. Con *El nacimiento de una nación*, en 1915, e *Intolerancia*, en 1916, Griffith dejó atrás la linealidad teatral del relato cinematográfico primitivo para llegar a una gramática cinematográfica totalmente nueva.

La interpretación acentuadamente expresionista de los actores compensa con mímica hipertrofiada la ausencia de diálogos; el estilo es alegremente melodramático; la técnica, pese a estar en evolución, sigue siendo irregular. Por medio de decorados y maquillajes exagerados, de imágenes brincadoras y aceleradas, se está constituyendo un arte que, con sus obras maestras, configura un modo de expresión radicalmente nuevo, capaz de mostrar el mundo como ningún otro arte hasta entonces. (Lipotevsky, 2009, p. 17)

El cine fue construyendo los códigos de su lenguaje y creciendo como entretenimiento para el público. A su vez, en los Estados Unidos se consolidaron las productoras *Fox Film*, *Metro Glodwyn Mayer* y *Paramount Pictures*, que convirtieron a Hollywood en un monopolio cinematográfico donde se estandarizan los temas y las reglas de los films.

## **2.2 La irrupción del sonido**

A fines de la década de 1920, con un cine mucho más perfeccionado en su técnica, un avance tecnológico generó un vuelco total en la industria cinematográfica. La llegada del

sonido significó la desaparición del cine mudo y la aparición de un nuevo elemento dentro del lenguaje, el diálogo. Chion (1992, p.18) remarca que el sonido introdujo un cambio radical en el lenguaje cinematográfico que obligó a la producción a ordenarse sobre otras bases.

La intención de crear un cine sonoro siempre estuvo, pocas veces las películas mudas se proyectaban en silencio ya que generalmente eran acompañadas por músicos o pequeñas orquestas. Los avances en sonido fueron sucediendo paulatinamente hasta que se creó el vitáfono, de la compañía *Vitaphone* fundada en 1926, un sistema que permitía el sonido sincronizado con la película.

El primer largometraje que utilizó este sistema fue *El cantante de jazz*, estrenado en 1927. Las ganancias superaron en un millón de dólares al anterior record de una película producida por *Warner Bros*, productora del film. El éxito monetario generó que otras compañías también inviertan en esta tecnología y el cine mudo prácticamente desapareció en sólo dos años.

Esta transición entre cine mudo y sonoro ocasionó numerosos cambios. En primer lugar, debido a la baja calidad de los primeros equipos sonoros, las grabaciones en exteriores resultaban dificultosas a causa del ruido. Esto generó que la industria cinematográfica construyera grandes estudios insonorizados, por lo que se le comenzó a brindar mayor importancia a los decorados interiores que simulaban ser exteriores.

Otro punto importante fue el cambio en el lenguaje actoral. Durante el cine mudo, las expresiones y los gestos corporales de los actores estaban medianamente exagerados debido a la falta de diálogo. Con la inclusión de este, se pierde la improvisación y numerosos actores y actrices que eran estrellas en el cine mudo quedan en el camino y son reemplazados por otros.

A su vez, para evitar fluctuaciones sonoras se lleva la imagen a una estabilización en 24 cuadros por segundo, hasta ese momento variaba entre 16 y 18 cuadros. Esto generó que el tiempo de exposición de los lentes sea menor, por lo que también se necesitó producir escenarios con más iluminación. Un cambio llevaba a otro, la profesionalización del cine llegaba a su grado de maduración y nada se dejaba al azar, todo debía ser previamente organizado.

Hollywood, liderada por las grandes compañías, se convirtió en una industria de producción sostenida por un modelo institucional, donde las películas se dividían en géneros y las estrellas atraían al espectador y acaparaban la pantalla. La creatividad del director se vio limitada por la autoridad que toma el productor, el verdadero encargado de llevar a cabo el film. Lipotevsky señala que "en este contexto, las películas siguen un esquema narrativo claro, fluido y continuo, que busca la verosimilitud para conseguir la participación inmediata del espectador" (2009, p. 18).

Esta época, desde los comienzos de la década del '30 hasta la del '50 es justamente donde el cine fue el principal entretenimiento en los Estados Unidos. El público concurría a las salas a ver a las grandes estrellas, a ver un espectáculo que estaba estructurado para guiarlo fluidamente a lo largo de las historias.

### **2.3 Un cine a color**

Al igual que ocurrió con el sonido, la búsqueda de la utilización del color en las películas estuvo desde los comienzos del cine. En 1986 ya se coloreaban manualmente los fotogramas, pintándolos a mano, lo que implicaba un trabajo muy complicado debido al tamaño pequeño y a la gran cantidad de fotogramas.

Tiempo después se comenzó a utilizar un sistema de entintado donde las partes claras de la imagen se bañaban en un color, para generar atmósferas especiales. Amarillo si la escena sucedía de día o azul si se reflejaba la noche.

Un notorio avance se logró con el método de superposición de fotografías de distintos colores proyectadas sobre una misma pantalla. El *kinemacolor* de Georges Smith utilizó este método con dos colores, luego el *chronochrome* de Gaumont lo hizo con tres, todos estos procedimientos eran aditivos.

El mayor progreso del color en el cine lo generó la compañía *Technicolor*, que utilizó un método sustractivo de colores y pudo crear una cámara liviana que capturaba los tonos cian, magenta y amarillo en una única cinta de película. La primera vez que se utilizó este método fue en una serie de cortometrajes animados de Walt Disney, llamado *Sinfonías tontas*, en 1932.

Con este procedimiento se filmaron películas como *Lo que el viento se llevó* y *El Mago de Oz*, ambas de 1939. Esta técnica era muy costosa, ya que el uso de color resultaba un cincuenta por ciento más caro que el blanco y negro, pero su utilización no siempre generaba las ganancias previstas. Esta situación, sumado al comienzo de la Segunda Guerra Mundial que afectó a las industrias, generó que el color no se volviera completamente masivo y que el blanco y negro continúe siendo una opción rentable y usada en muchas ocasiones.

Esta condición se revirtió en la década de 1950, con la guerra ya finalizada y con la televisión que presentaba una fuerte competencia a la industria cinematográfica.

#### **2.4 Televisión, el nacimiento de la competencia**

Como se mencionó anteriormente, desde 1930 el cine era el vehículo de entretenimiento más elegido en los Estados Unidos. Sin embargo, la instalación de la televisión en los hogares norteamericanos provocó una fuerte caída en los niveles de público en las salas de cine. El televisor le robó espacio y se tornó en una competencia importante.

La televisión contaba con algunas ventajas sobre el cine, en primer lugar brindaba al espectador una mayor oferta ya que podía elegir que canales mirar y, posibilitaba poder cambiar ese canal en cualquier momento. A su vez, era un objeto hogareño, que no implicaba tener que trasladarse hasta un cine para ver el contenido.

Para contrarrestar este hecho, la industria cinematográfica buscó mejorar su posición mediante innovaciones tecnológicas. Se empezó a utilizar el color y el sonido estereofónico para la mayoría de las películas, a su vez, se buscó ampliar el formato de la pantalla y modificar la experiencia del espectador para intentar sorprenderlo y dejar al televisor como un aparato que no esté a la altura del cine.

La política de las grandes empresas fue la de reducir el volumen de su producción, pero aumentar en cambio su espectacularidad y costo, utilizando el color, las macropantallas, repartos de grandes estrellas y colosales reconstrucciones históricas. Era, justamente, ofrecer al espectador aquello que no podía contemplar en la micropantalla blanca-negra de su televisor. (Gubern, 2014, p. 481)

Así surgió el Cinerama en 1952, una técnica que consistía en filmar con tres cámaras que estén sincronizadas para luego proyectar las cintas al mismo tiempo con tres proyectores distintos sobre una pantalla curva y de mayor tamaño, lo que generaba una imagen con mayor detalle y tamaño. Luego apareció el *CinemaScope* en 1953, donde se utilizaban lentes anamórficos en las cámaras que generaban como resultado imágenes más amplias, donde se obtenía una relación de 2,35:1, lo que significaba ser casi dos veces más ancho que el estandarizado. Por último, el cine en tres dimensiones comenzó a hacer sus primeros pasos gracias a la llegada del color, ya que en anteriores ocasiones el espectador recibía la imagen tridimensional en blanco y negro.

Debido a las razones económicas, menos volumen de público significa menor ganancia, Hollywood se vio obligado a reducir costos y los productores decidieron ir a filmar a Europa donde se empezó a generar un intercambio entre ambos cines gracias a las coproducciones. En primer lugar, la industria estadounidense se desplazó a Italia, más



específicamente a Roma, en los estudios de la *Cinecittà*. Luego también se trasladó a España y Yugoslavia.

Por otra parte, otro tipo de cine comenzaba a tomar importancia en el mundo. Dentro de los Estados Unidos, películas de bajo presupuesto conseguían grandes ganancias, mientras que los grandes estudios presentaban un declive importante. Chion (1992, p. 20) explica que monumentales films bajo el nombre de grandes productores se hundían hasta el punto en que se llega a diagnosticar la próxima desaparición de los grandes equipos y las superproducciones.

Nuevas corrientes rupturistas del sistema tradicional aparecieron en todo el mundo e impusieron nuevos modos de producción. Creció el cine de autor, que permitía experiencias más libres y experimentales. Así nació la *nouvelle vague* en Francia, el *New American Cinema Group* en Nueva York, el *Free Cinema* en Inglaterra y el *Cinema Nôvo* en Brasil.

Como se puede apreciar, ante la crisis impuesta por el surgimiento de la televisión, el cine no desaparece, sino que se transforma y evoluciona, acepta los cambios que transforman su modelo, lo que lo hace subsistir y progresar. La principal causa por la que el cine sigue con vida es gracias a su lenguaje audiovisual único y la experiencia que tiene el espectador con él. Entrar en una sala oscura, con una pantalla gigante y un sonido envolvente genera una concentración en el público imposible de replicar con la televisión.

Esta experiencia del espectador se vio mejorada con el crecimiento del cine de autor, ya que el lenguaje audiovisual se enriqueció gracias a la desestructuración de su escritura formal. El público ya no era un simple observador de una historia lineal, sino que tenía que realizar un esfuerzo extra para entender una trama complicada, debatir sobre ello, hacerse preguntas.

## 2.5 Los todopoderosos efectos especiales

Las décadas '50 y '60 fueron tiempos difíciles para las grandes productoras de Hollywood, sin embargo, durante los '70 un avance tecnológico las vuelve a poner en el primer plano. Se trata de los efectos especiales.

Las nuevas corrientes cinematográficas derivaron en una apertura dentro del cine clásico. Para contraatacar el crecimiento de la televisión y del cine de autor, Hollywood debió modificar su estructura. La eliminación del código Hays en 1967 significó una mayor libertad creativa dentro de la industria, donde se comenzó a tratar temas prohibidos hasta entonces.

El código Hays era un conjunto de reglas impuesto por la asociación de productores cinematográficos de Estados Unidos, que determinaba mediante restricciones qué se podía producir y qué no. Una vez eliminado, temas como la violencia, el desnudo, la sexualidad, la religión, las drogas y los excesos comenzaron a ser utilizados dentro de las películas.

A su vez, apoyadas en las nuevas tecnologías, las grandes productoras apostaron por las superproducciones de ciencia ficción. Nacen las películas espectaculares, que maravillan o asustan al público con sus efectos especiales y que crean mundos imaginarios realistas nunca antes vistos. Gubern señala que "la ciencia ficción se convirtió, en definitiva, en la más directa beneficiaria del arsenal de nuevos efectos especiales que surgían en cascada de factorías de ensueños" (2014, p. 658).

El público en las salas de cine se había renovado y era dominado por los adolescentes. Debido a esto predominaban las películas de acción, aventura, terror y ciencia ficción. Producciones como *Tiburón* (1975), *La guerra de las galaxias* (1977), *Encuentros en la tercera fase* (1977), *Alien* (1979), *E.T.* (1982), *Blade Runner* (1982) y *Scarface* (1983) fueron grandes éxitos.

Con el lanzamiento de *La guerra de las galaxias* en 1977, las ganancias no sólo se obtuvieron con la audiencia dentro de las salas, sino también con la gran venta de mercadotecnia. La industria encontró un vehículo directo al éxito y empezó a explotar un extenso mercado. Así ocurrió con producciones como *Encuentros en la tercera fase* y *Superman*.

Las películas se convirtieron en franquicias que explotaban al máximo sus recursos y, para poder extenderse en el tiempo, se multiplicaron las secuelas. Si bien ya existían ejemplos anteriores como la saga de *El padrino* o *James Bond*, esta modalidad creció pronunciadamente y se manifestó en las secuelas de *La guerra de las galaxias*, *Alien*, *Superman*, *Rocky*, *Rambo*, *Indiana Jones*, entre otras.

Otro punto de inflexión importante se dio en 1982, con el estreno de *Tron*, de los estudios de Walt Disney. Esta película fue la primera en utilizar animación por computadora dentro de un film. Los quince minutos de imágenes digitales combinadas con los personajes significaron una revolución en la animación digital.

La tecnología digital no sólo puede reducir o suprimir los decorados, retocar las imágenes, insertar actores en acontecimientos reconstruidos artificialmente, registrar sus movimientos por ordenador y reproducirlos de forma animada, inventar personajes sintéticos y puramente virtuales, sino que también posibilita la visualización de escenas y mundos insólitos, imposibles de exponer hasta entonces. (Lipotevsky, 2009, p. 50)

Gracias a la producción de *Tron*, este tipo de animación creció exponencialmente. En 1985 Pixar produce el primer personaje enteramente realizado con animación digital. Cuatro años después, la película *Abyss* recibió el Óscar en la categoría efectos visuales. Luego, en 1995 se estrena *Toy Story*, el primer largometraje realizado totalmente con computadoras.

La categoría de mejor película de animación fue incorporada dentro de los premios Óscar en 2001, donde en once de trece ocasiones ha ganado un film realizado con animación por computadora. Generalmente las películas de animación digital están destinadas a los

niños, y desplazaron a las realizadas con animación tradicional en las anteriores décadas.

