



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Artes y Diseño

La virtud de la luz en un espacio

Tesis

Que para obtener el título de:

Licenciado en Artes Visuales

Presenta: Eduardo López Bravo

Director de tesis: Licenciado Alvaro Ortíz Altamirano

CDXM 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

La imaginación nos hace creer y soñar, nos hace viajar a islas, nos sumerge en el océano o nos hace volar por los cielos.

Eduardo López

Dedicatoria

A la vida.

A la fotografía:

Antes de ti no sabía que quería hacer de mi vida, me enseñaste que a través de mis ojos y de mis pensamientos puedo mostrarle al mundo lo que soy y gritarle lo que siento. Me enseñaste un camino de conocimiento. Este proyecto es por ti y para ti. Virtuosa luz, hermosa fotografía.

A mis padres:

Sin duda ustedes son los pilares de mi educación, me han enseñado a valorar cada momento, cada risa, cada pelea. Me enseñaron lo que significa familia, el apoyo incondicional y el amor. Ustedes que con cada regaño me dieron las bases para ser el hombre que soy ahora. Su trabajo, la dedicación y empeño que le ponen a lo que haces me motivan a seguir adelante. El techo que me dieron para vivir, la comida caliente esperándome en casa. Quisiera ser la mitad de persona de lo que son ustedes, los admiro. Los amo mis Gorditos

A Gandhi:

Hermano mío eres una persona muy valiosa de quien he aprendido lo que significa tener a alguien con quien puedes platicar, pelear, gritar y mil cosas, sabiendo que siempre podré contar contigo. Esto es para ti mi hermano menor. No sigas mis pasos, construye tu propio camino y que sea mejor al que yo te he mostrado que se puede caminar. Te quiero aunque estés bien feo.

A Esther:

Abuelita gracias por estar conmigo, por escucharme, por tus historias, por tus risas y tus enojos.

A mis padrinos:

Norma López, Reynaldo Bravo, Gerardo Vélez y Sonia Argueta, son unos padres más para mí.

A la familia Bravo:

Quienes a pesar de estar muy lejos los estimo y admiro mucho. Especialmente a Carlos Bravo.

A los Vélez:

Gracias por tantos chistes y risas, son parte de mi vida. Los quiero a todos

A Juanita:

Mamá Juanita una mujer trabajadora de espíritu inquebrantable. Siempre te he considerado una mujer maravillosa y una gran inspiración.

A Lorenzo Bravo:

Lenchito este texto fue posible gracias a ti, siempre te admiré. 23 años tuve el privilegio de verte al menos una vez al año. Adoraba escuchar tus historias que me repetías incansables veces cada que te veía. Sin duda alguna fuiste una de las personas más importantes en mi vida. Tu sabiduría,

tu experiencia y tus chistes los llevo tatuados en mi memoria. Esa sonrisa de la que siempre presumías estar mudando cuando en realidad ya ni dientes tenías. Tu espíritu y tus ganas de vivir son y seguirán siendo una gran inspiración. Tuviste que partir justo este año a tus 98 años. Siempre decías: “Ya me faltan menos para 100” Espero encontrarte algún día. Quizá nunca te lo dije, pero siempre te quise Lenchito.

A mis amigos:

Tengo pocos amigos que llegan a mi alma, ustedes saben quiénes son, sin todos ustedes no lo hubiera logrado jamás, verlos me ayudó a crecer y mejorar. Quiero verlos realizar sus sueños y triunfar. Los Admiro y quiero

A Norma Angélica Castellanos Cerón:

Gracias a Dios, la causalidad y la casualidad que nos hicieron converger en el momento preciso en este lado del camino. Que este trabajo esté terminado es gracias a ti. Llegaste con la intensa luz que te caracteriza, esa mágica luz que fue capaz de atravesar las nubes de pereza que me cubrían. Me motivaste a ser mejor con cada línea que escribo, con cada palabra que digo y con cada acción que realizo.

Gracias por mostrarme un sendero lleno de luz, donde la oscuridad se ha ido. Gracias por tomar mi mano y caminar conmigo por ese sendero que no había transitado. Quiero verte realizar todos tus sueños y metas. Sigue siendo tan linda, tan inteligente y dedicada. Me inspiras.

En tan poco tiempo te has vuelto enormemente valiosa. No olvides la inmensidad de cosas que siento por ti. Que Dios y la vida nos den muchos años para seguir aprendiendo juntos.

Un peldaño más en la escalera hacia el éxito

Agradecimientos

Primeramente agradezco a la UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO por haberme recibido con los brazos abiertos y colorear mi alma de azul y oro eternamente.

A la FACULTAD DE ARTES Y DISEÑO que me brindó el espacio adecuado para los estudios de licenciatura.

Agradezco a mi director de tesis, Alvaro Ortiz Altamirano, quien además de ser mi guía, maestro y excelente persona es un gran amigo.

A mis sinodales: Gabriel Ortega, Jorge Álvarez, Norma Calette y Carlos Cardoso por llevarme por un buen camino para la realización de este proyecto. Sin ustedes no hubiera sido posible.

Al maestro Víctor Manuel Monroy de la Rosa por compartirme parte de su conocimiento y las herramientas necesarias para ser un profesional de la fotografía, por brindarme la oportunidad de ser su asistente en el taller de fotografía. Una gratificante e inolvidable experiencia. Mil gracias.

A mis colegas y ahora amigos maestros: Kristina Reyes, Diana Rosas, Martha González, José Antonio López.

A mis padres, mi hermano y familia por su apoyo incondicional durante todo este viaje.

A Dios por darme salud y fortaleza.

A mi amigo Luis Manuel Santiago López por tantos años de una verdadera amistad.

A Julio, Ritchie, Edwing, Mariano, César, Nick, Carmen y Alex. La prepañilla.

A mis amigos que me acompañaron en la facultad: Dianita Dinamita, Doble R, Héctor, Andrés y Andy. Tan incondicionales y apoyándome siempre. Eterna gratitud con ustedes.

A quienes compartieron experiencias y conocimientos conmigo.

“Quiero ser una estrella, voy a ser una leyenda”

¡Gracias totales!

Índice

- Introducción.

- Capítulo 1. Historia de la fotografía y la animación.
 - 1.1. Imagen y movimiento.
 - 1.2. Breve historia de la fotografía.
 - 1.3. La animación y su relación con el cine.
 - 1.4. La fotografía en la animación stop motion

- Capítulo 2. Aspectos técnicos de lo fotográfico aplicado a la animación.
 - 2.1. La luz y algunas propiedades físicas.
 - 2.2. Tipos de iluminación.
 - 2.3. La luz como elemento compositivo.
 - 2.4. Propiedades de la cámara y la óptica.
 - 2.5. Planos y encuadres cinematográficos.

- Capítulo 3. Aplicación de lo fotográfico y otras disciplinas en la producción *Bumerang*.
 - 3.1. Dirección de arte.
 - 3.1.1. Guión literario e storyboard.
 - 3.2. Dirección de fotografía.
 - 3.3. Edición y Postproducción.

- Conclusiones.

Introducción.

Hemos acudido muchas veces a una sala de cine para ver una película animada, desde Blanca Nieves de Disney, hasta producciones más recientes de éste mismo género como Frozen, hemos sido testigos de la evolución en la producción de animaciones, pudiendo así reconocer diferentes técnicas entre todas las películas que se ofrecen al público hoy en día. Sin embargo, lo que vemos en la pantalla es producto de un arduo trabajo en diversas disciplinas de las artes visuales.

La animación está directamente relacionada con el cine, pero a diferencia de éste, no busca registrar la realidad, sino que se sirve de ella para adaptar objetos o construir ficciones. La animación es el arte de dar vida a los objetos inanimados mediante secuencias de imágenes que nos permiten generar diferentes efectos visuales.