## 2.6 Internet y el cine

Si bien el conjunto descentralizado de redes interconectadas al que conocemos por Internet se remonta a la década del '70, su explosión mundial se vio recién a principios de la década del '90, gracias al avance en computadoras y a la creación del lenguaje HTML que permitía la visualización de documentos de hipertexto de una forma simple para el usuario, mediante navegador, sitio y páginas web.

El principal impacto que sufrió la industria cinematográfica, como también otros fabricantes de contenido audiovisual, fue la aparición de las redes *peer to peer* (P2P), en donde los usuarios pueden descargar y proveer todo tipo de contenido entre los ordenadores interconectados, funcionando como clientes y servidores al mismo tiempo.

Estas redes posibilitaron que la mayoría de los usuarios de Internet pudieran descargar y ver todo tipo de películas de forma gratuita, lo que significó un golpe fuerte a las grandes industrias, ya que esta actividad representaba una competencia directa, sobre todo para el consumo de films en el hogar mediante reproductores de DVD o VHS.

Por otra parte, unos años más tarde, el cine independiente se vio beneficiado con la creación de canales de video como Youtube y Vimeo, que ofrecen a los realizadores poder mostrar sus contenidos a una gran cantidad de usuarios sin pagar por ello y hasta generar ganancias mediante la visita de usuarios a su video.

Las grandes industrias tampoco dejaron pasar esta oportunidad y utilizan estos canales para mostrar *teasers*, *trailers* y avances de los próximos estrenos de temporada, logrando una gran difusión mediática sin la necesidad de realizar grandes inversiones.

## **2.7 Transformación al cine digital**

En las últimas décadas, los avances tecnológicos han llevado al cine hacia su digitalización. Según Chion (1992, p. 21), esta mutación tecnológica se experimenta principalmente con la aparición del video, y agrega que el soporte digital convierte a la película en un material totalmente fluido y manipulable.

La evolución de Internet, sumado a los avances en cámara digitales que filman en 2k y 4k, generó que la industria del cine esté dejando gradualmente atrás la cinta de 35mm. En 1998 se estrenó la primer película filmada, editada y distribuida enteramente en formato digital, llamada *The Last Broadcast*. Dos años después ya existían más de treinta cines con pantallas digitales en todo el mundo. La transformación ha sido tan grande que en 2015 más del 97% de las pantallas de los cines estadounidenses ya son digitales, e internacionalmente ya se han convertido más de 93 mil pantallas.

El cine digital cuenta con una gran ventaja, la económica. El costo producción de impresión de celuloide para un largometraje ronda entre los cinco y los ocho millones de dólares. Teniendo en cuenta la cantidad de películas que se estrenan por año, la industria ahorra cientos de millones. Esto también permite que industrias en países que no son tan fuertes desde lo económico puedan producir películas de alta calidad, lo que genera una mayor variedad de estilos.

## **2.8 El cine y sus espectadores en la actualidad**

Hoy en día, el cine ha dejado de ser ese vehículo de entretenimiento único de las décadas del '30 al '50, donde existía la práctica social semanal de ir a las salas a presenciar los grandes estrenos, a ver a las grandes estrellas. El cine ha sido profundamente modificado por la gran cantidad de nuevas tecnologías que surgieron en las últimas décadas y que han llevado a la globalización del mismo. Lipotevsky (2009, p. 28) señala que la era triunfal del cine se acabó hace mucho, ya que en la época actual se

puede observar una multiplicación de pantallas, en un mundo donde el cine no es más que una entre otras.

La oferta de contenido audiovisual se ha multiplicado considerablemente, lo que genera un público más selectivo y autónomo en sus elecciones. En primer lugar, la televisión se ha convertido en el principal objeto de entretenimiento hogareño, pero su utilización ha variado con respecto a sus comienzos. En su nacimiento, el televisor significaba un objeto que requería atención única mientras esté prendido, todo lo contrario a la actualidad donde se utiliza más como un elemento de distracción sonora mientras se realizan otras tareas dentro del hogar y solo se le presta atención en momentos específicos donde el espectador desea ver determinado contenido.

Otra pantalla que ocupa un gran espacio dentro de la sociedad es la computadora. A diferencia de la televisión, esta se utiliza con mayor concentración ya que presenta un mayor grado de interactividad con el elemento. Gracias al crecimiento de Internet, la computadora se ha convertido en uno de las principales fuentes de información y entretenimiento, debido a su inmensa cantidad de contenidos globales y a su inmediatez para conseguirlos.

Por su parte, el teléfono celular ha dejado de ser un elemento que únicamente sirva de comunicación, para convertirse en una pequeña computadora portátil capaz de realizar gran cantidad de operaciones, impulsado también por la conectividad con Internet.

De esta forma se pueden nombrar numerosas cantidades de pantallas que intervienen en la vida cotidiana, como son las tabletas electrónicas, los dispositivos GPS, las pantallas de los aeropuertos, estaciones de trenes y subtes, entre otras. Todas estas pantallas son predecesoras de la primera pantalla, el cine. Gubern (2014, p. 708) remarca que el cine se ha constituido en la matriz fundacional y genética de todos los lenguajes audiovisuales que se han desarrollado posteriormente, tanto los que han surgido sobre soporte

electrónico, televisión y vídeo, como sobre soporte informático, infografía o imagen por computadora, ya que es estos medios despliegan y muestran en pantalla contenidos, con procedimientos técnicos estandarizados y formas visuales que evolucionan a lo largo de un eje temporal.

Así ha surgido una gran cantidad de contenidos audiovisuales como las series, los videoclips, las telenovelas, los anuncios publicitarios, etc. Todos presentan, en mayor o menor medida, una competencia hacia el cine.

Debido a que el espectador actual elige lo que quiere ver, y que la competencia es muy fuerte, el cine ha tenido que ampliar su oferta. A su vez, la globalización económica ha llevado a que muchas de las producciones de las grandes industrias de Hollywood sean financiadas con capitales extranjeros, y que también las firmas norteamericanas inviertan en películas extranjeras.

Sumado a esto, la evolución de Internet y de propagación de sus contenidos lleva a que las personas de todo el mundo puedan ver películas de diferentes lugares, sin importar si son presentadas en las salas de su país o no. Estas causas llevan a la construcción de un cine más globalizado y multicultural.

Por su parte, el espectador ha modificado su conducta a la hora de ver contenidos audiovisuales. La experiencia de estar en una sala oscura, con una pantalla de grandes dimensiones, con un sonido envolvente, donde todos los sentidos están aplicados a la percepción de la película, es irreproducible por otro aparato. Por eso es que se implementan tecnologías como los cines hogareños que intentan replicarla.

Sin embargo, son una minoría de espectadores los que ven las películas en estas condiciones. La mayor parte las consume mediante la televisión, lo que genera un nivel de concentración mucho menor debido a la menor resolución, los cortes publicitarios, las

luces prendidas y distintos tipos de distracciones. El ambiente no es el mismo por lo que la película en sí tampoco.

Como se mencionó anteriormente, el espectador actual selecciona qué contenidos pretende visualizar y en qué momento, de acuerdo a sus gustos y a su tiempo. Esta característica hizo que se propagara la utilización de los contenidos *on demand*, donde el usuario paga una suscripción y puede elegir sobre un amplio catálogo de películas, diferenciadas en categorías, y verlas en el momento que él desea. Tal es así que *Netflix*, una empresa dedicada a la oferta de películas y series vía *streaming*, ya tiene más de sesenta millones de suscriptores en todo el mundo.

Esta modalidad tiene como ventajas su utilización en diferentes aparatos por medio de una cuenta, su comodidad de elegir en qué momento ver el contenido, su capacidad de poder detener o rebobinar el contenido y su mayor oferta a la de la cartelera del cine, contando con films de diferentes épocas y géneros.

Otro factor que se ha comenzado a ver en la sociedad es que cualquier persona tiene la capacidad de desarrollar contenido audiovisual propio. Gracias a los avances en celulares y en cámara, y sumado al surgimiento de las redes sociales que ofrecen de soporte para propagar estos contenidos, muchas personas son capaces de crear sus videos. Lipotevsky (2009, p. 25) señala que al filmar, enfocar, visionar y registrar los momentos de la vida, todo el mundo está a un paso de ser directores y actores de cine, casi a un nivel profesional.

Aunque haya factores que compitan y debiliten la concurrencia de público a las salas, esta práctica se sigue manteniendo. En parte porque ver la película en la sala representa una experiencia diferente y en parte porque también significa una práctica social, ya que la mayoría de las personas van al cine acompañadas. A su vez, los estrenos se siguen dando primero en las salas, por lo que si el espectador está deseoso de ir a ver



determinado contenido, no podrá verlo por televisión o computadora sino hasta meses después. El cine sigue brindando sus grandes films mediante los estrenos en las salas, para luego distribuirlos en diferentes medios donde el espectador puede elegir donde, con qué calidad y en qué situación los quiere ver.

### Capítulo 3 - La vida de los *drones*

La palabra *drone* significa zángano en inglés, haciendo referencia a la abeja macho, insecto volador. La denominación específica de este tipo de aeronaves es la de vehículo aéreo no tripulado (VANT), o *unmanned aircraft vehicle* (UAV), en inglés. Si estos aviones están equipados con armas de ataque también pueden ser diferenciados como vehículos aéreos de combate no tripulados o *unmanned combat air vehicle* (UCAV). El Ministerio de Defensa de los Estados Unidos los define como:

Un vehículo aéreo motorizado que no lleva bordo a un operador humano, utiliza las fuerzas aerodinámicas para generar la sustentación, puede volar autónomamente o ser tripulado de forma remota, que puede ser fungible o recuperable, y que puede transportar una carga de pago letal o no. No se consideran UAV a los misiles balísticos o semibalísticos, misiles crucero y proyectiles de artillería. (Cuerno Rejado, 2015, p. 15)

El avance en *drones* de uso civil se ha catapultado tanto durante el siglo XXI que ha pasado a ser, junto con la impresión 3D y los teléfonos inteligentes, una de las tecnologías que más ha avanzado en los últimos diez años. Grossman (2013, p. 1) opina que la causa de esto es que los *drones* tienen la capacidad de expandir los alcances del cuerpo tal como Internet expande la mente, donde no son solo un juguete, sino que al ser utilizados permiten ver y actuar a través de ellos, expandiendo la presencia física del operador.

#### 3.1 El origen

Las primeras producciones de *drones* comenzaron a realizarse durante la Primera Guerra Mundial. Sin embargo, la práctica de utilizar vehículos no tripulados para un objetivo en especial presenta algunos antecedentes.

En 1849, durante la Primera Guerra de Independencia de Italia, el ejército del Imperio austríaco utilizó globos cargados con explosivos para atacar contra la ciudad de Venecia. Estos globos fueron lanzados desde barcos y estaban equipados con bombas que explotaban al chocar contra el suelo, una vez que estos se desinflaban. El método no fue

muy eficaz ya que la trayectoria de los globos variaba de acuerdo a las ráfagas del viento, por lo que muchos no llegaron al objetivo deseado. Si bien no eran dirigidos, representaban el concepto de vehículo aéreo no tripulado, ya que transportaban una carga valiosa hacia un determinado punto.

Durante la Guerra Civil de los Estados Unidos, el inventor Charles Perley patentó un instrumento parecido en 1863. El aparato estaba compuesto con un globo de aire caliente y una canasta que llevaba el explosivo, adjunto a un mecanismo de tiempo que abría la canasta y dejaba caer la bomba. El inventor sugería utilizar globos de prueba para testear las condiciones del viento y calcular la trayectoria. Sin embargo, el instrumento fue considerado inexacto y no hay registros de que fuera utilizado en combate.

Otro antecedente fue la creación del control remoto gracias a Nikola Tesla. En el año 1898, el inventor fabricó el modelo del Teleautómata, un buque que sería dirigido a distancia por ondas electromagnéticas, mediante un dispositivo de radiocontrol. Así, Tesla demostró que se podía enviar señales eléctricas sin la necesidad de utilizar cables, aunque su exposición pasó desapercibida y quedó opacada por la presentación de la radio de Guglielmo Marconi, dos años después.

Desde el primer vuelo de un avión en 1903, realizado por los hermanos Wright, la industria militar comenzó a investigar la posibilidad del uso de aviones no tripulados dentro de los combates. Es por esto que en 1916, con la Primera Guerra Mundial en marcha, se creó la primera aeronave no tripulada, llamada *Aerial Target*. Este artefacto fue construido por la *P. Hare Royal Aircraft Factory* en el Reino Unido y estaba diseñado para ser utilizado como defensa contra los *Zeppelins*, también conocidos como dirigibles, y como bombas dirigidas.

El mismo año también se creó el *Hewitt-Sperry Automatic Airplane* en los Estados Unidos, que tenía como objetivo ser utilizado como un torpedo aéreo, predecesor a los

misiles crucero actuales. La aeronave era controlada mediante un giroscopio simple y disponía de un barómetro. A su vez, para que pueda funcionar correctamente se necesitaba conocer las condiciones del viento y luego calcular las revoluciones necesarias del motor, con el objetivo de alcanzar el blanco.

Dos años más tarde se estrenó el *Kettering Bug*, un biplano ligero diseñado para transportar una carga explosiva. Su presentación fue un éxito y la armada norteamericana ordenó realizar más prototipos. Sin embargo, la guerra terminó y ninguno de estos fue utilizado en el campo de batalla.

Durante las décadas del '30 y del '40 el número de vehículos aéreos comandados mediante control remoto comenzó a crecer dentro del Reino Unido y los Estados Unidos, donde se realizaron varios prototipos y modelos.

Entre 1934 y 1943, Gran Bretaña desarrolló más de cuatrocientos modelos a radiocontrol con el objetivo de ser utilizados como blanco para prácticas militares. El modelo se denominó *Queen Bee* y fue utilizado dentro de la Armada y el Ejército de Tierra.

En el año 1934, el actor Reginald Denny creó la empresa *Radioplane Company*, destinada a la fabricación de aviones a radiocontrol. Cinco años más tarde, el ejército los Estados Unidos le compró 53 unidades del modelo RP-4 y las utilizó con el mismo fin que los británicos, las cuales contaban con la facilidad de ser recuperadas mediante aterrizaje o paracaídas. Con el comienzo de la Segunda Guerra Mundial las ventas se multiplicaron y la Marina también se unió a los pedidos.

Por otra parte, los *drones* también siguieron su camino como torpedos radiodirigidos. En 1942, un *drone* de asalto realizó un ataque sobre un buque que se encontraba a veinte millas del avión de control. El éxito de la misión llevó a que la Oficina de Aeronáutica de la Marina estadounidense proponga la creación de 162 aviones de control y 1000 *drones*

de asalto. Sin embargo, el proyecto tuvo cierta resistencia y el uso de esta tecnología quedó reducido a algunos ataques a barcos mercantes japoneses durante la guerra.

En 1933, con el proyecto *Anvil*, la Marina estadounidense modificó el avión B-24 para que salga cargado de bombas desde el Reino Unido, mediante control humano, para luego seguir su camino automáticamente hacia Alemania, una vez que el piloto haya utilizado el paracaídas. La misión fue un fracaso ya que las bombas se detonaron con antelación y el piloto Joseph Kennedy, hermano del posterior presidente, murió en el accidente.

Ya en la época de la Guerra Fría, la armada de los Estados Unidos comenzó a utilizar *drones* para realizar misiones de reconocimiento. Los vehículos aéreos no tripulados más utilizados eran los desarrollados por la *Ryan Aeronautical Company*, que contaban con motores de propulsión a chorro y eran capaces de ser lanzados desde el aire por otros aviones. Estos UAV realizaron numerosas misiones de reconocimiento en China, Vietnam y Corea del Norte durante las décadas del '60 y del '70. Cuerno Rejado (2015, p. 21) señala que estas aeronaves volaban a grandes altitudes por medio de un control de radio desde una estación en tierra, o a bajas alturas desde otra aeronave pilotada. Estos UAV eran difíciles de detectar y derribar, y evitaban la posibilidad de captura de un piloto por el enemigo.

Una década más tarde, Irán utilizó un *drone* que estaba armado con misiles RPG-7 en la guerra contra Irak. Este fue el primer ataque de un vehículo aéreo de combate (UCAV) en un campo de batalla. Posteriormente, otros UAV fueron muy utilizados en la Guerra del Golfo y en la Guerra de Bosnia, con misiones de reconocimiento y logística.

Los avances tecnológicos que involucraron al sistema de posicionamiento global (GPS) y a las comunicaciones satelitales reemplazaron los antiguos sistemas de navegación de los UAV, mejorando el alcance y la precisión de la navegación.

Esto generó que se comenzaran a desarrollar sistemas de medio y largo alcance como el *Gnat*. Este UAV fue utilizado en misiones de reconocimiento sobre Bosnia y Croacia. El resultado positivo de esta aeronave posibilitó las posteriores llegadas del *Predator* y del *Global Hawk*.

Sin embargo, los *drones* comenzaron a tener gran notoriedad a partir de la Guerra de Afganistán en 2001. Grossman (2013, p. 2) señala que la *Era Drone* no comenzó realmente sino hasta el primer ataque del *Predator*, en la primera noche de la guerra terrestre en ese país.

En cuestión de números, el uso de UCAV por parte de los Estados Unidos en medio oriente ha sido un éxito, debido a que han eliminado a más de cincuenta miembros de alto rango, tanto talibanes como de Al-Qaeda. Pese a esto, su utilización está vista de reojo debido a la legalidad y moralidad de su uso. Algunas oficinas de periodismo y fundaciones estiman que las víctimas civiles por ataques de *drones* de combate rondarían entre las 250 y 900 personas, solamente en Pakistán (Grossman, 2013, p 3).

### **3.2 Utilización actual**

Durante todo el siglo XX, exceptuando la rama militar, que contaba con presupuestos muy altos para el desarrollo de nuevas tecnologías armamentísticas y de inteligencia, los *drones* solo se utilizaban como aviones de aerodelismo, también conocidos como los famosos aviones a control remoto. Sin embargo, el avance tecnológico y la disminución en los costos de estos ha causado que los UAV comiencen a ser utilizados en múltiples sectores de la sociedad.

El uso de *drones* ha alcanzado un nivel global donde, por razones económicas, los países más desarrollados son los que presentan mayor grado de empleo de estos aparatos. Por ejemplo, en Japón los UAV sirven en diferentes ramas, desde estar

involucrados en la producción de cultivo, detectar bancos de atunes, y hasta evaluar los daños causados en el accidente nuclear de Fukushima.

Gracias a los avances tecnológicos, hoy en día se puede conseguir *drones* que cuenten con cámaras, GPS y diferentes sensores a un precio accesible para el uso civil. A su vez, pueden ser manejados mediante *joysticks* que tienen controles incorporados para varias su trayectoria, elevación, etc. En algunos casos, también pueden ser controlados con teléfonos inteligentes o tabletas, ya que se desarrollaron aplicaciones para *iOS* y *Android*, como es la *Freeflight*, que sirve para pilotear el *Parrot AR.Drone* mediante la pantalla del celular.

Debido a estas nuevas posibilidades, los UAV están presentes en diversos sectores. Una de las tareas más utilizadas es la de la cartografía, donde se ha comenzado a elaborar mapas geográficos de distintos lugares y terrenos gracias a las imágenes tomadas por estos vehículos. A su vez, en los últimos años la visualización de información en tres dimensiones a evolucionado en gran medida, donde existen formatos estándares, como PDF o kmz de *Google Earth*, que permiten una visión más interactiva de terreno. Saez Paredes y Beltrán Noguera (2015, p. 72) remarcan que el uso de UAV ha reducido los costos, permitiendo al usuario una visualización sencilla y totalmente actualizada de los terrenos.

La explotación de UAV también se ve implicada a fines geológicos, arqueológicos y biológicos. Científicos utilizan *drones* en lugares inaccesibles para el hombre como los volcanes, donde son capaces de tomar muestras de cenizas y medir condiciones de temperatura, humedad, etc. Esta práctica se ha visto en volcanes de los países de Costa Rica y Vanuatu. A su vez, también se emplean en grandes áreas arqueológicas para tomar imágenes y controlar el estado de la zona, en Perú el gobierno ha comprado una flota de UAV para establecer una política de control e investigación sobre las miles de zonas arqueológicas de la región. Domínguez (2015, p. 161) señala que esta herramienta

es útil y eficaz para obtener datos de las zonas inaccesibles de los bienes patrimoniales. Por otra parte, en la rama biológica son usados para reproducir trayectorias de aves migratorias, capturando las imágenes del vuelo.

También se requieren en numerosas situaciones de emergencias, ya que gracias a la facilidad y velocidad de su manipulación pueden alcanzar lugares de una forma más rápida. Su aplicación va desde la búsqueda de personas desaparecidas en lugares alejados, localización de personas para el salvamento marítimo, transporte de materiales como bancos de sangre o botiquines al lugar del accidente, reconocimiento del lugar afectado, control de incendios forestales, entre otras.

La ganadería y la agricultura son otras áreas que se han beneficiado con estos aparatos. Actualmente los UAV son utilizados para el control del estado de los cultivos, detectando si existen zonas con plagas o que necesitan mayor o menor riego, el conteo de la producción agrícola o ganadera, árboles o animales, y el esparcimiento de fertilizantes y pesticidas sobre los campos.

Un requisito fundamental para proporcionar productos útiles de detección remota en la agricultura es la capacidad de combinar alta resolución espacial y tiempos de respuesta rápidos. Los sensores multiespectrales colocados en vehículos aéreos no tripulados pueden llenar este vacío, proporcionando métodos de bajo coste para satisfacer los requisitos críticos de resolución espacial, espectral y temporal. (Montesinos Aranda, 2015, p. 108)

Otro ámbito donde el uso de *drones* ha tenido un crecimiento importante es la seguridad. Países como Estados Unidos e Israel utilizan estas máquinas para el control de sus fronteras, detectando señales de calor en los perímetros fronterizos gracias a la instalación de cámaras térmicas. Para que funcionen satisfactoriamente, estos UAV deben tener la capacidad de transmitir las imágenes en tiempo real a la estación de mando, y poder ser programados para que establezcan una ruta de vuelo, sigan automáticamente a un objetivo y puedan ser controlados de forma manual en cualquier momento.



Una novedosa práctica se ha dado en Argentina, ya que el gobierno comenzó a utilizar *drones* para control fiscal, donde los aparatos vuelan sobre determinados terrenos y corroboran si presentan el mismo tipo de construcción que la declarada ante el organismo regulador.

Otra área de explotación es la logística, empleando los UAV para el envío de paquetes. En Rusia, pizzerías los utilizan para hacer sus envíos de comida, mientras que en China la empresa *S.F. Express* realiza más de mil entregas de paquetes por día mediante sus *drones*, que pueden volar hasta 16 minutos, cargar paquetes de un kilogramo y escanear la dirección para trazar una ruta automática.

En los Estados Unidos, Amazon ha realizado pruebas para el entrega de sus productos con esta modalidad, sin embargo las leyes actuales del país imposibilitan la práctica y las pruebas se siguieron realizando en la India. Al igual que los Estados Unidos, otros países han optado por la restricción en el uso de *drones* sobre áreas urbanas mediante determinadas leyes, con el fin de evitar accidentes y conflictos legales.

En cuanto a la Argentina, la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) estableció una nueva norma en 2015 que regula el uso *drones*. Entre otras especificaciones, los operadores deberán contar con un seguro de responsabilidad por daños a terceros, registrar los UAV, presentar un certificado de aptitud psicofisiológica y rendir una evaluación de pilotaje. A su vez, se delimita su utilización a vuelos diurnos, quedando prohibidos los vuelos nocturnos, también se restringen las áreas aeroportuarias y con gente, ya que los vuelos se deben desarrollar a una distancia superior a diez metros en vertical y a treinta metros en horizontal a cualquier persona ajena al manejo del vehículo.

El periodismo es un área que se ha beneficiado de buena forma con la aparición de esta tecnología ya que los *drones* pueden capturar imágenes en situaciones de peligro, donde

un periodista no podría hacerlo, como en la erupción de un volcán. Saura Sánchez y González Carril señalan:

La irrupción de los *drones* en el periodismo amplía, mejora y agiliza el desarrollo presente y futuro de la profesión. Se dispone de todo lo anteriormente conseguido en cuanto a inmediatez, fidelidad y operatividad, pero con una nueva circunstancia crucial dentro de la labor general del oficio: la seguridad. (2015, p. 192)

Dentro de la rama audiovisual, el uso de estos vehículos se ve reflejado en la mayoría de los ámbitos, debido a las capacidades de maniobrabilidad y alcance que facilitan tomas desde cualquier ángulo con calidades de hasta 4K. Se han utilizado para filmar espectáculos deportivos como la Fórmula 1, torneos de fútbol como el Mundial de Brasil 2014, la Copa Libertadores 2015 y la Copa Sudamericana 2014, torneos de rugby, golf, rally y otros deportes. A su vez, también se emplean en recitales, bodas, protestas multitudinarias y todo tipo de eventos. Gracias a sus costos, muchas empresas invierten en esta tecnología ya que representan una rápida amortización.

Existen otras áreas donde se puede aplicar esta herramienta, entre las que se encuentran: hidrología, explotación de recursos naturales, control de calidad del aire, mantenimiento de líneas eléctricas, aplicaciones urbanísticas, etc.

Si bien se han desarrollado numerosas buenas formas de utilizar un *drone*, también existen malos modos de uso. En el Reino Unido, un UAV fue encontrado en los alambres de púa de la cárcel de alta seguridad de Bedford. El aparato estaba cargado con drogas, teléfonos y un cuchillo, y fue empleado de noche con la intención de hacer llegar el paquete a un preso dentro del complejo carcelario. En Eslovaquia, un joven utilizó un UAV para espiar a una vecina que estaba tomando sol semidesnuda en un edificio. Los *drones* son útiles en muchas ocasiones, sin embargo su uso indebido puede generar una violación a la privacidad de las personas filmadas.

### 3.3 Los *drones* dentro del cine

Debido a las restricciones establecidas por la Administración Federal de Aviación (FAA) en los Estados Unidos, los grandes estudios de Hollywood tenían, hasta el 2014, imposibilitado el uso de UAV para realizar producciones cinematográficas, lo que ocasionó que esta tecnología fuera utilizada en pocas ocasiones. Sin embargo, existen algunos ejemplos de producciones donde incorporaron el uso de *drones*, ya se sus rodajes se desarrollaron en otros países, fuera del marco regulatorio norteamericano.

Una de las primeras películas donde se utilizó esta técnica un en *Harry Potter y la cámara secreta*, estrenada en 2002. Su uso se acota a la escena donde Harry Potter y Ron Weasley pierden el tren a *Hogwarts*, por lo que tienen que usar su auto volador para alcanzarlo. Esta escena combinó el uso de UAV con el empleo de efectos especiales para generar una persecución aérea que presenta un gran dinamismo en las tomas.

Dos años después, el director Stephen Sommers utilizó *drones* en su película *Van Helsing*. Donde se realizaron varios planos subjetivos en los cuales se mostraba la visión que tenían los vampiros en sus vuelos, realizando movimientos bruscos y dinámicos como los de las aves rapaces, algo que sería muy dificultoso de realizar sobre un helicóptero.

Ya en 2012, la saga James Bond incorporó esta tecnología en la entrega *007: Operación Skyfall*, en la cual se utilizaron UAV para filmar una persecución en motocicletas que ocurre sobre los techos de Estambul. Mientras que en 2013 las películas *Los pitufos 2* y *El lobo de Wall Street* también los emplearon.

Durante el 2014 aumentó el número de películas que emplearon *drones*. Uno de estos casos es *Los indestructibles 3*, donde su uso significó un abaratamiento en los costos y el tiempo de producción. Ziv Marom, piloto y dueño de la compañía de UAV que trabajó en

la película, relata que el plan de rodaje original era de 38 días de tomas con helicópteros, pero se redujo a 10 gracias a la utilización de aviones no tripulados (Giardina, 2014).