Con la ayuda de la fotografía capturamos el tiempo de un espacio tridimensional y congelamos el movimiento en un plano bidimensional. Propiamente en la animación stop motion nos valemos de herramientas como la cámara fotográfica para lograr con una secuencia de imágenes fijas la sensación de movimiento.

La presencia de la luz es fundamental en todos los aspectos de nuestra vida, ya que con la ausencia de esta seríamos incapaces de ver nuestro entorno. Dentro del campo de las artes, la luz puede tomarse como una serie de conceptos con diferentes significados. Técnicamente hablando, la luz es un ente físico que nos provee la materia prima de la visión, se vuelve una herramienta más de la que nos podemos servir para plasmar visualmente una animación cuadro por cuadro. Un claro ejemplo es la fotografía, que como mencioné, es primordial para una producción de este tipo.

Con este trabajo, *la virtud de la luz en un espacio* pretendo hablar de la importancia de la luz y la fotografía y como su contribución con otras disciplinas artísticas son indispensables para la creación de una animación cuadro por cuadro o stop motion. Para que cualquier persona interesada en el tema o quienes están dando sus primeros pasos en la animación cuadro por cuadro puedan conocer más a detalle la relación entre estas disciplinas y aplicarlas a futuras producciones.

El acercamiento a este tema lo hago demostrando los conocimientos adquiridos a través de mi formación profesional, pero también desde un punto de vista basado en experiencias personales que me han permitido disfrutar y experimentar de distintas maneras dentro de esta rama del arte animado.

En el primer capítulo hablaré de la historia de la fotografía, la animación y su relación directa con el dibujo. Abordaré los conceptos de imagen y movimiento que están implícitos en una producción de animación. Se hablará sobre la cámara oscura y los avances tecnológicos que nos llevaron a las cámaras digitales, herramientas muy útiles y asequibles para este tipo de animación.

En el segundo capítulo haré una revisión sobre la luz, desde un punto de vista físico y como un medio de conocimiento y compositivo en las artes visuales. Ejemplificaré los comportamientos de este ente físico y hablaré de sus propiedades y cualidades que pueden ser aplicadas a una animación cuadro por cuadro para así obtener buenos resultados con herramientas asequibles.

En cuanto al capítulo final, hablaré de *Bumerang*, una producción de animación cuadro por cuadro, realizada por alumnos del taller de diseño escenográfico de la Facultad de Artes y Diseño. Ahondaré en el guión técnico o *storyboard* y en la fotografía de esta producción.

Igualmente hablaré de la animación y su relación con el dibujo, la fotografía y como se desarrolló ésta producción animada, para que crezca la necesidad de salir del mundo cotidiano para adentrarse

en los sueños reprimidos o desmesurados para crear de ellos una propuesta visual. En este caso, una propuesta de animación cuadro por cuadro.

Un trabajo donde se encontrarán un poco de los antecedentes de la animación y su relación con la luz y la fotografía, el proceso que conlleva la producción de un cortometraje. Una investigación que nos invita a adentrarnos en este fascinante mundo de dar vida a lo inanimado.

Capítulo 1. Historia de la fotografía y la animación

La historia de la humanidad ha sido marcada por el arte que nos ha enseñado formas de ver y entender nuestro entorno gracias a las imágenes que vemos o producimos. Todo nace en lo más profundo del pensamiento del hombre y de su interés por aprender del mundo que lo rodea. En este segmento hablaré sobre dos disciplinas del arte que son clave importante del desarrollo humano en todos los sentidos, el dibujo y la fotografía, y como éstas se relacionan con la animación cuadro por cuadro

1.1. Imagen y movimiento

No existe la certeza de cómo ni cuándo comenzó el hombre a dibujar, sin embargo, se tiene registro de una de las primeras manifestaciones pictóricas del hombre, las pinturas en las cavernas de Altamira. En aquel entonces, los hombres, así como los niños pequeños hoy en día, tomaron la tierra y diferentes materiales que estaban a su alcance para plasmar en las paredes con sus propias manos, imágenes que representan el mundo que los rodeaba. Éste registro nos ha servido para entender la importancia que ha tenido el dibujo en el desarrollo de la interacción humana y la manera en la que expresamos lo que pensamos y percibimos.

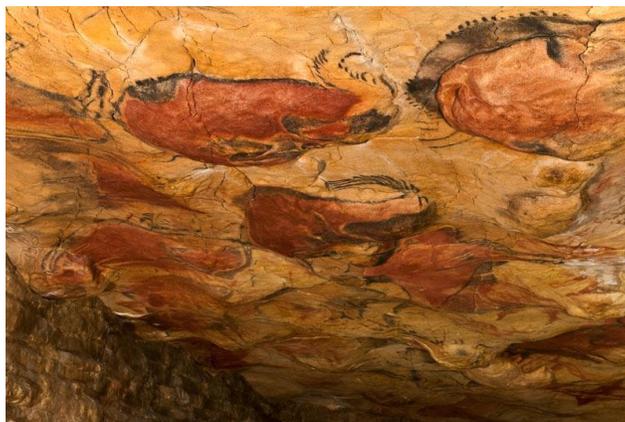


Figura 1. Vista general de la gran sala. Caverna de Altamira

Desde muy temprana edad estamos en contacto con el dibujo y a lo largo de nuestra formación académica nos hemos permeado con esta disciplina, pues desde que somos pequeños experimentamos el plasmar garabatos con diferentes materiales sobre cualquier superficie que nos es posible.

Con el paso del tiempo fuimos conociendo nuevas técnicas y maneras de representación con las que desarrollamos el dibujo para volverlo una forma de comunicación tan importante como el lenguaje oral. La comunicación a través de imágenes.

Es común que recurramos al lápiz y al papel para representar de una manera simple una idea compleja. Gente de todos los ámbitos educativos y laborales son capaces de utilizar el dibujo como un medio de expresión, como el zapatero que hace los bocetos del nuevo calzado que lanzará a la venta, o el pintor que esboza en un papel lo que podría ser su nueva pintura. Sin haber estudiado en una escuela de artes o ser expertos en la materia, somos capaces de dibujar sin mayor complicación para comunicar y transmitir ideas. No es ley que las cosas dibujadas sean igual a su referente. Todo el que haya visto una película animada o bien, el documental de Walt Disney en el que muestra como dibujar a sus personajes. “Sabe que es perfectamente correcto dibujar del modo como se representa al ratón Mickey, este no tiene gran cosa que ver con un ratón de verdad”¹ y, aun así, entendemos que se trata de un ratón por el tamaño de su cola o sus grandes orejas. El gato Félix, por ejemplo, tampoco se parece a un gato real, pero entendemos que es uno por los rasgos del dibujo.

En el ámbito de las artes, el dibujo es fundamental. En los primeros años de formación académica, se nos enseña que el dibujo se debe utilizar en todo momento como manera de representación de

¹ Gombrich. E.H. *La historia del arte*. Londres: Phaidon. 2008. p. 25

ideas. Comenzando con la copia o representación; dibujamos tal cual son los objetos, para después romper esquemas y transmitir nuestras ideas. El dibujo termina siendo como una semilla que germina, crece y echa raíz, hasta convertirse en un árbol al que podemos llamar un proyecto artístico.

Podemos definir al dibujo como la estructuración y relación de las emociones, sensaciones, la percepción y observación para generar ideas y conocimiento. Una serie de *elementos formales* como el punto, la línea y el plano que trabajan en conjunto para generar una imagen sobre un soporte.