Otro caso fue *El aprendiz*, donde se utilizaron drones tanto para filmar como para participar dentro de la historia de la película. Inicialmente las tomas filmadas por estas aeronaves durarían solo dos semanas de producción, pero al director le gustó su estética y al final se emplearon durante cuatro meses.

Ese mismo año, el largometraje *Pompeii: La furia del volcán*, empleó cámaras 3D montadas en cuatro UAV para rodar la película. El productor Jeremy Bolt relató que usaron una cámara *drone* que contaba con tecnología militar estadounidense, la cual se podía elevar hasta 200 pies aproximadamente (Weintraub, 2013).

Ese mismo año, la FAA estadounidense habilitó el uso de UAV para producciones audiovisuales, siempre y cuando se respeten las estrictas reglas impuestas. El permiso puede obtenerse una vez que se estudia cada solicitud y se concede la licencia a la compañía, donde se debe respetar filmar sólo de día, hacerlo dentro del set de grabación y contar con un piloto calificado para ello.

En 2015, el director James Cameron apoyó un concurso de desarrollo de *drones*, con el fin de producir aeronaves que tengan mejores recursos para realizar buenas tomas, y así poder reducir el ruido de las hélices, aumentar la estabilidad y mejorar el seguimiento a las personas durante las filmaciones.

Gracias a la apertura por parte de la FAA, las grandes productoras de Hollywood tendrán más posibilidades en donde utilizar esta tecnología, por lo que también invertirán más en su desarrollo, lo que generará que se produzca mejores *drones*, más perfeccionados y con menos limitaciones. A su vez, la mejora en la tecnología también implicará que este recurso se expanda aún más dentro de la industria.

Por otra parte, las grandes productoras no son las únicas que se benefician con esta tecnología. El impacto más grande ocurre en las productoras que tienen presupuestos menores o que son independientes. Debido a los altos costos que significa el alquiler de helicópteros para filmaciones aéreas, hasta hace unos años era difícil que se vean tomas desde el cielo dentro del cine independiente. Con el uso de UAV, que acarrea un costo sumamente inferior al del helicóptero, un nuevo espacio se abre para estas productoras. Es por esto que en los últimos años se han creado numerosos cortometrajes donde se utilizan UAV de distintas formas, experimentando, formando estilos y aprendiendo sobre ellos.

### **3.4 Festivales de cine *drone***

Gracias a su estética única y particular, las filmaciones con UAV se han ganado su propio espacio dentro de las producciones audiovisuales. Tal es así, que en el 2015 han surgido los primeros festivales de cine dedicados específicamente a este estilo de filmación.

El primer festival que se realizó fue el *New York City Drone Festival*, en marzo de 2015. El evento contó con seis categorías donde se podían inscribir los participantes: narrativa, donde se ubicaban los videos donde predominaba el desarrollo de una historia; arquitectura, dedicado a las filmaciones de edificios y construcciones; *showreel*, en el cual se realizaban montajes de diferentes materiales; técnica, donde se tenía en cuenta la calidad y la perfección de cada toma en condiciones dificultosas; viajes/paisajes, destinado a los cortometrajes realizados en lugares naturales donde resaltan los paisajes; *dronie*, el cual consistía en tomar *selfies* de *drones*; y *x-factor*, para videos que no entraban en ninguna de las categorías anteriores.

Para poder competir en el festival, los videos debían tener una duración menor a cinco minutos, exceptuando las categorías *showreel*, que no debía superar los tres minutos, y

*drone*, cuyo límite era el minuto. A su vez, las tomas filmadas con UAV debían ocupar al menos un cincuenta por ciento del total del cortometraje.

Este festival que tuvo su primer evento en 2015, ya tiene fecha para su segunda realización, en marzo de 2016.

El segundo festival realizado fue el *Festival Ciné Drones* en Saint-Médard-en-Jalles, Francia. El evento se realizó el 10 de julio de 2015 y los ganadores también estuvieron divididos en diferentes tipos. Los videos podían ser presentados dentro de seis categorías: ficción; documentales, deportes y cultura; música; publicidad; videos empresariales; y *FPV Racing*, donde se tenía en cuenta los videos que simulaban una vista en primera persona desde el *drone*. A su vez, también se dedicaba una distinción al video más votado por la gente, denominado premio del público.

Las reglas del evento señalaban que los videos tenían que incluir tomas aéreas realizadas con UAV, sin especificar el porcentaje. También, no debían superar los quince minutos en la categoría ficción y los cinco en el resto. Por otra parte, sólo se aceptaban videos que cumplan estrictamente con las normas de uso de UAV en ese país.

Un tercer festival, llamado *Flying Robot international Film Festival*, se realizó en noviembre de 2015 en la ciudad de San Francisco, Estados Unidos. Los videos se podían inscribir en seis categorías: cinemática, similar a narrativa y ficción; *drones for good*, donde se resalta el uso positivo de UAV en la sociedad; deportes aéreos; *LOL WTF*, videos raros y cómicos; yo hice esto, videos filmados por *drones* construidos por los propios participantes; y films de estudiantes.

Como se puede apreciar, la filmación con *drones* ha ganado su propio espacio y es muy factible que nuevos festivales y eventos continúen realizándose en los próximos años.

## Capítulo 4 - Análisis de producciones realizadas con *drones*

La técnica de filmar utilizando UAV genera nuevos estilos, nuevos ángulos de disparos y nuevos movimientos. Debido a esto es necesario estudiar algunos casos para poder ver si existen un patrón en su uso y una línea a seguir, y también para visualizar que posibilidades y alternativas ofrece dentro del rodaje.

En la actualidad se puede ver numerosos videos con una excelente calidad de filmación donde los *drones* recorren diferente paisajes, ciudades y lugares naturales de todo el mundo. Esta técnica ha tomado gran notoriedad debido a que los UAV son el objeto ideal para captar estos lugares desde una vista aérea, a un precio relativamente accesible.

El objetivo de este análisis es buscar cortometrajes que presenten situaciones particulares, donde el uso de UAV este inmerso dentro de la narración de la historia, y no sea solamente una demostración de un determinado lugar desde las alturas.

En consecuencia, se eligieron cuatro cortometrajes titulados *Koh Yao Noi*, *Our drone future*, *Superman with a GoPro*, y *Life After Gravity - Episode 2*, y cuatro fragmentos de películas en donde se utiliza esta técnica, *Los indestructibles 3*, *Harry Potter y la cámara de los secretos*, *Van Helsing* y *007: Operación Skyfall*.

### 4.1 *Koh Yao Noi*

*Koh Yao Noi* es un cortometraje de cinco minutos y medio filmado en una isla tailandesa que lleva el mismo nombre, ganador de la categoría viajes/paisajes en el *New York City Drone Festival*. El video fue realizado utilizando un *drone DJI Phantom 2* cargado con una cámara *GoPro Hero 3+* con una resolución de 2.7K.

Analizando los movimientos de cámara se puede apreciar un predominio de *travellings* en las cuatro direcciones, donde los que son hacia adelante son los más utilizados. A su vez, se pueden apreciar pequeños paneos hacia los costados en algunas tomas. Otro tipo de

movimiento que predomina es la variación de altura del *drone* durante las tomas. Por otra parte, en dos de los cuatro planos cenitales que tiene el cortometraje la cámara gira sobre su eje, haciendo que todos los elementos del cuadro roten en la pantalla.

En cuanto a la velocidad de los movimientos, estos son bastante estables y generalmente no varían en una misma toma, a excepción de los planos donde aparecen los chicos, en los cuales la cámara interactúa con los movimientos de ellos y se ven más variaciones en el recorrido, aunque siempre estables.

Yendo al tamaño y tipo de planos, abundan los planos panorámicos y generales de la isla, con angulaciones normales a excepción de los planos cenitales. La cantidad de espacio que toma la cámara varía de acuerdo a la altura que tome el *drone*. Dentro del video existen muchas tomas donde el UAV va a una altura bastante baja, en algunos casos inferior al de la altura humana media, casi al ras del suelo, aunque también hay momentos en que se eleva veinte o treinta metros.

Debido al tipo de lente de la cámara, los planos tienen una gran apertura horizontal, lo cual también es reforzado por el formato de pantalla utilizado. El efecto ojo de pez que generalmente se genera en las cámaras *GoPro* que posee lentes angulares fue corregido en postproducción, por lo que se puede apreciar una imagen panorámica sin distorsiones a los costados.

A su vez, gracias a la utilización de un objetivo angular, la profundidad de campo es muy amplia, lo que genera que todos los objetos estén nítidos y magnificando su distancia entre sí.

En cuanto a la utilización de espacios, predominan los lugares abiertos por donde el UAV se puede desplazar cómodamente, como en todas las tomas de la costa y del río. Sin embargo, hay dos tomas en donde la aeronave incurre en espacios más chicos, la del interior del bosque y la de las casas, en menor medida. En ambas el drone realiza



*travellings* hacia adelante y genera una fuerte sensación de profundidad y penetración en el espacio.

#### **4.2 Our drone future**

Este es un cortometraje en donde se simula la vista de un dron que cumple tareas de seguridad sobre San Francisco, en búsqueda de actividades sospechosas o ilegales. En él se utilizó un *DJI Phantom* con una cámara *GoPro*.

Al contrario que en el video analizado anteriormente, en este los movimientos no están realizados en busca de una estética o una dinámica particular sino que, al estar simulando la pantalla de un *drone* de combate, los movimientos pasan a estar ligados a lo que se quiera contar en el cortometraje. Por eso es que se utilizan *travellings* y paneos lentos, donde se espectador puede apreciar los gráficos que van apareciendo en la pantalla del *drone*.

A su vez, cuando el robot comienza a buscar actividades sospechosas de noche, se aprecian movimientos más robotizados y bruscos. La velocidad de traslación del UAV es bastante lenta aunque se incrementa un poco en la escena de noche. Otro movimiento que se puede distinguir en algunas tomas es el *zoom*, realizado digitalmente en postproducción.

En el video predominan los planos generales donde la altura va variando de acuerdo al movimiento del UAV, aunque siempre se mantienen por encima de los tres metros, salvo en los momentos de despegue y caída. Las angulaciones también varían, si bien predomina el ángulo paralelo al suelo, también se pueden observar algunos planos cenitales y picados.

Al igual que en el video anterior, el objetivo angular produce distorsión en las líneas verticales, salvo que en este video no está corregido, lo que no presenta ningún conflicto

debido a que justamente se está simulando la vista de un *drone*. A su vez, también presenta una gran profundidad de campo.

Los espacios comienzan siendo bastante abiertos, donde el *drone* vuela por encima del puente y de la ciudad. En cambio en la noche, cuando el UAV vuela a más baja altura sobre la calle, los grandes edificios lo rodean y lo envuelven, también debido a las características del lente.

### **4.3 Superman with a GoPro**

En *Superman with a GoPro* el superhéroe utiliza una cámara en su cabeza mientras realiza un viaje por el aire para devolvérsela a una persona. El video está filmado con un *DJI Phantom* cargado con una *GoPro* y fue el ganador de la categoría narrativa en el *New York City Drone Festival*.

El cortometraje cuenta con todo tipo de movimientos, aceleraciones y desaceleraciones, donde generalmente se utilizan *travellings* hacia adelante y paneos mezclados con *travellings* hacia los costados. A su vez, para filmar el video se decidió que el *drone* se trasladara a una velocidad baja para mejorar la estabilidad, y luego se aceleraron las tomas en el montaje. Por otra parte, la altura varía sustancialmente durante todo el cortometraje, desde estar al mismo nivel que edificios muy altos, entre ellos y en el piso. Se debe aclarar que las tomas filmadas en el suelo no están hechas con *drone* sino que la *GoPro* está ubicada en la cabeza del actor, el cambio se realiza cada vez que aterriza o toma vuelo.

Exceptuando el comienzo y el final, el video es un largo plano subjetivo de la mirada del superhéroe a través de la cámara que lleva puesta en su cabeza. Dentro de este plano se pueden apreciar planos panorámicos y generales en la mayoría parte del vuelo, plano enteros y medios en la pelea contra los ladrones, y un plano medio corto cuando lleva a

la chica, sumado a los planos cenitales y picados en los momentos de aterrizaje. Todos estos con gran apertura debido al lente utilizado.

Al contar con una gran profundidad de campo, la aceleración de la cámara hace que los objetos distantes pero nítidos pasen a gran velocidad, generando una sensación de realismo, sobre todo cuando vuela cerca del suelo y de los objetos.

Los espacios utilizados son bastante abiertos, con una altura elevada. Si bien se realizan vuelos a menor altura en algunas tomas, en los momentos de aterrizaje se deja de utilizar el UAV.

Para poder realizar los planos que presentan un vuelo bastante prolongado se debió cortar las tomas en algunas partes y en otras, realizar una unión de planos mediante la postproducción. Esto ocurre en la parte en donde el superhéroe rescata a la chica del incendio, el *drone* tenía que dar rodear el edificio y seguir su trayectoria varios metros más. Sin embargo, la señal no era lo suficiente potente para que esto se pueda realizar en una sola toma, por lo que se realizaron dos y se unieron posteriormente.

#### **4.4 Life After Gravity - Episode 2**

*Life After Gravity* es una miniserie de cortometrajes realizados por la empresa 3D Robotics con el fin de publicitar su producto en donde la mayor cantidad de tomas están hechas con sus *drones*.

La miniserie relata una historia de ciencia ficción en donde una mega corporación llamada *Eon Space Agency* busca objetos de gran poder capaces de modificar la gravedad terrestre. En el episodio a analizar, un grupo de científicos llegan a unas ruinas en México en busca de una extraña piedra.

Las tomas realizadas con los UAV están en constante movimiento. Estos movimientos son fluidos y generalmente no varían dentro de una misma toma, los más utilizados son

los *travellings* en todas direcciones. En los planos en que el *drone* queda fijo en el lugar se puede apreciar pequeñas variaciones debido a la inestabilidad del aparato.

En cuanto a los tipos de plano, el más utilizado es el general. Sin embargo, también son empleados planos más cerrados como el entero y el americano, y a su vez también se aprecia algunos planos detalle de objetos, como la pelota de fútbol y la escultura de la ruina, y termina con un gran plano cenital.

Muchos de los planos utilizan las diagonales de las ruinas para generar encuadres más simétricos y estructurados. Esto se ve reforzado por el uso de gráficos geométricos que aparecen en la pantalla indicando valores de radiación, como si la cámara fuera un UAV con sensores.

Los lentes utilizados en las cámaras poseen una gran amplitud y profundidad de campo, por lo que todos los objetos del encuadre se encuentran nítidos, ya sea en planos cerrados o más abiertos.

El cortometraje utiliza todo tipo de alturas y angulaciones de cámara. Se pueden distinguir grandes planos generales con cámara picada, planos enteros con una altura y angulación normal, y planos en donde la cámara se traslada pegada al suelo.

Si bien el *drone* empleado no tiene la calidad que alcanzan los utilizados en largometrajes con mayor presupuesto, si tiene la capacidad de realizar tomas bastante estables.

#### **4.5 Los indestructibles 3**

La tercera entrega de la zaga utilizó en el montaje final más de treinta tomas capturadas usando *drones*. La escena inicial de la película desarrolla el rescate de Doc por parte del equipo de Los indestructibles, el cual llega en un helicóptero e intercepta al tren en donde se ubicaba el objetivo a rescatar. Varias tomas de esta escena fueron realizadas con UAV.

La primera toma filmada con un *drone* es un plano general de establecimiento en donde la cámara realiza un *travelling* hacia adelante y un pequeño paneo hacia la izquierda siguiendo al helicóptero. En el encuadre se puede apreciar la parte trasera de la aeronave ocupando la mayor parte del encuadre, y detrás de ella el tren aproximándose. La altura de la cámara es sutilmente superior a la del helicóptero y está levemente picada para poder encuadrar al tren que se ubica varios metros por debajo.

La siguiente toma es un plano general similar al anterior, con la diferencia en que en este plano el helicóptero y el tren están mucho más cerca entre sí. En este caso el tren está bastante más cercano a la cámara por lo que el ángulo picado es más pronunciado. En cuanto al movimiento, se puede apreciar un pequeño *travelling* hacia la izquierda.

El tercer plano tiene la característica de ser más abierto que los anteriores, ya que el helicóptero y el tren se ubican más lejos de la cámara. El *drone* realiza un *travelling* hacia la izquierda siguiendo el recorrido del helicóptero, opuesto al del tren. A su vez, la cámara está en la misma altura del helicóptero, levemente picada.

La cuarta toma es la que mayor duración presenta de las realizadas con UAV. En ella se puede percibir un plano entero del helicóptero seguido de un plano general que funciona como restablecimiento. La cámara realiza un paneo hacia la derecha acompañado de un *travelling* en donde se sigue el recorrido de la aeronave que vuela de izquierda a derecha, para llegar a un encuadre final donde se ve al tren y al helicóptero en el medio del plano. La cámara se sitúa a una altura entre el tren y la aeronave, y está levemente picada.

La siguiente toma presenta el plano más abierto de todos, en el cual la cámara se ubica a una distancia lejana del tren. Las direcciones de la locomotora y del *drone* que realiza un *travelling* son casi opuestas, por lo que la cámara se va acercando gradualmente al

objetivo. El UAV se ubica a una altura superior a la del tren y su cámara tiene un ángulo picado.

La sexta toma presente un plano mucho más cerrado, donde el *drone* se ubica algunos metros por detrás del helicóptero. La aeronave se encuentra en la parte izquierda del encuadre mientras que en la derecha se sitúa el tren en la parte inferior y, a lo lejos, la prisión en la parte superior. La cámara está a la misma altura que el helicóptero.

El siguiente plano presenta un ángulo picado mucho más pronunciado que los anteriores, llegando casi a un plano cenital. En él se puede apreciar a Doc corriendo por arriba de los vagones del tren y al helicóptero virando hacia la derecha. Al estar tan angulada la cámara, el *drone* se sitúa varios metros por arriba del helicóptero y del tren, para poder encuadrar tanto a Doc como a la aeronave.

La octava toma es similar a la anterior, con el UAV siguiendo desde arriba al helicóptero y a Doc que se encuentra en el tren. La cámara realiza un *travelling* hacia adelante para poder mantener en encuadre a los objetivos.

En la última toma el *drone* realiza un *travelling* hacia adelante y presenta una cámara picada. En la imagen se pueden apreciar el helicóptero volando de izquierda a derecha del encuadre, y de fondo la prisión explotando, ambos añadidos digitalmente.

A lo largo de la escena, los movimientos de cámara de las tomas del UAV son rápidos pero estables, donde las pequeñas imperfecciones pasan por alto debido al gran caudal de movimientos y cortes rápidos que tiene la escena, ya que las tomas realizadas desde el tren y desde el helicóptero presentan un desequilibrio mayor que las del *drone*. Esto está hecho adrede ya que las tomas del UAV son en su mayoría de restablecimiento.

La utilización del *drone* sirve de gran valor en la escena para capturar una mirada más panorámica de la acción, añade pausa a la misma con cada plano de restablecimiento y

permite un mayor volumen y variedad de planos en la escena. Esta tecnología significa una alternativa más para los directores de películas de acción, que están continuamente en búsqueda de nuevos planos y movimientos.

#### **4.6 *Harry Potter y la cámara de los secretos***

En la segunda entrega de la saga de J. K. Rowling se empleó un UAV para filmar varias tomas en la escena donde Harry Potter y Ron Weasley no llegan a alcanzar el tren que se dirige a Hogwarts, por lo que tienen que utilizar el auto del padre de Ron, que tiene la capacidad mágica de volar.

La primer toma realizada con UAV es un plano general en donde el auto volador aparece en plano desde la parte superior del encuadre y se aleja de a poco, seguido por la cámara que realiza un *travelling* hacia adelante. A su vez, el ángulo de la cámara es picado y se agudiza levemente mediante un paneo hacia abajo para poder encuadrar las vías del tren.

La segunda toma presenta otro plano general en el cual se aprecia al tren pegado al auto volador. La cámara se está situada perpendicularmente al recorrido de los vehículos, presenta una altura un poco más elevada que ellos y se va acercando mediante un *travelling* hacia adelante.

La tercer toma es una continuación de la anterior, en donde la cámara realiza el mismo trayecto y termina cruzando la vía del tren, que se ve como pasa a izquierda del encuadre. La toma siguiente ya se ubica del otro lado del puente con las vías. Comienza sin movimientos para luego realizar un paneo hacia la izquierda y un *travelling* siguiendo al auto que pasa por debajo del puente. Esta toma tiene una altura de cámara más baja ya que se ubica por debajo del tren y de las vías.

La quinta toma es opuesta a la anterior y sitúa a la cámara del otro lado, que realiza un *travelling* hacia la derecha siguiendo el recorrido del tren y del auto, y aumenta su altura hasta pasar la de las vías. En todo momento el ángulo es picado.

La siguiente toma está compuesta por un plano general donde la cámara se ubica de frente al tren y al auto, y realiza un *travelling* hacia atrás, acompañando la dirección de los transportes. El *drone* se ubica a una altura entre el auto y el tren, con un ángulo levemente picado.

La última toma presenta un gran plano general en el cual se puede apreciar todo el paisaje, con la locomotora echando humo a lo lejos y el auto volador acercándose a la cámara hasta salir de cuadro. Es la toma que presenta mayor altura y distancia con respecto al suelo. El movimiento que realiza la cámara en esta toma es un *travelling* hacia atrás.

Por otra parte, también se utilizó el UAV para filmar los fondos de las tomas en que la cámara se sitúa dentro o pegada al auto volador. La versatilidad que posee el *drone* permite que los movimientos que realiza el auto estén acompañados y relacionados con la forma en que varía la posición del fondo.

Para ser una película que ya tiene trece años, los movimientos del *drone* son bastante fluidos, aunque se pueden apreciar algunas oscilaciones que pasan desapercibidas, debido a que en la mayoría de las tomas la cámara vibra para simular la cercanía del auto con el tren. El UAV se traslada a la par del tren realizando movimientos que lo rodean y focalizando su atención en el auto, la velocidad de los mismos es bastante rápida ya que tiene que empardar la del coche volador.

La utilización de UAV en esta escena no solo significa un costo menor del que se hubiera tenido si se utilizaba un helicóptero, sino que también permite a la cámara acercarse más



al tren y al puente, y realizar movimientos más fluidos que puedan acompañar a los del auto.

#### **4.7 Van Helsing**

La película del director Stephen Sommers estrenada en 2004 relata la historia de un cazador de monstruos Van Helsing que debe impedir que Drácula complete la misión de reproducirse. La escena en donde Van Helsing viaja en un carruaje y es perseguido por dos vampiras presentó algunas tomas realizadas con *drones*.

Los primeros planos filmados con UAV reproducen subjetivamente la mirada de la vampira, que se encuentra acechando el carruaje desde atrás con el fin de atacar a Van Helsing.

La primer toma es un plano general del bosque, donde se realiza un paneo hacia la izquierda sumado a un travelling hacia adelante y hacia abajo para encuadrar el carruaje. El ángulo y la rotación de la cámara varía con el objetivo de reproducir el vuelo de la vampira.

En segundo plano ubica al carruaje en el medio del encuadre, rodeado por los árboles del bosque, la cámara se acerca rápidamente hacia él mediante un *travelling* y tiene un ángulo picado ya que se encuentra a varios metros del suelo.

La siguiente toma es una continuación de la anterior, con la cámara ya mucho más cerca del carruaje y a una altura más baja. Cuando está por alcanzarlo, el UAV realiza un giro hacia la derecha, alejándose de él.

En la cuarta toma otra vez la cámara se ubica detrás del carruaje, realizando un paneo hacia la derecha al principio sumado a un *travelling* hacia adelante que persigue el recorrido del carro. En este caso la altura de la cámara es más baja, casi empardada con la del carruaje, por lo que el ángulo es casi normal.

El siguiente plano continua la acción anterior, pero con una cámara más cercana, a la misma altura que el techo del carruaje. El vehículo se encuentra centrado en el encuadre, con rocas que lo rodean.

La sexta toma deja la mirada subjetiva de la vampira. Este plano comienza con la cámara ubicada a baja altura en el medio de un puente, para luego elevarse y, mediante un paneo hacia la izquierda, enfocar el puente roto con el precipicio abajo, todo esto hecho digitalmente.

La siguiente toma es un plano general en donde se aprecia el carruaje saltando el puente con el precipicio. La cámara realiza un *travelling* en diagonal y se encuentra picada debido a su altura.

El octavo plano es una continuación del movimiento anterior, en el cual la cámara realiza un paneo hacia la izquierda, baja su altura y estabiliza su dirección para dejar en el centro del encuadre a los caballos que dejaron atrás al carruaje.

La última toma es un plano cenital que presenta un *travelling* hacia atrás, alejándose del suelo y tomando altura. En ella se introdujo digitalmente las explosiones y la vampira siendo atravesada por las estacas.

La utilización del *drone* en estas tomas reproduce un movimiento más fluido y orgánico del vuelo de la vampira, algo que hubiera sido mucho más difícil de realizar mediante un helicóptero debido a su menor maniobrabilidad y a su limitación de espacio. A su vez, si se hubiera hecho enteramente mediante efectos especiales el nivel de realismo no hubiera sido el mismo.

#### **4.8 007: Operación Skyfall**

En la primera escena del film dirigido por Sam Mendes, que pertenece a la saga del agente secreto británico, se utilizó un UAV para filmar una persecución en moto por sobre los techos de Estambul.

La primer toma comienza con un plano entero de la moto pasando a gran velocidad, para luego realizar un paneo hacia la derecha y elevar la altura, transformándose en un plano general de la ciudad de Estambul, con la moto ocupando un espacio pequeño a la derecha del encuadre. La cámara comienza a la altura del techo para luego elevarse y mostrar otra perspectiva, siempre con un ángulo levemente picado.

La segunda toma es un gran plano general de los techos de la ciudad en el cual la cámara se ubica a una larga distancia de las motos que se ven como puntos. El UAV realiza un paneo en diagonal hacia la izquierda y hacia arriba, mostrando el camino que tomarán los vehículos.

La siguiente toma presenta un plano general mucho más cerrado que el anterior. La cámara realiza un *travelling* en dirección opuesta al recorrido de las motos que pasan a gran velocidad de izquierda a derecha del encuadre. El UAV las sigue con un pequeño paneo hacia la derecha y la angulación es picada.

La última toma es otro plano general, esta vez la cámara enfoca a las motos desde atrás y realiza un *travelling* hacia adelante con un pequeño paneo hacia la izquierda siguiendo su recorrido. El ángulo de visión es picado.

La escena presenta unos movimientos cuidados y fluidos, donde no se perciben vibraciones en la cámara lo que genera que las tomas realizadas con UAV se mimeticen perfectamente con la estética de la escena.

Al utilizarse lentes con una profundidad de campo amplia, los fondos no pierden nitidez por lo que se pueden apreciar los techos de la ciudad como también la estructura de la mezquita a lo lejos.

## Capítulo 5 - Características, cambios, ventajas y desventajas

Teniendo en cuenta el capítulo 2, en el cual se desarrolla cómo cada avance tecnológico genera cambios en la producción cinematográfica, y sumando los análisis de productos audiovisuales que presentan tomas realizadas con *drones* en el capítulo 4, se busca desarrollar en este capítulo las características que presentan este tipo de filmaciones, y los cambios y posibilidades que ofrece su utilización.

Estas características a desarrollar están enfocadas en la utilización del espacio dentro del discurso, teniendo en cuenta los movimientos de cámara, los tipos de planos, las perspectivas, la capacidad de vuelo y la maniobrabilidad, sumado a evaluar las posibilidades que les ofrece tanto a las grandes productoras de Hollywood como a las que cuentan con menor presupuesto.