A través del dibujo y del uso de otros elementos formales como la fotografía, podemos obtener imágenes que nos generen la sensación de movimiento, una cualidad innata en el ser humano que nos hacen sentir las imágenes estáticas con cierto movimiento. “En las culturas del mundo antiguo, las representaciones de movimiento en imágenes fijas se manifiestan en murales, decoraciones, esculturas, pinturas y dibujos; con escenas de caza, danzas, guerra, erotismo y muerte”.²

El hombre y su necesidad de generar nuevas maneras de representación lograron que el dibujo evolucionara y de él se crearan nuevas disciplinas como el grabado y la pintura, dos de las áreas más representativas de las artes. Que en conjunción con otras disciplinas de lo artístico vieron nacer a la animación.

La animación es el arte de dar vida a lo inanimado. La palabra animar se deriva del verbo en latín *animare*, que significa dar vida. En sus inicios se generaba a partir de una serie de dibujos estáticos que cambiaban de una manera poco notoria, pero al pasarlos de manera secuencial y a una cierta velocidad nos generaba una sensación de movimiento.

² De León, Tania (Coor). *Animando al dibujo* Del guión a la pantalla. México: ENAP. 2013. p. 175

Lo que llamamos animación stop motion se puede generar mediante dibujos en soportes tradicionales, o bien, a través de sistemas digitales. Partimos de imágenes estáticas para poder generar la sensación de movimiento y que ésta nos remita a lo que nuestra física corporal está acostumbrada, percibir el movimiento de forma continua, cambios de posición y trayectoria en lo que vemos.

A lo largo del tiempo el hombre ha creado un sinnúmero de métodos y sistemas para resolver sus problemas de representación, el dibujo sigue y seguirá estando en vigencia. Es una de las primeras manifestaciones del hombre en su breve paso por esta tierra, y una herramienta imprescindible dentro las artes visuales, donde está inmersa la animación. La semilla del dibujo germinó en un árbol del bosque de un sinnúmero de posibilidades de expresión que nos conducen al camino de la imaginación, de hacer posible lo que no parece y de dar vida a lo inanimado. De dar vida a las ideas. “La animación se genera desde las ideas y que estas ideas, inagotables, se conviertan en imágenes”.³

Creo que el dibujo es la base de todo. Las personas que saben dibujar son las más capacitadas para hacer frente a las limitaciones del tipo que sean. Cualquier práctica creativa está respaldada de algún modo por el dibujo, no hay alternativa al dibujo cuando se trata de enfocar un proyecto. Ocurre lo mismo con la animación. “Se creía que la tecnología relegaría al dibujo, dejándolo obsoleto, pero solo tenemos que mirar a los estudios de animación en 3D más importantes, como Pixar o DreamWorks, para darnos cuenta de que el dibujo sigue formando parte de todas las etapas de producción: concepto, storyboard, iluminación, etcétera”.⁴

³ Alexandre Alexeïef, citado el Paul Wells. *Understanding Animation*. New York: 1988. p. 7

⁴ Paul West, Joanna Quinn y Les Mills. *Dibujo para la animación*. Barcelona: blume. 2010. p. 94

Hablando de la cita anterior, cualquier persona es capaz de dibujar, hay formas, métodos y estilos muy variados, pero quien dibuja es capaz de decidir como lo hace. No es necesario ser un prodigio del dibujo ni tener la mejor técnica para realizar una propuesta original. Dentro de la animación existen roles de trabajo que requieren ciertas aptitudes en el dibujo, pero cualquiera que tome el lápiz puede generar una buena propuesta. Conceptualizar las ideas en imágenes y de estas partir para lograr un contenido que se pueda mostrar en los diversos medios que existen en nuestra época

Hemos estado hablando del dibujo y su importancia en el proceso de una producción animada y ésta, en su forma tradicional consta de una serie de dibujos que al ser pasados continuamente logran crear la ilusión del movimiento. Pero entrando en materia, ¿qué relación tiene la imagen con el movimiento? una imagen es la representación de algún objeto de la realidad que puede ser captada por el ojo humano a través de diversos medios físicos y, finalmente, plasmada sobre un soporte como una hoja de papel. En su definición más simple el movimiento es un fenómeno físico que implica el cambio de posición de un cuerpo y nos deja ver una trayectoria; este cambio sucederá de manera inevitable en un tiempo y en un espacio.

A finales del siglo XVIII el científico belga, Joseph Plateau, en uno de sus estudios mencionó su hallazgo al que nombró “Persistencia retiniana”. Según esta teoría las imágenes que vemos permanecen en nuestra retina una décima de segundo antes de desaparecer por completo. Por ello, aunque veamos imágenes de forma sucesiva, nos otorgan continuidad. En otras palabras, las imágenes permanecen retenidas algunas fracciones de segundo en la retina del ojo antes de ser reemplazadas por las subsecuentes. Esto condujo a un mayor estudio de este fenómeno y en 1824 Mark Roget publicó *Persistence of Vision With Regard to Moving Objects* en donde se planteó que si estas imágenes son sucedidas lo bastante rápido el espectador tendría la impresión de movimiento, aunque se trate de imágenes estáticas o fijas.

En su época fue una teoría bastante aceptada, pero en la actualidad, carece de vigencia, ya que en el área de la neurociencia se llegó a la conclusión que las imágenes permanecen en el nervio óptico durante fracciones muy cortas de tiempo y son procesadas por el cerebro, como predestinadas a ir un paso adelante, lo que nos genera esta sensación de movimiento continuo, digamos que vemos una imagen y en nuestro cerebro se forma otra imagen casi inmediatamente. Esta teoría no desmiente por completo a la de Plateau, pero marca la pauta para comenzar a entender la complejidad de los procesos mentales de la imagen en movimiento.

Un dibujo es una imagen, pero la naturaleza del dibujo es estática. Es común que al ver una imagen fija podamos afirmar que nos genera una sensación de movimiento, esto se genera gracias al uso de los elementos formales dentro del campo de lo visual, como los planos, colores, punto y línea. Debemos recordar que cada línea que trazamos en un papel o sobre cualquier superficie funciona a manera de un vector, que, por principio físico siempre está regido por una dirección y son estas direcciones generadas a través de las líneas del dibujo las que nuestro cerebro interpreta, por lo tanto, nos provocan la sensación de movimiento.

En la animación hacemos uso de las imágenes en varios de sus formatos tradicionales o digitales, y de los elementos formales que estas contienen para generar la sensación de movimiento continuo. La forma más simple de lograrlo es a partir de una secuencia de imágenes, donde están contenidos elementos que por sí mismos, nos dan un carácter de dinamismo, pero usando ligeros desplazamientos o cambios de trayectorias en las subsecuentes imágenes logramos una constancia en el movimiento, digamos que se mueven ininterrumpidamente.

El dibujar una línea, algún punto o textura sobre una hoja de papel nos servirá para darnos idea de las proporciones y distribuir de manera adecuada los elementos que conforman nuestras imágenes.

Cambiando los elementos uno a uno, se genera esta sensación de movimiento que a manos del animador forma parte de un proceso desarrollado en un espacio-tiempo llamado animación.

Un claro ejemplo de esta situación es la que se utilizó en producciones de dibujos animados como Blanca Nieves, donde el dibujo es la parte fundamental de todo el trabajo.

A partir de un dibujo que marca la acción principal de un objeto o sujeto, conocido como dibujo clave se trabajaba sobre mesas de luz⁵ que permiten ver el dibujo que está debajo, abriendo la posibilidad de realizar uno nuevo con pequeñas diferencias, como cambios en la posición en el cuerpo de nuestro personaje, es decir, fraccionar el movimiento en dibujos con cambios en uno respecto a otro. Ya una vez teniendo todas las imágenes o cuadros que conforman una escena, se fotografían y se pasan a instrumentos que nos permiten reproducir las imágenes, obteniendo así una secuencia de fotogramas que generan la sensación de movimiento continuo, así como nuestro ojo lo percibe día con día. Un ejemplo de esto es la producción *Fantasmagoría* realizada en 1908 por el francés Emile Cohl, quien realizaba los dibujos y los fotografiaba para después unirlos en una secuencia de vídeo.