### 5.1 Un *steadicam* en las alturas

En 1976, Garrett Brown diseñó un sistema de suspensión y soporte que servía como estabilizador de cámara llamado *steadicam*. Este procedimiento permite al operador llevar la cámara atada al cuerpo mediante un arnés y, a su vez, compensa los movimientos de este y posibilita imágenes más estables y fluidas, que pueden generar mayor realismo si se intenta reproducir el punto de vista de un personaje.

El ser humano, en la realidad, vibra ligeramente al caminar, pero la percepción mental elimina las oscilaciones; cuando observamos mientras avanzamos al caminar es como si nos moviésemos sobre ruedas. Es más cercano a la realidad de la percepción un *travelling* sin el menor tipo de vibración que la cámara en mano con sacudidas. (Marimón, 2014, p. 168-169)

El uso del *steadicam* se generalizó rápidamente y tomó mayor difusión cuando Stanley Kubrick la utilizó en su película *El resplandor*, ya que esta técnica superaba las limitaciones que tenían las grúas y los carros de *travelling dolly* en espacios reducidos. El *steadicam* permitió realizar movimientos más complejos con un costo menor que, sumado

a la buena dirección por parte de Kubrick, generó movimientos, imágenes y tomas grandiosos para la época.

Al igual que el *steadicam*, los *drones* son capaces de realizar todo tipo de movimientos. Desde un veloz *travelling* hacia adelante, o un paneo sobre su eje hacia un costado, una elevación, una bajada, una frenada repentina, entre otros. El gran poder que tiene esta tecnología es el de unir estos movimientos y ser capaz de realizarlos al mismo tiempo, generando una inserción fluida dentro del espacio.

A su vez, los UAV suman la posibilidad de tener un tercer eje y un mayor rango de traslación. Si una persona se ubica con una cámara en el suelo tendrá la capacidad de ir hacia adelante, hacia atrás y hacia los costados, sumando la variable de cambiar levemente la altura. Con un UAV, el límite de altura se desvanece y se abre un nuevo espacio en el cual se puede filmar, espacio que puede ser recorrido con una mayor variable de distancia y velocidad que el *steadicam*, manteniendo la estabilidad.

Tal como hizo el *steadicam* a fines de la década del '70, el *drone* en la actualidad ofrece mayores opciones a la hora de elegir cómo filmar una escena. Sin embargo, el movimiento de cámara siempre debe ir ligado a la acción y al ritmo que lleva el film. Seger y Whetmore señalan que los grandes adelantos tecnológicos que se produjeron en los últimos años hacen más tentador que nunca la utilización excesiva de movimientos de cámara. (2004, p. 113)

Es por esto que el mayor uso de *drones* dentro de la industria cinematográfica se ve limitado, hasta el momento, a los géneros de acción y aventura, ya que son los que generalmente presentan mayor uso de movimientos y efectos especiales para cautivar al público. Posiblemente cuando se mejore el sistema de estabilidad de los UAV esto permitirá realizar movimientos más sutiles y delicados que pueden ser utilizados para otros géneros fílmicos.

## 5.2 Planos generales y cenitales

El plano general puede tener diferentes utilizaciones dentro de la narrativa, una de ellas es la ubicación. Rodríguez (2000, p. 55) señala que el plano general sitúa al espectador en el espacio donde sucede la acción cinematográfica. En este tipo de planos predomina el ambiente y la visión libre del espacio.

La utilización de *drones* es ideal para realizar planos generales, ya que el UAV permite elevar la altura de la cámara y captar la acción desde diferentes ángulos. Mientras más se eleva la altura, la línea del horizonte se ve más lejana, por lo que se puede apreciar una mayor profundidad en la imagen.

Para contrastar dos ejemplos, se pueden tomar las escenas de *Misión Imposible* y de *Los indestructibles 3* en las que en ambas un helicóptero persigue a un tren. En la primera, la única toma aérea de establecimiento está realizada desde un helicóptero. Sin embargo, el helicóptero que participa en la acción está introducido digitalmente, por lo que pierde inmersión en la realidad. En cambio, la segunda película, que utiliza un UAV, no sólo permite tener al tren y al helicóptero filmados realmente, sino que su facilidad de uso posibilita realizar varios planos aéreos.

A su vez, esta tecnología es ideal para captar acciones que se realicen a una altura mayor a la del suelo, ya sea que la acción suceda en edificios o en el aire. Para poder capturar este tipo de escenas a la misma altura en que suceden se deben colocar grúas, perdiendo gran parte de posibilidad de movimiento, o helicópteros, los cuales tienen que ser utilizados en lugares muy específicos y presentan un costo elevado. Con el empleo de UAV estas limitaciones desaparecen, ya que estas aeronaves pueden situarse en cualquier punto de acción sin inconvenientes, sin importar altura, espacio o posición, siempre y cuando estén manejadas por un piloto profesional.

Otra de las características de un plano general abierto es que tiene la facilidad de seguir el movimiento de los personajes, debido a la cantidad de espacio visible. Si a esto se le suma la capacidad de traslación que tiene el *drone*, se puede seguir con facilidad objetos que van a velocidades altas. Este ejemplo se aprecia en la escena de *Los indestructibles 3* en la el UAV mantiene en encuadre al tren y al helicóptero, sin realizar movimientos bruscos. Un seguimiento de este tipo resulta mucho más difícil de captar si se utiliza un helicóptero para filmar, ya que el piloto debe planificar perfectamente el plan de viaje y estar sincronizado con operador de la cámara. En cambio, con el UAV la cámara puede ser manipulada desde el mismo control en que se maneja la aeronave.

Otro de los tipos de plano más utilizados en las tomas realizadas con *drones* es el cenital. La clasificación de este plano no proviene de su escala si no de la angulación que tiene la cámara con respecto al personaje. Como se menciona en el primer capítulo, el plano cenital es el que se encuentra perpendicularmente por encima del personaje, formando un ángulo de 90° con él. Si la cámara se ubica a una altura elevada también se lo puede denominar plano vista de pájaro.

Este tipo de plano generalmente se utiliza para generar un gran efecto discursivo dentro de la escena. Por ejemplo, Palao y Crespo (1999, p. 35) mencionan una escena de la película *Matrix*, donde un plano cenital en ojo de pez muestra la ciudad de Manhattan, los autores resaltan que el plano encuadra los rascacielos de la ciudad, dando una mirada divina, extra-atmosférica, una mirada del poder.

Debido a la facilidad que tienen para poder variar su altura y para alcanzar grandes altitudes, los UAV se convierten en una herramienta única para realizar este tipo de tomas. Si se utiliza un lente gran angular en la cámara que carga el *drone* se puede aumentar aún más el campo visual.



Los UAV pueden facilitar la producción de planos cenitales, tanto para generar cargas discursiva, como para cubrir amplios rangos de acción, como es el caso de los cenitales realizados en la escena de *Los indestructibles 3*, donde la cámara es capaz de tomar tanto al helicóptero como al hombre que corre arriba de los vagones del tren.

### **5.3 La mirada subjetiva**

Cuando la cámara deja su posición de simple espectador dentro de la acción para ubicarse dentro de la mirada de un personaje se denomina a esta situación plano subjetivo.

Este tipo de plano ha sido extensamente utilizado a lo largo de la historia del cine debido a que genera una vinculación directa entre el personaje y el espectador. La narrativa introduce al espectador en la piel un personaje, lo que tiende a remarcar sus intenciones y sus acciones. Famosos planos subjetivos han quedado marcados en películas como *La ventana indiscreta* y *Psicosis*, de Alfred Hitchcock, o *El resplandor*, de Stanley Kubrick.

Los géneros de terror y de suspenso utilizan asiduamente este recurso para generar sensaciones de intriga, miedo o desesperación en el espectador. Generalmente se emplea el recurso de ver la mirada de un asesino o de un monstruo en el momento en que está acechando o persiguiendo a sus víctimas. A su vez, impulsado por el crecimiento de los videojuegos en las últimas décadas, películas de acción y de ciencia ficción comenzaron a utilizar más el plano subjetivo.

Para realizar este tipo de planos generalmente se emplea un *steadicam* ya que, como se mencionó anteriormente, reproduce de una forma más realista la visión de una persona. Sin embargo, a la hora de realizar un plano subjetivo de un personaje que está volando la situación no es la misma.

Los *drones* son el dispositivo ideal para realizar planos subjetivos de cualquier personaje volador. Gracias a su maniobrabilidad y flexibilidad, son los únicos que pueden simular movimientos naturales en el aire, por lo que pueden reproducir el punto de vista de cualquier sujeto en las alturas.

Esto se puede ver en las producciones audiovisuales analizadas, tanto en *Superman with a GoPro* y *Van Helsing*, el *drone* puede pasar de ser un superhéroe que viaja a alta velocidad a ser una vampira que persigue desde el aire un carruaje, todo esto mediante movimientos fluidos y realistas, así como en *Our drone future* puede reproducir la mirada de un mismo *drone* que busca y analiza posibles amenazas en la ciudad de San Francisco, logrado con movimientos más robotizados y predeterminados que los anteriores.

Realizar un plano subjetivo desde un helicóptero es prácticamente imposible, y si se lo genera mediante efectos especiales pierde parte de credibilidad, los UAV sortean este tipo de barreras, lo que los convierte en la mejor herramienta para realizar planos subjetivos en el aire.

#### **5.4 Una apertura en el encuadre**

Como se desarrolló en el primer capítulo, el espacio cinematográfico es un espacio acotado por el encuadre y se conforma mediante distintas porciones de imágenes que al ser montadas funcionan como un escenario unificado para el espectador.

Esta variable de encuadres e imágenes le brindan la posibilidad al director de elegir qué mostrar y qué ocultar de la pantalla. En el cine clásico es muy frecuente ver que al principio de cada escena se utilizan planos generales para situar al espectador en la acción, y luego se fragmenta en planos más cerrados que dirigen la atención hacia los personajes.

En situaciones donde la acción presenta muchos movimientos y cambios de espacio es posible que el director utilice planos más abiertos de restablecimiento para reposicionar al espectador en el lugar donde ocurren las acciones.

El uso de UAV puede resultar muy provechoso para realizar dicho reposicionamiento, sobre todo en escenas de persecuciones donde las trayectorias son mayores. Se puede apreciar en la escena de *Los indestructibles 3* como, luego de varios planos cerrados donde se ven a los personajes disparando o bajando del helicóptero, siempre se abre el encuadre con una toma del *drone* que vuelve a ubicar a la aeronave y al tren. Otro ejemplo son las tomas en las escenas de *Van Helsing* y de *007: Operación Skyfall* en donde la cámara comienza a una altura baja con respecto al suelo para luego elevarse y revelar la magnitud del paisaje.

A su vez, los movimientos que realiza los personajes generalmente pueden ser capturados en planos más cerrados. Sin embargo, cuando el movimiento es realizado por objetos más grandes como pueden ser autos, trenes o helicópteros es necesario ampliar el rango del encuadre si es que se quiere captar todo. Debido a esto el UAV es muy útil para el seguimiento de este tipo de transportes, con la posibilidad de tomar las imágenes desde diferentes ángulos y alturas.

### **5.5 Volar donde el helicóptero no puede**

Como se ha mencionado en el capítulo 3, en varios sectores de la sociedad el UAV es constantemente utilizado para llegar donde el hombre no lo puede hacer. Teniendo en cuenta que los directores están buscando continuamente nuevos métodos para filmar, el *drone* les ofrece la posibilidad de capturar tomas desde lugares inaccesibles anteriormente.

En primer lugar el UAV tiene la capacidad de realizar tomas en espacios más reducidos que un helicóptero. Esto es una gran ventaja y se ve manifestado tanto en las escenas de

*Harry Potter y la cámara de los secretos*, donde el *drone* vuela cerca del puente con las vías; en *Van Helsing*, en donde la cámara se introduce en un camino rodeado por árboles; y en *007: Operación Skyfall*, donde se capturan las tomas aéreas muy cerca de los techos de la ciudad.

Otra ventaja que tienen los *drones* con respecto a los helicópteros es el de poder filmar en lugares alejados, sin actividad por parte del hombre. Los helicópteros requieren lugares especiales para poder despegar y aterrizar, y también poder tener un lugar cercano en donde cargar combustible.

Por otra parte, los UAV solo necesitan de las baterías correspondientes para poder volar en cualquier lado, lo que los hace una muy buena opción para filmar en espacios naturales como pueden ser selvas, zonas montañosas y glaciares. Es por esto que también se ven gran cantidad de filmaciones realizadas con *drones* en donde se visualizan todo tipos de paisajes del planeta.

Otro punto importante es que con el *drone* se tiene la posibilidad de variar continuamente la altura y la distancia en una misma toma, por lo que se puede comenzar con un plano medio y terminar en un plano general sin la necesidad de un corte, mientras que el helicóptero solo puede realizar tomas amplias.

## **5.6 Desventajas en el uso de UAV**

La mayor desventaja que tienen los *drones* a la hora de ser utilizados para las filmaciones es el ruido que realizan. Para poder suspenderse y propulsarse en el aire, los UAV necesitan de un sistema de rotores colocados en las extremidades de la aeronave.

La cantidad de rotores puede variar de acuerdo al modelo del UAV, generalmente las aeronaves con mayor cantidad de rotores son capaces de cargar una mayor cantidad de peso. El número de hélices tiene que ser par, por lo que las variables utilizadas son el

cuadricóptero, cuatro rotores; hexacóptero, seis rotores; octocóptero, ocho rotores; y dodecacóptero, doce rotores.

De acuerdo a la calidad y tecnología del UAV, cada hélice realiza un mayor o menor ruido al desplazarse. Como las grandes producciones emplean cámaras de alta resolución con un peso elevado, es necesario la utilización de *drones* con un número elevado de hélices para poder soportar el peso.

Al realizar la toma en un set de grabación o en un espacio con poco ruido, los equipos de audio no son capaces de tomar el sonido ambiente limpio si se tiene al *drone* volando en los alrededores, a su vez, tampoco se puede colocar un micrófono en la aeronave ya que el ruido sería aún mayor.