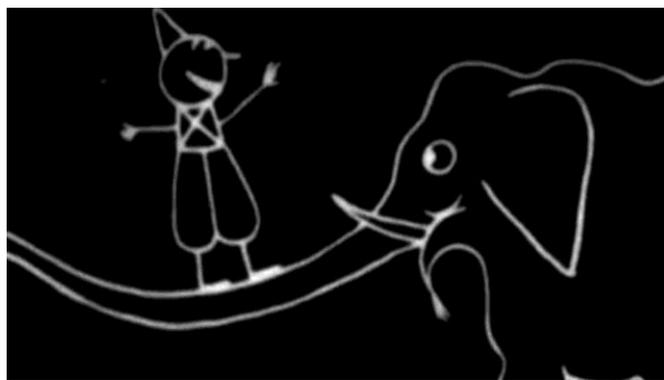


Figura 2. *Fantasmagoría*. Emile Cohl

⁵ Mesas traslucidas que tienen una fuente de iluminación por debajo.

En el siguiente apartado hablaré brevemente sobre la historia de la fotografía y la relación tan cercana que tiene con el dibujo y por lo tanto con la animación. Para esto pongo de ejemplo el trabajo de Norman McLaren que se dedicó a la animación experimental y en uno de sus proyectos utilizó el dibujo sobre negativos fotográficos para hacer una secuencia cuadro por cuadro. O bien, el trabajo de Edward Muybridge, quien realizó secuencias fotográficas para entender el movimiento. Sus trabajos dieron pauta para el desarrollo de la fotografía y la animación en conjunto.

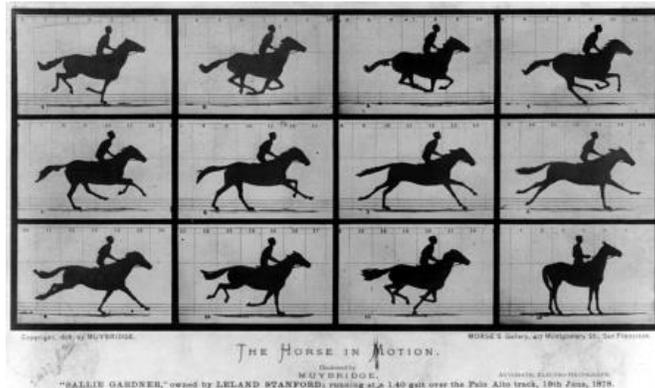


Figura 3. El caballo en movimiento. Edward Muybridge

Cuando hablamos de animación, debemos referirnos a un espacio y tiempo, coordenadas geográficas en la naturaleza del hombre. El movimiento en sí mismo nos habla del tiempo en que se realiza una acción. Al animar algo inanimado se pretende mostrar secuencias de acciones en un periodo de tiempo determinado y en un espacio delimitado por el contenido de la animación. La escenografía.

Pareciera que hablar de imagen y movimiento, espacio y tiempo, como binomios, es algo a lo que no estamos acostumbrados, pero lo vemos en nuestra cotidianidad, cuando nos sentamos en el sofá de nuestra sala, encendemos el televisor y vemos nuestro programa favorito, todo funciona con las dualidades antes mencionadas. Sin un espacio no se desarrolla la acción, y cada acción se genera en un tiempo. Así es como movimiento e imagen, dos conceptos aparentemente separados se unen para crear la magia de la animación.

Si hablamos de animación cuadro por cuadro, es importante mencionar a algunos animadores que marcaron pauta a las nuevas generaciones. Estos animadores particularmente trabajaron con marionetas y objetos tridimensionales. Uno de estos es Vladislav Starévich, un animador de origen ruso quien es el primer animador que empleó marionetas para sus proyectos de animación, El cortometraje más icónico de Starévich es *La venganza del camarógrafo* del año 1911, que realizó con unos insectos articulados, en la pantalla estos insectos combatían de una forma más interesante que en la realidad. Así fue como consiguió la reproducción de un movimiento imaginado, abriéndose el camino de la animación stop motion.



Figura 4. *La venganza de camarógrafo*.
Vladislav Starévich. 1911

Otro animador importante en esta área es el checo Jan Svankmajer, quien trabajó con temas influenciados por el surrealismo y mezcló la disciplina de la animación stop motion con el rodaje real con personas. Obteniendo así resultados interesantes que versan en las pesadillas y los sueños. Svankmajer trabajó con muñecos, figuras de arcilla, esqueletos de animales, muñecas antiguas, actores entre otras cosas. Él ha realizado películas con técnicas mixtas, una de sus producciones se llama *Lekce Faust* de 1994, retomando el mito de Fausto de Goethe.



Figura 5. Lekce Faust. Jan Svankmajer. 1994

Un par más de animadores, nacidos en Pensilvania son los gemelos Stephen y Timothy Quay. Animadores con una larga trayectoria y prestigio, al igual que Jan Svankmajer, utilizan la técnica de animación stop motion y lo mezclan con objetos cotidianos. La mayoría de su trabajo está realizado con partes de muñecos y materiales orgánicos e inorgánicos, regularmente situados en lugares con una atmósfera oscura. Los hermanos Quay han realizado de manera autosuficiente cientos de cortometrajes, siempre con un toque surreal, de una atmósfera triste y con referencias a la literatura de Kafka. Su trabajo más conocido es *Calle de cocodrilos* de 1986 basado en la novela corta del mismo nombre.



Figura 6. Fotograma Calle de cocodrilos. Hermanos Quay. 1986

En el cine de animación, la materia cobra vida, se transforma en las manos y la imaginación de los animadores. Creando propuestas visuales atractivas para quienes podemos verlas.

Los animadores Vladimir Starévich, Jan Svankmajer y los hermanos Quay han sido importantes en el campo de la animación stop motion, marcando la pauta en la experimentación y formas de trabajo, influenciando a animadores muy conocidos hoy en día como el caso de Tim Burton e incluso a Wes Anderson en algunas de sus producciones.

1.2. Breve historia de la fotografía

El hombre siempre ha tenido la necesidad de explorar su entorno y todo lo que le rodea, somos exploradores por naturaleza. Y es esta cualidad la que ha impulsado el conocimiento y las formas de comunicarse. Como ya lo mencioné, un ejemplo de esto es el dibujo y el impulso de crear y comunicar siempre es fuerte y crece con rapidez.

Del dibujo primitivo, por nombrar a las primeras manifestaciones de éste, nacieron la pintura y el grabado. Nuevas disciplinas, que, gracias a la experimentación y los avances en sus técnicas, cada vez representaban la realidad con mayor grado de similitud. Se asemejaban a lo que el hombre captaba a través de su mirada.

Antes de que existiera la fotografía como tal, existieron teorías de que los antiguos habitantes de la tierra, al representar animales dentro de las cavernas, eran las proyecciones de las imágenes del exterior dentro de una cámara oscura, por lo tanto, lo que se obtenían eran interpretaciones de la realidad con las que se pretendía aumentar el conocimiento de su entorno. Un Matemático Árabe de nombre Alhacén en su “tratado óptico” describió los principios físicos de la proyección de las imágenes dentro de la cámara oscura, haciendo un estudio de cómo es la visión del hombre. Los estudios de Alhacén dieron pauta para desarrollar lo que posteriormente conocimos como cámara fotográfica. Que reproduce la forma en que miramos los humanos, esto se logró a través de la relación con el entorno y la observación del mismo.

El año de 1826 marcó un hito en la historia de la humanidad. Un investigador francés llamado Nicephore Niepce, descubrió la fotografía y con esto comenzó una época a la que llamamos de las *imágenes técnicas*, las cuales son producidas mediante aparatos que tienen un *operador*, el cual se

encarga de dar las instrucciones necesarias a nuestros aparatos para que capturen la luz en una superficie o material fotosensible.