Es por esto que generalmente los cortos realizados con *drones* están acompañados de una música de fondo. A su vez, en las escenas de films analizadas anteriormente, el sonido está compuesto por música y por *foleys* y efectos de sonidos que suplantán el uso del sonido directo de la toma.

Las producciones que tienen un presupuesto alto poseen la virtud de poder utilizar *foleys* y efectos de sonido de alta calidad que generen fidelidad en el espectador. Sin embargo, en producciones con menor presupuesto generalmente se caracteriza por captar el sonido directo al mismo tiempo en que se graba la toma, lo que genera una problemática para el uso de UAV.

Algo similar ocurre con los diálogos, si se desea utilizar un *drone* cerca de los actores que tienen que realizar la acción, luego se deberán doblar los diálogos, algo que también aumenta los costos de producción.

Otra de las limitaciones que poseen los UAV es el radio de alcance que tiene su señal. Al ser manejados por control remoto, las aeronaves reciben las indicaciones por medio de

señales. El radio de alcance de estas señales varía de acuerdo a la tecnología que posea la aeronave.

Los *drones* son capaces de elevarse a grandes alturas y recorrer varios kilómetros gracias al tiempo de duración de la batería. Sin embargo, la señal que los controla no llega a equiparar esas distancias.

Por eso es que si se pretende realizar tomas aéreas o planos secuencia que recorran grandes trayectorias se deberá optar por el uso de un helicóptero para la filmación, ya que la cámara es manipulada por el operador dentro de la aeronave y solo tiene la limitación del combustible.

Una alternativa a esto es la de programar la trayectoria del *drone* antes de que tome vuelo, pero con esta alternativa se pierde la opción de que el operador puede manejar a placer el UAV y su cámara, por lo que su movilidad se reduce considerablemente.

Otra alternativa es la de disimular el corte de la toma mediante el montaje. Esto se realizó en el cortometraje *Superman with a GoPro*, analizado anteriormente, en donde por limitaciones de señal, el UAV no podía rodear el edificio y completar la trayectoria, entonces se realizaron dos tomas que se unieron posteriormente. Este proceso requiere mayor preparación a la hora del rodaje ya que se debe establecer lo más perfecto posible el punto de unión de las dos tomas.

Otra limitación a mejorar que tiene los UAV es su estabilidad. Si bien esta característica se ha mejorado considerablemente en los últimos años, al realizarse movimientos bruscos se pueden apreciar pequeñas vibraciones en la cámara, como se puede ver en *Los Indestructibles 3* y en *Harry Potter y la cámara de los secretos*.

Estos ejemplos, al ser películas de acción y aventura donde existen muchos cortes y la cámara se mueve constantemente en estas escenas, pueden incorporar sin problemas

las tomas del UAV ya que las vibraciones pasan desapercibidas gracias al contexto. Sin embargo, en film que presentan menores movimientos, tomas más duraderas y encuadres más perfectos, la estabilidad de la cámara pasa a ser un punto fundamental.

Con la habilitación de uso de *drones* para producciones audiovisuales por parte de la FAA estadounidense, las grandes productoras de Hollywood comenzarán a invertir más en este tipo de tecnología, por lo que estas limitaciones que presentan los UAV irán siendo perfeccionadas con el paso del tiempo. Un ejemplo de esto se puede apreciar con el desarrollo de un concurso de producción de aeronaves con mejor tecnología apoyado por el director James Cameron, buscando reducir el ruido de las hélices, aumentar la estabilidad y mejorar el seguimiento a las personas durante las filmaciones.

Si bien la FAA habilitó a las productoras a utilizar *drones* para de sus producciones, también limitó su uso con una estricta reglamentación, lo que genera una desventaja a la hora de filmar. Las mayores limitaciones son no poder filmar de noche, no salir del set de filmación y tener que visualizar la aeronave en todo momento.

## **5.7 Un paso más hacia la democratización del cine**

Alberto Lattuada evocaba un futuro en el que "la película cueste el precio del papel y la cámara el de una afeitadora eléctrica", como condición necesaria para la democratización de la industria de la imagen. Por este camino seguimos avanzando hoy, hacia esta utopía social. (Gubern, 2014, p. 648)

Esta democratización de la imagen o democratización del cine a la que se refiere Gubern fue acrecentándose en las últimas décadas debido a que producir contenido audiovisual de buena calidad resulta cada vez más accesible en cuestiones económicas.

El avance en cámaras de alta calidad digital sumado a la multiplicación de medios de difusión de contenido audiovisual gracias a la aparición de la televisión, el Internet y las redes sociales, genera una expansión en la producción de contenidos profesionales, semiprofesionales y amateurs.

El avance en la tecnología de los *drones* y la reducción de sus costos amplía las posibilidades de producción sobre todo en presupuestos que no pueden competir con los de la gran industria.

Las productoras que cuentan con grandes presupuestos tienen la posibilidad de utilizar helicópteros para realizar tomas aéreas o la alternativa de crearlas mediante el uso de efectos especiales de alta calidad, por eso es que las tomas aéreas se pueden apreciar en films hollywoodenses de casi todas las épocas, sin la necesidad del uso de UAV.

Sin embargo, en producciones de menor presupuesto esta posibilidad se veía negada. Con la aparición de los *drones*, el espacio aéreo, los planos cenitales o vista de pájaro, las panorámicas aéreas y todo tipo de tomas no solo quedan restringidos a las grandes productoras. Esto abre un nuevo mundo para este tipo de productoras y genera un paso más hacia la democratización de las producciones audiovisuales como menciona Gubern.

Otro punto a destacar es que para que el cine se vuelva realmente democrático, no sólo requiere de una producción de calidad más económica, sino que también es necesario una igualdad en la difusión de ellos. Gubern (2014, p. 712) señala que esta democratización de los equipos de producción audiovisual es un indiscutible progreso cultural y social. Sin embargo, esta democratización no ha ido acompañada de una liberación de los circuitos de diseminación de las obras, que siguen siendo controlados por grandes intereses transnacionales.

Más allá que el Internet y las redes sociales hayan aumentado considerablemente el poder de difusión de contenidos, las grandes productoras tienen la posibilidad de realizar grandes campañas mediáticas de difusión, lo que pone sus productos por encima del resto. El uso de UAV sirve para reducir la brecha en la producción de contenidos, no en su difusión.



Por lo que se puede observar, la utilización de *drones* en el cine presenta dos líneas diferentes. Por un lado se encuentran el cine independiente y el cine semiprofesional que ven al UAV como una tecnología que abre numerosas posibilidades de filmación que hasta el momento eran muy difíciles de realizar debido a los costos. A su vez, este tipo de cine presenta mayor experimentación y sirve de gran forma para el desarrollo de una estética en las filmaciones *drone*, donde se pueden apreciar planos con gran carga discursiva como los planos cenitales, o angulaciones y movimientos de cámara innovadores.

Por otra parte, dentro del cine más profesionalizado y estandarizado, dominado por las empresas de Hollywood, el uso de *drones* se ve aplicado como una herramienta más dentro del paquete tecnológico que presentan las grandes producciones. Dentro de esta línea se buscará mejorar la tecnología de los UAV mediante inversiones económicas, con el fin de que puedan ser cada vez más introducidos dentro de un formato de alta calidad cinematográfica.

## Conclusiones

El proyecto tuvo como objetivo principal investigar y analizar el uso de los *drones* en las filmaciones artísticas, con el fin de observar qué cambios puede generar este avance tecnológico en la utilización del espacio cinematográfico. Gracias a la información recopilada y al análisis realizado en este escrito, se han desarrollado las conclusiones teniendo en cuenta los objetivos específicos del trabajo.

El primer objetivo específico se basó en analizar las transformaciones que sufrieron los productos audiovisuales y los espectadores a lo largo de la historia debido a los cambios en la tecnología.

Como primer punto a destacar, se debe decir que el mismo cine nació gracias a una innovación tecnológica, con la creación del cinematógrafo, y a su vez estuvo atravesado por diversas tecnologías que fueron modificando la forma de realización en la producción cinematográfica.

El primer gran cambio se vio con la aparición del sonido, que revolucionó toda las grandes industrias de Hollywood y no solo obligó a los actores a modificar su modo de actuación, sino que también generó un nuevo lenguaje discursivo dentro del relato cinematográfico, por lo que muchos directores quedaron relegados y otros nuevos surgieron.

Luego el cine sufrió una profunda crisis con el nacimiento de la televisión, pero gracias a esa crisis también aparecieron nuevas corrientes rupturistas que dejaron atrás el Modo de Representación Institucional utilizado por las grandes industrias.

Otros avances tecnológicos siguieron impactando en el cine: el color, las pantallas panorámicas y el sonido estereofónico sirvieron para contrarrestar el avance de la televisión durante la década del '50; la evolución en la calidad de los efectos especiales puso en primer plano a los géneros de ciencia ficción y terror; la aparición del videocasete

y posteriormente del DVD permitieron acercar las películas a los hogares; la aparición del cine digital más económico está provocando la desaparición del cine analógico.

A su vez, el espectador y el consumidor de productos audiovisuales también sufrió cambios a lo largo de la historia. Comenzando con el público desconocedor del espectáculo que huía al ver al tren acercarse a la pantalla en las cintas de los hermanos Lumière, pasando por el espectador que veía como una práctica semanal la concurrencia al cine de estrellas de la década del '40, hasta llegar al consumidor actual que elige el contenido que quiere ver entre miles de ofertas de distintos tipos de producciones audiovisuales, y que a su vez, produce contenido audiovisual propio mediante teléfonos inteligentes y cámara semiprofesionales y lo comparte en las redes sociales.

Pese a todas las transformaciones tecnológicas internas y externas sufridas el cine logró subsistir y evolucionar. La principal causa por la que este arte no desapareció es su lenguaje audiovisual único, sumado a la experiencia que tiene el espectador al entrar a una sala.

Si bien la concurrencia a las salas ha disminuido con respecto a las décadas del '30 y del '40, edad de oro de los grandes estudios, esta práctica se sigue manteniendo debido a que significa una experiencia diferente a la de ver un film por televisión o video, y por también significa una práctica social en la mayoría de las culturas.

Las grandes industrias de Hollywood siguen teniendo un gran poder dentro de las producciones audiovisuales, y se han adaptado y comenzado a utilizar las nuevas posibilidades que ofrece la tecnología. Los films se siguen estrenando en las salas, pero luego pueden ser vistos tanto por televisión, por video o por Internet.

El segundo objetivo específico consistió en investigar la historia de los *drones* y su utilización en diferentes ramas de la sociedad, dentro de las cuales se encuentra la cinematografía.

Los primeros prototipos de *drones* comenzaron a fabricarse durante la Primera Guerra Mundial en forma de torpedos aéreos, sin embargo nunca fueron utilizados en el campo de batalla debido a que la guerra finalizó antes. En las décadas posteriores aumentó el número de prototipos y modelos de aviones a radiocontrol en los Estados Unidos y en Gran Bretaña, estos UAV fueron usados en la Segunda Guerra Mundial como blanco en los entrenamientos de tiro por parte de los ejércitos de ambos países.

Durante la Guerra Fría, la armada de los Estados Unidos empleó *drones* para realizar misiones de reconocimiento y logística en China, Vietnam y Corea del Norte, estrategia que se acrecentó en la Guerra del Golfo y en la Guerra de Bosnia, hasta llegar a la Guerra de Afganistán en donde los aviones no tripulados no realizaban este tipo de misiones sino que comenzaron a realizar ataques con armas de guerra.

Actualmente el uso de UAV no solo se aplica en la rama militar sino que se ha extendido a todo tipo de sectores dentro de la sociedad debido al avance tecnológico y a la reducción de costos de producción, alcanzando un uso global en donde los países más desarrollados son los que más empleo le dan a esta tecnología por obvias razones económicas.

Los *drones* se ven aplicados en sectores como: cartografía, elaborando mapas geográficos gracias a las imágenes tomadas; geología, estudiando lugares inaccesibles para el hombre como son los volcanes; arqueología, capturando imágenes y controlando los bienes patrimoniales en zonas difíciles de acceder; biología, reproduciendo trayectorias de aves migratorias; rescate y emergencia; localizando personas, transportando de materiales como bancos de sangre o controlando incendios forestales; ganadería y agricultura, controlando estado de cultivos y realizando el conteo de producción agrícola o ganadera; seguridad; realizando controles de fronteras; logística; enviando paquetes y realizando entregas a pedido; periodismo, capturando imágenes en situaciones de peligro, donde un periodista no puede hacerlo; y numerosos sectores más.

En la rama audiovisual, el uso de drones se ve aplicado en todo tipo de espectáculo deportivo, en recitales, en bodas, en protestas multitudinarias y otros tipo de eventos.

Específicamente dentro del cine, las grande industrias de Hollywood no han utilizado en gran medida esta tecnología debido a las restricciones establecidas por la FAA en los Estados Unidos que imposibilitaba el uso de UAV en producciones cinematográficas. Sin embargo, algunas producciones incorporaron el uso de *drones* en rodajes realizados en otros países con un marco legal diferente.

En el 2014 la FAA habilitó el empleo de UAV para producciones audiovisuales, aunque limitando su uso mediante estrictas reglas. Gracias a esta habilitación, las grandes productoras de Hollywood tendrán más posibilidades para utilizar esta tecnología, por lo que también invertirán más en su desarrollo, lo que causará que se produzcan mejores *drones*, más perfeccionados y con menos limitaciones.

El tercer objetivo específico se basó en observar cinco cortometrajes filmados con *drones*, analizando su estética para luego visualizar qué cambios puede generar en el uso del espacio cinematográfico.

Como primer punto se puede trazar una comparación entre la aparición del *steadicam* en la década del '70 con la de los *drones* en la actualidad, ya que ambas tecnologías irrumpieron en el cine posibilitando nuevos métodos de filmación con imágenes y movimientos fluidos y estables.

El UAV toma la misma capacidad de movimientos del *steadicam* y los amplía en todos los sentidos debido a que las variables de posición, velocidad y altura son mucho mayores con el uso de la aeronave.