Años más tarde quedó patentado el invento de la fotografía. En Francia, Niepce y Daguerre marcaron la nueva era de la imagen. En Inglaterra, Henry Fox Talbot fue el responsable. “A partir de 1839, con la invención de la fotografía nuestro bagaje visual es muy amplio, hemos fotografiado muchas cosas”⁶ y nos hemos permeado de una cultura visual bastante extensa. Nuestro lenguaje está basado en imágenes.

La invención de la fotografía marcó una diferencia en la forma en que miramos y nos relacionamos con nuestro entorno. La cámara fotográfica funciona como una herramienta, una extensión del cuerpo y nuestra mente, que nos permite obtener imágenes del exterior, de aquello que conocemos como realidad.

Para seguir hablado de la fotografía es adecuado decir que en el hombre siempre existe una relación entre el pensamiento y el cuerpo. “Las manos pueden hacer, pero también pueden pensar”.⁷ El cuerpo tiene su propio lenguaje, la mano indica, el ojo mira y estas acciones están conectadas a la razón. Cuando el hombre evolucionó, utilizó sus manos para apresar, para jugar, para dar indicaciones; aprendió a controlarlas, entonces se hizo dueño de su pensamiento y se liberó de las cadenas que le impedían generar nuevas maneras de comunicarse, se dio una unión entre los dos hemisferios cerebrales creando así no sólo una nueva forma de pensar, sino también de hacer y ver el mundo.

Nuestra comunicación es mayormente visual, desde las imágenes literarias creadas por textos, o bien, imágenes creadas mediante herramientas como una cámara. Somos seres con una educación

⁶ Sontag, Susan. *Sobre la fotografía*. México: Gandhi. 2013. p. 14

⁷ Aicher, Otl. *Analógico y Digital*. Barcelona: Gustavo Gili. 2001. p. 32

visual que viene desde tiempos muy remotos. Algo que nos distingue de los animales, es la capacidad de plasmar nuestro propio lenguaje en imágenes, a pesar de que tienen distintas maneras de comunicarse, la creación de imágenes les es ajena. Esto es una cualidad que el ser humano aprovechó para abrir las fronteras entre los campos de conocimiento para desarrollar aparatos como la cámara fotográfica que es una gran aliada cuando se trata de generar propuestas visuales como la animación.

El ojo en los humanos no solo es un órgano sensitivo, sino que, conlleva un proceso, el ver. La cámara fotográfica fue un avance cultural y tecnológico que trataba de imitar el funcionamiento de ese órgano. El ojo está conectado con el cerebro y por tanto también fue un avance del desarrollo humano. El cerebro no solo participa en la visión, sino que es un órgano de producción y elaboración de imágenes. Así como la cámara está conectada con su *operador* quien hace la misma función del cerebro dando las indicaciones para la construcción de imágenes. Igualmente, que tomamos un lápiz entre nuestras manos, nuestro ojo ve y copia en un papel lo que nuestro cerebro le indica, así la cámara, la levantamos, encuadramos un pedazo de la realidad y nuestro cerebro da las indicaciones necesarias para obtener una imagen.

Durante el renacimiento se tenía la creencia de que el ojo era el centro del mundo visible, que todo rodeaba a la vista, pero con la creación de la cámara fotográfica, las imágenes se volvieron atemporales, dependían del lugar en que se estuviera, con esto podemos afirmar que la creación de la cámara fotográfica cambió el modo de ver en las personas. La fotografía también rompió con el concepto que se tenía de unicidad en la pintura, gracias a la posibilidad de reproducir imágenes con rapidez. Así, poco a poco estas propiedades únicas se utilizaron en otras disciplinas de las artes.

Como dijo Susan Sontag, fotografiar es apropiarse de lo fotografiado, esto significa establecer una relación directa con el mundo, generar conocimiento. Desde sus orígenes el acto fotográfico ha

sido para registrar diversos sucesos, captar la esencia de algo, registrar un fragmento del tiempo y lograr fijar esas imágenes latentes para garantizar su perdurabilidad.

A través del tiempo la técnica fotográfica se fue perfeccionando con los avances técnicos.

La primera fotografía de la historia, la tomó Niepce en 1826. Fue expuesta a la luz durante ocho horas sobre una placa metálica recubierta con una mezcla líquida de un material fotosensible. Niepce se asocia con un pintor llamado Jacques Mande Daguerre, pero murió antes de que su asociación produjera resultados notables.⁸ Daguerre sigue investigando y patenta la invención de la fotografía en 1839 y descubre procesos técnicos que disminuyen los tiempos de exposición de los materiales, con esto Daguerre creó los negativos únicos llamados daguerrotipos. En este punto de la historia de la fotografía era poco probable visualizarla como una herramienta para capturar la realidad y mucho menos como herramienta para hacer animación.



*Figura 7. Primera fotografía. Nicephore Niepce.
1826*

Antes de la fotografía, las representaciones del hombre con su realidad y con la naturaleza se hacía a través de las manifestaciones pictóricas como el dibujo, el grabado y propiamente la pintura. En las que se necesita, como ya mencioné, una conexión entre cuerpo y mente. No hay nada más bello que la naturaleza y el hombre la usa como referencia para crear imágenes semejantes a ella con el

⁸ W.M. Ivins. *Imagen impresa y conocimiento*. Barcelona: Gustavo Gili. 2008. p. 171

uso de distintas herramientas que lo hacen consiente de su entorno, convirtiéndolo en un hombre de ideas.

Podemos ver desde las primeras manifestaciones pictóricas del hombre que hay una autoconciencia, una preocupación por entender lo que ocurre fuera de la caverna, el hombre rompe el cascaron que lo hace un animal para volverse un animal racional, piensa y manifiesta esto a través de gráficos.

En el renacimiento, con la pintura, se hacían muchas *mimesis* o imitaciones de la naturaleza. Se puede afirmar que la fotografía encuentra a uno de sus padres en la pintura de la cual hereda la iconicidad, es decir, el grado de semejanza de lo que aparece en la imagen fotográfica con lo que fue fotografiado. “Desde la más remota antigüedad, los hombres han comprobado que algunas sustancias, como la piel humana o la carne y la madera recién cortadas, cambian de color cuando están expuestas durante cierto tiempo a un sol intenso”.⁹ Al ser la fotografía parte de un proceso físico y químico en el cual las ondas de luz chocan con los objetos y son reflejadas de estos hacia el interior de una cámara oscura, se obtiene una reproducción analógica de la realidad, lo que antes se decía que era verdadero. La fotografía se volvió prueba fehaciente de lo que existe en el exterior y que mediante procesos químicos se fija la imagen para hacerla perdurable.

Una cualidad propia que desarrolló la fotografía fue la instantaneidad. Con la observación y la compresión de los materiales, se pudieron acortar los tiempos de exposición de las fotografías. Ya no eran ocho horas que le tomaron a Niepce en su primera heliografía, ahora los tiempos de exposición se pueden reducir a centésimas de segundo y podemos obtener imágenes iconográficas de la realidad en tiempos muy cortos. Así es como la fotografía tomó ventaja sobre la pintura al

⁹ *Ibidem.* p. 170

hacer mimesis de la realidad. La pintura y la fotografía están ligadas porque buscaban la representación visual del mundo exterior. Las creaciones de estas áreas han creído ser fieles al reflejo de la naturaleza exterior, primero a través de la representación o la copia fiel de lo observado, es decir, su iconicidad.

El dibujo y la fotografía están emparentados desde sus principios en las cavernas y en el conocimiento de la cámara oscura. El dibujo es un medio de representación y la cámara una herramienta para plasmar la realidad. Hubo un momento en la historia de la fotografía en el que Henry Fox Talbot ilustró un libro llamado *El lápiz de la Naturaleza*, donde en vez de dibujos o grabados había fotografías.