Por otra parte, los UAV son una herramienta ideal para realizar todo tipo de planos generales aéreos gracias a su facilidad a la hora de tomar distancia del objetivo. A su

vez, el uso de lentes con grandes profundidades de campo permite ver imágenes nítidas desde las alturas, acrecentando a inmensidad del espacio.

El uso de estos planos generales puede servir para situar y reposicionar al espectador en la acción, por lo que en películas donde ocurren acciones en planos cerrados el uso de *drones* puede ser valioso para enfocar las acciones desde una mirada más elevada y abarcadora.

Además, no solo sirven para tomar imágenes desde arriba, sino que también pueden ser utilizados en escenas donde la acción ocurra en una altura mayor a la del suelo, ya sea en edificios o en el aire, algo más costoso de realizar con grúas o helicópteros.

La apertura de los planos generales sumado a la capacidad de movimiento, velocidad y variabilidad de altura de los *drones* genera que estos aparatos se vuelvan ideales para realizar tomas de seguimiento y persecuciones, sobre todo de vehículos que se movilizan a gran velocidad.

La producción de planos cenitales también se puede ver favorecida con el empleo de UAV, ya sea para generar cargas discursivas, como para cubrir amplios rangos de acción. Debido a la facilidad que tienen para poder variar su altura y para alcanzar grandes altitudes, y sumado a la utilización de lentes gran angulares en las cámara que aumentan aún más el campo visual, los UAV se convierten en una herramienta única para realizar este tipo de plano.

Otro plano que se ve beneficiado con el avance de los *drones* es el subjetivo. Gracias a su flexibilidad y maniobrabilidad, son los únicos que pueden simular movimientos naturales en el aire, por lo que pueden reproducir el punto de vista de tanto de personajes que utilizan movimientos más naturales, superhéroes o monstruos, como también los que se mueven de una forma más mecanizada, como un robot.

Una de las principales capacidades que tienen los UAV es la de poder volar en casi todos los lugares posibles. A diferencia de los helicópteros, son capaces de volar a una menor distancia con respecto a los edificios, a los árboles o al suelo, pudiendo pasar por lugares mucho más cerrados que el helicóptero. A su vez, también brindan la posibilidad de filmar en lugares alejados de la presencia del hombre como pueden ser selvas, glaciares o zonas montañosas.

Si bien el filmar con *drones* abre un gran rango de posibilidades, también presenta algunas limitaciones y desventajas. Una de las limitaciones más evidentes es el ruido que realizan las hélices de la aeronave al volar. Esta característica hace que las tomas realizadas con UAV deban ser sonorizadas mediante música, efectos de sonido o *foleys*.

El alcance de la señal del UAV representa una limitación a la hora de realizar el plan de vuelo, aunque existen alternativas como programar la trayectoria del *drone*, dejando de lado el uso manual, o uniendo las tomas mediante el montaje posterior.

La estabilidad es otro factor a mejorar, ya que cuando se realizan movimientos bruscos con estas aeronaves generalmente la cámara presenta pequeñas vibraciones que pueden pasar desapercibidas en películas con mucho movimiento y corte rápido, pero que resultan inviables en otros relatos.

Gracias a la considerable reducción de costos que significa el empleo de *drones* para filmar tomas aéreas, este tipo de tecnología abre un nuevo mundo para productoras sin presupuestos millonarios, ya que pueden incorporar el espacio aéreo, los planos cenitales o vista de pájaro, las panorámicas aéreas y todo tipo de tomas dentro de sus proyectos. Esto significa una reducción en la brecha de producción que existe entre las grandes productoras y el resto, y es un paso más hacia una democratización del cine.

Teniendo en cuenta lo observado, los *drones* serán utilizados por las grandes industrias como una tecnología más dentro del paquete tecnológico, en la cual invertirán para

mejorar sus limitaciones y expandir su uso. Mientras que productoras más independientes y con films menos estructurados tendrán la posibilidad de experimentar con los UAV, y generar nuevos estilos.

En este mundo globalizado, en donde las películas también se ha transformado en productos multinacionales, y donde el espectador está constantemente consumiendo contenido audiovisual, el *drone* permite llegar a lugares inaccesibles y capturar imágenes que ningún otro dispositivo es capaz. Teniendo en cuenta que en esta época de multiplicidad de pantallas los contenidos que se destacan son los novedosos, los *drones* tienen esta gran ventaja, ya que generan contenido de alta calidad con imágenes nunca antes tomadas, y a su vez tienen una competencia casi nula en lo que se refiere a filmaciones aéreas. Por lo que se puede decir que estas aeronaves tienen una gran proyección a futuro.



## Lista de Referencias Bibliográficas

- Aumont, J; Bergala, A; Marie, M; Vernet, M. (1983). *Estética del Cine*. Barcelona: Paidós.
- Balázs, B. (1978). *El film: Evolucion y esencia de un arte nuevo*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Beltrán Noguera, A.; Saez Paredes, D. (2015). Aplicaciones cartográficas. En *Los drones y sus aplicaciones a la ingeniería civil*. Madrid: Gráficas Arias Montano.
- Caparrós Lera, J. M. (1981). *Travelling por el cine contemporáneo*. Madrid: Ediciones RIALP.
- Chion, M. (1992). *El cine y sus oficios*. Madrid: Cátedra.
- Crespo, R.; Palao, J. (2005). *Matrix, Andy y Larry Wachowski*. Valencia: Nau Llibres.
- Cuerno Rejado, C. (2015). Origen y desarrollo de los Sistemas de Aeronaves Pilotadas por Control Remoto. En *Los drones y sus aplicaciones a la ingeniería civil*. Gráficas Arias Montano: Madrid.
- Domínguez, J. (2015). Aplicaciones en la gestión del patrimonio y herencia cultural. En *Los drones y sus aplicaciones a la ingeniería civil*. Madrid: Gráficas Arias Montano.
- Dubois, P. (2001). *Video, cine, Godard*. Buenos Aires: Libros del Rojas.
- Feldman, S. (1995). *La composición de la imagen en movimiento*. Barcelona: Gedisa.
- Flichy, P. (1999) Les images de la Belle Époque. Fin de siècle et nou. Citado en: Lipovetsky, G., Serroy, J. (2007). *La pantalla global. Cultura mediática y cine en la era hipermoderna*. Barcelona: Anagrama.
- Giardina, C. (2014, junio 27). Drones in Movie Shoots: Debate Rages Despite Safety Claims, Cost Savings. *The Hollywood Reporter*. [Revista en línea]. Disponible en: <http://www.hollywoodreporter.com/behind-screen/drones-movie-shoots-debate-rages-715311>.
- González Carril, A.; Saura Sánchez, R. (2015). Aplicaciones al periodismo. En *Los drones y sus aplicaciones a la ingeniería civil*. Madrid: Gráficas Arias Montano.
- Grossman, L. (2013, febrero 11). Drone Home. *Time*. [Revista en línea]. Disponible en: <http://content.time.com/time/magazine/article/0,9171,2135132,00.html>.
- Gubern, R. (2014). *Historia del cine*. Barcelona: Anagrama.
- Gutiérrez Espada, L. (1987). *Narrativa fílmica: teoría y técnica del guión cinematográfico*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Marimón, J. (2014). *El montaje cinematográfico. Del guión a la pantalla*. Barcelona: Edicions Universitat.
- Martin, M. (2002). *El lenguaje del cine*. Barcelona: Editorial Gedisa.

- Montesinos Aranda, S. (2015). Aplicaciones en agricultura. En *Los drones y sus aplicaciones a la ingeniería civil*. Madrid: Gráficas Arias Montano.
- Lipovetsky, G.; Serray J. (2009). *La pantalla global. Cultura mediática y cine en la era hipermoderna*. Barcelona: Anagrama.
- Panofsky, E. (1934). *Style et matériau du cinéma*. Citado en: Noguez, D. (1978) *Cinéma, théories, lectures*. París: Klincksieck.
- Pérez Bowie, J. A. (2008). *Leer el cine: la teoría literaria en la teoría cinematográfica*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Rodríguez, R. (2000). Pertinencia del lenguaje cinematográfico. En Cortés, M. (Ed.). *Luces cámara acción! textos de cine y televisión*. San José: Universidad de Costa Rica.
- Sánchez, R. (1994). *Montaje cinematográfico: arte de movimiento*. México DF: UNAM.
- Sánchez Biosca, V. (1991). *Teoría del montaje cinematográfico*. Valencia: Filmoteca de la Generalitat Valenciana.
- Segar, L.; Whetmore. E. (2004). *Cómo se hace una película*. Barcelona: Robinbook.
- Soler, L. (1998). *La realización de documentales y reportajes para TV*. Barcelona: CIMS.
- Soria, F. (1990). *José María Forqué*. Murcia: Editorial regional.
- Weintraub, S. (2013, diciembre 9). Producer Jeremy Bolt talks shooting in Canada, drone cameras, how much of the film is factual, 3D, and more on the set of Pompeii. *Collider*. [Revista en línea]. Disponible en: <http://collider.com/jeremy-bolt-pompeii-interview/>.

## Bibliografía

- Aumont, J; Bergala, A; Marie, M; Vernet, M. (1983). *Estética del Cine*. Barcelona: Paidós.
- Balázs, B. (1978). *El film: Evolucion y esencia de un arte nuevo*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Beltrán Noguera, A.; Saez Paredes, D. (2015). Aplicaciones cartográficas. En *Los drones y sus aplicaciones a la ingeniería civil*. Madrid: Gráficas Arias Montano.
- Caparrós Lera, J. M. (1981). *Travelling por el cine contemporáneo*. Madrid: Ediciones RIALP.
- Chion, M. (1992). *El cine y sus oficios*. Madrid: Cátedra.
- Crespo, R.; Palao, J. (2005). *Matrix, Andy y Larry Wachowski*. Valencia: Nau Llibres.
- Cuerno Rejado, C. (2015). Origen y desarrollo de los Sistemas de Aeronaves Pilotadas por Control Remoto. En *Los drones y sus aplicaciones a la ingeniería civil*. Gráficas Arias Montano: Madrid.
- Domínguez, J. (2015). Aplicaciones en la gestión del patrimonio y herencia cultural. En *Los drones y sus aplicaciones a la ingeniería civil*. Madrid: Gráficas Arias Montano.
- Dubois, P. (2001). *Video, cine, Godard*. Buenos Aires: Libros del Rojas.
- Feldman, S. (1995). *La composición de la imagen en movimiento*. Barcelona: Gedisa.
- Fernández Sánchez, M. (1997). La influencia del montaje en el lenguaje audiovisual. Madrid: Ediciones Libertarias-Prodhufi.
- Figgis, M. (2008). *El cine digital*. Barcelona: Alba Editorial.
- Flichy, P. (1999) Les images de la Belle Époque. Fin de siècle et nou. Citado en: Lipovetsky, G., Serroy, J. (2007). *La pantalla global. Cultura mediática y cine en la era hipermoderna*. Barcelona: Anagrama.
- Giardina, C. (2014, junio 27). Drones in Movie Shoots: Debate Rages Despite Safety Claims, Cost Savings. *The Hollywood Reporter*. [Revista en línea]. Disponible en: <http://www.hollywoodreporter.com/behind-screen/drones-movie-shoots-debate-rages-715311>.
- González Carril, A.; Saura Sánchez, R. (2015). Aplicaciones al periodismo. En *Los drones y sus aplicaciones a la ingeniería civil*. Madrid: Gráficas Arias Montano.
- Grossman, L. (2013, febrero 11). Drone Home. *Time*. [Revista en línea]. Disponible en: <http://content.time.com/time/magazine/article/0,9171,2135132,00.html>.
- Gubern, R. (2014). *Historia del cine*. Barcelona: Anagrama.
- Gutiérrez Espada, L. (1987). *Narrativa fílmica: teoría y técnica del guión cinematográfico*. Madrid: Ediciones Pirámide.

- Marimón, J. (2014). *El montaje cinematográfico. Del guión a la pantalla*. Barcelona: Edicions Universitat.
- Martin, M. (2002). *El lenguaje del cine*. Barcelona: Editorial Gedisa.
- Montesinos Aranda, S. (2015). Aplicaciones en agricultura. En *Los drones y sus aplicaciones a la ingeniería civil*. Madrid: Gráficas Arias Montano.
- Lipovetsky, G.; Serray J. (2009). *La pantalla global. Cultura mediática y cine en la era hipermoderna*. Barcelona: Anagrama.
- Panofsky, E. (1934). *Style et matériau du cinéma*. Citado en: Noguez, D. (1978) *Cinema, théories, lectures*. París: Klincksieck.
- Panofsky, E. (1999). *La perspectiva como forma simbólica*. Barcelona: Tusquets Editores.
- Pérez Bowie, J. A. (2008). *Leer el cine: la teoría literaria en la teoría cinematográfica*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Reisz, K.; Milla, G. (1968). *The technique of film editing*. Londres: Focal Press.
- Rodríguez, R. (2000). Pertinencia del lenguaje cinematográfico. En Cortés, M. (Ed.). *Luces cámara acción! textos de cine y televisión*. San José: Universidad de Costa Rica.
- Sangro Colón, P. (2000). *Teoría del montaje cinematográfico: textos y textualidad*. Salamanca: Universidad Pontificia de Salamanca.
- Sánchez, R. (1994). *Montaje cinematográfico: arte de movimiento*. México DF: UNAM.
- Sánchez Biosca, V. (1991). *Teoría del montaje cinematográfico*. Valencia: Filmoteca de la Generalitat Valenciana.
- Seiger, L.; Whetmore. E. (2004). *Cómo se hace una película*. Barcelona: Robinbook.
- Soler, L. (1998). *La realización de documentales y reportajes para TV*. Barcelona: CIMS.
- Soria, F. (1990). *José María Forqué*. Murcia: Editorial regional.
- Weintraub, S. (2013, diciembre 9). Producer Jeremy Bolt talks shooting in Canada, drone cameras, how much of the film is factual, 3D, and more on the set of Pompeii. *Collider*. [Revista en línea]. Disponible en: <http://collider.com/jeremy-bolt-pompeii-interview/>.