Es bien sabido que algunos pintores utilizaron una cámara oscura para realizar sus obras, ya que les permitía ver con mayor precisión la realidad, definiendo colores, formas, perspectiva y cierta nitidez en la imagen proyectada sobre una pared, en la cual basaban sus trazos previos de la obra. Estos pintores dotados de esta caja mágica obtenían imágenes de los objetos o sujetos visibles que se formaban en el interior de la misma.

Las imágenes que se forman dentro de estas cámaras oscuras son llamadas “imágenes latentes”, con la invención de la fotografía éstas podían ser grabadas por acción de la luz sobre una superficie sensibilizada químicamente y hacer que fueran permanentes, dejando su huella sobre un material fotosensible.

Toda fotografía tiene su origen en el deseo de un individuo que se vio motivado a congelar en una imagen un fragmento de espacio y del tiempo, para obtener una foto de lo real. Con la verosimilitud de la fotografía con lo fotografiado se puede obtener un fragmento del mundo visible y materializarlo en un soporte dado, así como materializamos las pinturas sobre lienzos.

El hombre reflexionó en torno a la fotografía y a las cualidades que ésta tenía, utilizó la razón para proponer un nuevo modo de ver la realidad, es aquí cuando en el acto fotográfico se vuelve importante para el hombre al igual que la técnica, la reflexión y la razón. Estos componentes no son propios de la fotografía, sino que son manifestaciones de la mente y son fundamentales en la producción de imágenes de cualquier tipo.

“La fotografía tiene un doble sentido... Es hija de las apariencias, del instante vivido, de lo que ha sido y como tal, siempre conservará algo de documento; pero es también hija, un producto de las bellas artes; exigiendo que se llene el espacio armoniosamente. En este sentido propositivo a maneras de ver y en aspectos formales de composición de la imagen, una fotografía tiene un campo de las artes gráficas”¹⁰.

En el sentido propositivo, un tema es captado a través de una atmosfera cuidadosamente arquitectada, creando un teatro, en el sentido del teatro como conocimiento. Obteniendo imágenes en las cuales la información se ve registrada dentro de una preocupación plástica y se vuelve producto humano, un producto de la conciencia y autorreflexión.

El arte es la creación misma nacida de la mano y del espíritu del hombre, de la conexión cerebral, que nació del interés por representar su sentir, su vivir, su paso por el tiempo y por plasmar todo lo sentido en una forma particular como lo es la obra de arte.

Fueron años de experiencia, desarrollo y conocimiento los que llevaron al hombre a buscar nuevas maneras de entender lo que veía. Al principio fue Niepce quien tomó la primera fotografía sobre una placa de metal. Después se desarrollaron materiales más sensibles a la luz y más pequeños.

“En 1892 Thomas Edison creó la película de 135 mm”¹¹ partiendo del mismo principio, la luz

¹⁰ Kossoy, Boris. *Fotografía e historia*. Buenos Aires, La marca: 2001. p. 23.

¹¹ Hummel, Rob. *American Cinematographer Manual*. Dallas, 2002. p. 40.

impacta sobre un cuerpo y este refleja una cantidad de luz que es encerrada en una caja oscura para obtener una imagen. En 1975 Kodak creó la primera cámara digital que, en lugar de darnos una imagen en un soporte tradicional, como la película fotográfica, la codificaba en un cassette digital en 23 segundos, para que pudiéramos visualizarla era necesaria una unidad de lectura, conformada por un televisor. Las imágenes que obtenía esta cámara eran de 0.01 megapíxeles



Figura 8. Primer cámara digital. Kodak. 1975

Ahora con los grandes avances tecnológicos se han desarrollado cámaras fotográficas que son mucho más pequeñas y más ligeras, con un procesamiento de imágenes mucho más veloz y con una resolución muy superior.

“Han sido más de cien años de lentos progresos tecnológicos para llegar a este resultado. Y así, la fotografía, de ser un medio más de procurar o crear imágenes de cosas ya vistas por nuestros ojos, se ha convertido en aquello que nuestros ojos no pueden ver directamente”.¹²

¹² W.M. Ivins. *Imagen impresa y conocimiento*. Barcelona: Gustavo Gili. 2008. p. 194

La fotografía ha provocado una revolución visual que nos ha generado nuevos cimientos que igualmente podemos aplicar en otras áreas de conocimiento dentro de las artes visuales, como la animación cuadro por cuadro.

1.3. La animación y su relación con el cine

Como ya lo mencioné, la animación y el cine están emparentados, ambos nacieron del seno cultural del hombre y de los avances técnicos en las diferentes disciplinas de las artes. A través de la historia del llamado séptimo arte sabemos que existieron varios precursores, entre ellos, científicos e inventores, que, sin sus investigaciones hubiera sido imposible el desarrollo de esta disciplina. Es importante que antes de avanzar mencione de manera breve los juguetes ópticos que fueron antecesores del cine y la animación.

- Linterna mágica: Se basaba en el diseño de la cámara Oscura. “La cual recibía imágenes del exterior haciéndolas visibles en el interior de la misma, invirtiendo este proceso y proyectando las imágenes hacia el exterior. Es la precursora del cinematógrafo de los hermanos Lumiere”.¹³



Figura 9. Linterna Mágica. 1646

¹³ Rodríguez, Manuel. *Animación: Perspectivas desde México*. México: UNAM. 2007. p. 17-21

- Traumátropo: Su invención se le atribuye a John Ayrton Paris, quien lo habría construido para demostrar el principio de *persistencia retiniana*. Consiste en un disco con dos imágenes diferentes en ambos lados y un trozo de cuerda a cada lado del disco. Ambas imágenes cambian entre sí rápidamente al hacer girar el disco con dichas cuerdas.

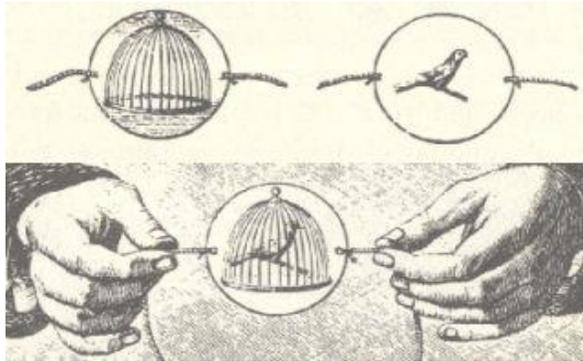


Figura 10. Traumátropo. J. Paris. 1825

- Fenaquistiscopio: Inventado por el belga Joseph Plateau. Consiste en varios dibujos de un mismo objeto, en posiciones ligeramente diferentes, distribuidos por una placa circular lisa. Cuando esa placa se hace girar frente a un espejo, se crea la ilusión de una imagen en movimiento.

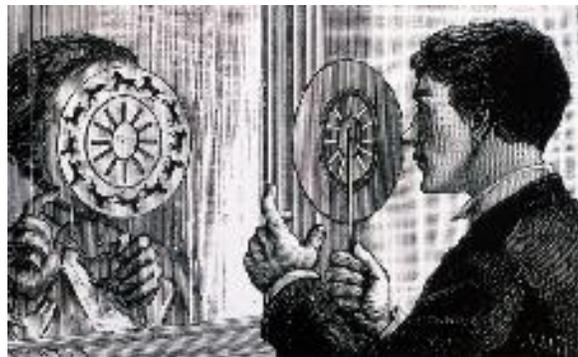


Figura 11. Fenaquistiscopio. Joseph Plateau. 1829

- Zoótrofo: Creado en 1834 por William George Horner, compuesto por un tambor circular con unos cortes, a través de los cuales el espectador mira para que los dibujos dispuestos en tiras sobre el tambor, al girar, generen la sensación de movimiento.



Figura 12. Zoótrofo. William G. Horner. 1834

Después de mencionar brevemente algunos de los juguetes ópticos, cabe destacar a un personaje que fue parte fundamental para el cine y los efectos especiales, por ahora solo lo retomaré como punto de partida para comenzar el estudio de la forma en que se implementó la cámara para su uso en el cine y en la animación cuadro por cuadro. Este personaje es Émile Reynaud, un inventor francés que investigaba sobre la óptica, él sabía que la rápida sucesión de imágenes, con pequeños cambios en su posición y trayectoria permitía crear la ilusión de movimiento, con esto Reynaud fabricó un pequeño juguete en 1877 al que nombró praxinoscopio. Que estaba basado en el zoótrofo.



Figura 13. Praxinoscopio. Emile Reynaud. 1877

“A Reynaud se le ocurrió un sistema: dibujar personajes en una tira larga de material transparente al que le hizo ranuras para poder traccionarlo con engranes, como el sistema de arrastre de una cámara, y que éstas siguieran una secuencia”¹⁴. Las figuras eran parte de una historia y se proyectaban sobre un vidrio opaco. El resto del vidrio estaba ocupado por otras proyecciones que componían otra parte fundamental, la escenografía de la acción.

El problema de Reynaud era que debía hacer todo de manera artesanal y producir cada una de sus “pantomimas luminosas” (así las nombró él), cada dibujo realizado a mano. Podemos afirmar que estas pantomimas se volvieron las primeras manifestaciones de lo que evolucionó a la animación cuadro por cuadro. Reynaud necesitaba hacer entre 700 y 1000 dibujos para cada 30 segundos de película. Lo que hacía el proceso de producción costoso y no terminó compitiendo con el cinematógrafo de los hermanos Lumiere que era un proceso más económico y más sencillo de realizar.

Reynaud inventó lo que se llama en cine: Puesta en escena; La relación de necesidad de cada aspecto de la obra con el resto. Cada cosa dibujada es imprescindible y necesaria para que funcione y exista cohesión. Justo como lo que se hace en la animación de cuadro por cuadro.

Se tienen antecedentes de que el cine nació en Francia, con la invención de los hermanos Lumiere y se sabe que Thomas Alva Edison en Estados Unidos replicó la invención del cinematógrafo. La historia nos dice que la primera función cinematográfica se realizó en París un 28 de diciembre de 1895 y que los responsables fueron Louis y Auguste Lumiere. Las enciclopedias pueden decir que se basaron en el kinestoscopio de Edison, un cajón circular donde al poner unos centavos en una ranura, se pasaba una película de 14 metros. Otras fuentes dicen que Edison, había ideado el

¹⁴ Bendazzi, Giannalberto. *Cartoons: 100 años de cine de animación*. España: Ocho y medio. p. 50

kinestoscopio después de haber visto el zoopraxinoscopio de Edward Muybridge. Lo que único que se sabe con certeza es que fueron los hermanos Lumiere quienes inventaron la cámara cinematográfica que permitía realizar tomas con ayuda de una manivela y nos permitía proyectar imágenes. Algo muy parecido al Invento de Reynaud, solo que ellos, en vez de dibujar, fotografiaban.

Los Lumiere aprovecharon las cualidades de la cámara fotográfica para registrar el movimiento y dejarlo plasmado en materiales fotosensibles que serían procesados para proyectarse como se hizo en *la llegada del tren* en 1895. Es difícil precisar cómo o por quién surgió la idea del cine y de la fotografía como herramienta para éste. Existen diversas teorías sobre sus orígenes, sin embargo, el estudio de los materiales permitió la invención del cinematógrafo. También es cierto que no sabemos si desde sus orígenes, este invento se visualizó como una herramienta de manifestación artística o estética. Pero hubo personas que lo supieron desarrollar de este modo, tal como lo fue George Méliès, un mago y empresario teatral, quien también brindó importantes aportaciones para el desarrollo del cine y la animación. Fue él quien desarrolló e implementó nuevas técnicas en el manejo de la cámara cinematográfica para darle un aire de teatralidad a sus películas.



Figura 14. Cinematógrafo. Hermanos Lumiere. 1895

Méliès se acercó a los Lumiere y les ofreció comprarles su aparato, ellos lo rechazaron diciendo que ese invento sólo serviría como una curiosidad o para explotarse con base científica y no comercial.

Navegando a contracorriente George Méliès pensó que este novedoso aparato podía ponerse al servicio del espectáculo. Casi por accidente descubrió que podía manipular el aparato de la manera que quisiera y usando sus dotes de mago prestidigitador, supo que podía transformar una imagen en otra o bien, podría crear ilusiones con detener la filmación y cambiando lo que estaba delante del lente, cortando fragmentos de la película o filmando con sobreimpresiones. Todas estas cosas maravillaron al público que quedaba asombrado con lo que Méliès realizaba.

Méliès explotó todas las posibilidades que el cinematógrafo le permitió, era un genio. Utilizaba escenografías y efectos especiales de maneras poco convencionales. En alguna de sus películas utilizó una pecera con agua que puso frente al lente de la cámara para que simulara cómo se vería dentro del océano. En su película *A Trip to the Moon* recortó los negativos para lograr las desapariciones de los extraterrestres y en la versión a color de la película, los negativos fueron coloreados manualmente. Lo que demuestra de nueva cuenta la unión del dibujo y la fotografía con la animación cuadro por cuadro.



Figura 15. *A trip to the moon*. Director: George Méliès. Año: 1902

Desde mi punto de vista, puedo decir que Méliès fue pionero en el uso del cinematógrafo como manifestación artística, teniendo como respaldo su trabajo y trayectoria. También podemos decir que fue uno de los precursores del montaje por los instrumentos que usó en el cine, y como un gran visionario, fue experimentando con los aparatos y su creatividad por lo que logró hacer películas con las primeras manifestaciones de efectos especiales.

El conocimiento que nos dejó se ha utilizado a lo largo de la historia del cine y de la animación, porque, aunque no lo parezca de primera intención, son disciplinas que están directamente relacionadas entre sí. El montaje es un recurso empleado usualmente en las producciones de animación cuadro por cuadro, dando como resultados cortometrajes o largometrajes con una secuencia lógico-narrativa.

1.4. La fotografía en la animación stop motion

En el segmento anterior hablé de la relación que tiene la animación con el cine y como a partir de las primeras manifestaciones artísticas del hombre como el dibujo y la pintura se fueron desarrollando varios descubrimientos tecnológicos, lo que se transformó en el cinematógrafo de los hermanos Lumiere.

Anteriormente mencioné que Émile Reynaud puede ser considerado como uno de los precursores de la animación cuadro por cuadro y que sus pantomimas luminosas se realizaban a mano, dibujo a dibujo. Así en principio era la animación, un ejemplo es la película de Blanca Nieves y los siete enanos, que es el primer largometraje realizado por Disney con esta técnica.

Una de las mayores innovaciones tecnológicas en la evolución del cine de animación es la cámara multiplanos, que logró, en su momento, un nuevo efecto de tridimensionalidad. Esta fue desarrollada para los estudios Disney en 1933 por Ub Iwerks. El diseño de este aparato es vertical, en la parte superior se encuentra la cámara y debajo de ella están los niveles donde se colocan los dibujos que forman parte de la animación.



Figura 16. Cámara multiplanos. Ub Iwerks. 1933

Como ya lo mencioné, los diferentes elementos de la escena son separados en varios niveles, el más distante estará en el nivel inferior de la cámara y se mantendrá fijo, así el operador podrá controlar qué tan cerca o lejos se mueven los demás elementos mientras manipula los otros niveles de la cámara, alejando o acercando estos hacia la misma. Los paneles en donde se colocan los fondos se pueden desplazar lateralmente, de manera que vayan a diferente velocidad. Una vez que se tiene el cuadro de película deseado, el operador captura la fotografía y se procede a mover los paneles para ir creando la ilusión de movimiento de planos, de esa manera se consigue el nivel de profundidad y dimensiones necesarias para la animación.¹⁵

Esta gran cantidad de dibujos son documentados mediante cámaras fotográficas para garantizar su perdurabilidad y poder ser proyectados y reproducidos posteriormente. Esto es un ejemplo de cómo la animación a pesar de haber nacido del dibujo hace uso de herramientas tan complejas y especializadas como las cámaras fotográficas.

Hoy en día la animación no sólo se limita a una propuesta generada mediante el dibujo que es posteriormente fotografiado para su proyección. El terreno de la animación se ha extendido a otros territorios con la llegada de las tecnologías digitales como cámaras y computadoras, medios cada vez más precisos.

Ahora tenemos la animación con objetos tridimensionales que tiene volumen y profundidad, con objetos cotidianos que encontramos en casa o al construir marionetas, donde como ejemplo; podría mencionar el caso de *El extraño mundo de Jack* de Henry Selick. Donde se hace uso del dibujo como parte de la planeación, encuadres cinematográficos, la colocación de las luces y de las cámaras.

¹⁵ The Walt Disney Family Museum. *Mutiplane educator guide*. waltdisney.org/schoolresources

La fotografía se ha vuelto un recurso imprescindible en una producción de animación y ahora, con la aparición de las cámaras digitales se hizo más económico el desarrollo de una producción animada digital, ya que antes para su realización se usaban cientos de rollos de película. Las cámaras digitales nos permiten tomar muchas fotografías mientras que los rollos nos limitan a 36 imágenes. Las cámaras digitales ahora nos permiten un sinfín de posibilidades en cuanto a su manejo y funcionamiento. Son aparatos de mucha precisión que si se usan adecuadamente nos garantizarán la calidad técnica de nuestras imágenes. Recordemos que la materia prima de la fotografía es la luz, así que debemos utilizar la luz como un elemento que nos transmita emociones y nos genere sensaciones. El tener un conocimiento previo de lo que vamos a utilizar y un buen manejo de la luz va a generar una animación de mejor calidad.

Los diferentes tipos de ópticas que existen en el mercado para las cámaras fotográficas permiten tener ciertos encuadres y cierta profundidad de campo. Hay que ver a la fotografía como un recurso para el desarrollo de un proyecto de animación, pero también hay que verla como una herramienta creativa que nos puede dotar de ciertas cualidades en nuestro proyecto. Tal como lo hacía George Méliès con el cinematógrafo. Quien lo vio como un recurso más para crear un discurso visual.

Si trabajamos de manera tradicional mediante el empleo de dibujos, vamos a necesitar fotografiar estos para después procesarlos en un ordenador y darle salida en formato de vídeo.

Con una idea sólida, una cámara fotográfica y un buen manejo de la luz, podemos realizar una animación con un resultado bastante interesante, sólo debemos tener un conocimiento previo de nuestras herramientas de trabajo, de los planos y encuadres cinematográficos y de la luz.

En la animación digital, aunque sea menos evidente que en la animación con marionetas o con dibujos, se hace uso del conocimiento de lo fotográfico. Igualmente se utilizan diferentes tipos de

óptica, un manejo correcto de la iluminación y una idea sólida. La diferencia en la animación digital es que nos apoyamos en la computadora y programas que nos permiten aplicar el mismo conocimiento de la animación en soportes tradicionales.

Puedo afirmar que el uso de la fotografía en una producción de animación cuadro por cuadro es indispensable a pesar de que en otros tiempos se hacía uso del praxinoscopio para lograr la ilusión de movimiento. Ahora con una cámara, como la del teléfono móvil y un software que nos permita unir nuestras imágenes podemos realizar una animación.

Capítulo 2. Aspectos técnicos de lo fotográfico aplicado a la animación.

2.1. La luz y algunas propiedades físicas

La luz es un elemento importante para muchos campos de estudio como la óptica, la biología, las artes escénicas y las artes visuales. La luz ha sido motivo de muchas expresiones tan variadas como la luz misma. Los hombres siempre nos hemos sentido atraídos a los fenómenos lumínicos, como cuando vemos a lo lejos un arcoíris o vemos proyectadas sombras sobre las fachadas de grandes edificios. Hemos tratado de entender estos fenómenos para poder experimentar con ellos, todo a través de nuestros ojos que nos permiten apreciar el mundo y la belleza o caos que en él existe. Pero ¿qué es la luz?, es difícil responder esta pregunta, desde el ámbito de la ciencia podemos definirla como un ente físico que tiene propiedades muy particulares en el ambiente, y que estará presente independientemente de si nosotros la vemos o no.

En toda la cuestión fisiológica de nuestra corporeidad, entendemos que para que ocurra el fenómeno de la visión son importantes dos elementos. En primer lugar, tenemos a la luz como elemento físico que se propaga en el ambiente, y en segundo lugar nuestros ojos que son sensibles a la presencia de luz, transmitiéndola al cerebro para que este la interprete.

A lo largo de la historia el entendimiento de la luz como ente físico se desarrolló en muchas partes del mundo, con cientos de personajes que aportaron en gran o poca medida algo para entender este fenómeno. Como en todas las áreas el conocimiento es fruto de un esfuerzo colectivo de la humanidad. Cuando se desarrollaron las primeras teorías acerca de la luz, contribuyeron médicos preocupados por el cómo curar los fenómenos de la vista, físicos, matemáticos, astrónomos, biólogos y filósofos. También los artistas aportaron al entendimiento de la luz, como los

impresionistas, por ejemplo, ellos estaban preocupados por el comportamiento de la luz en la plástica.

Entender la luz es entender la naturaleza. Entender la naturaleza es llegar al conocimiento. Por lo tanto, el entender la luz nos lleva al conocimiento de la naturaleza misma.

“La luz ha dejado de ser un elemento mágico o misterioso para convertirse en un fenómeno de determinadas características físicas, cuyo origen puede ser explicado y cuyos efectos se pueden predecir”.¹⁶

El conocimiento de la luz y la apropiación de sus cualidades nos han transportado a la exploración de nuevos mundos que antes eran inaccesibles a nuestra vista. Ahora sabemos y entendemos que nuestra visión percibe una pequeña parte de la luz que existe. “Nuestro conocimiento se extendió al universo de la luz ultravioleta, la luz infrarroja, los rayos X y las ondas que emiten las estrellas”.¹⁷ Nuestro ojo solo puede percibir lo que llamamos *espectro electromagnético visible*, una pequeña faceta de este complejo universo en el que vivimos.

Aunque no estemos conscientes de ello, estamos en contacto directo con la óptica, una rama de la física que estudia el comportamiento de la luz. Esta área desempeña un papel importante en nuestro andar cotidiano. Tenemos acceso a gafas para la corrección de la vista, a gafas para el sol, a espejos, y a juguetes tan complejos como el caleidoscopio. Ahora también a objetos que emiten luz como la pantalla de nuestro teléfono móvil, la computadora o la lámpara que encendemos en la noche para leer. En estos tiempos modernos casi todos tenemos una cámara fotográfica, desde nuestro teléfono celular, cámaras de viaje y hasta aparatos más complejos como una cámara de tipo réflex. Anteriormente mencioné que el principio de la fotografía es la luz, por eso es importante entender

¹⁶ Cetto, Ana María. *La luz en la naturaleza y en el laboratorio*. México, FCE: 1987. p.18

¹⁷ Ídem

su comportamiento y entender sus propiedades físicas para aplicarlas en el campo que nos atañe, las artes visuales.

Los físicos nos han dicho que la luz se comporta de dos maneras, la primera como una onda longitudinal que se desplaza en línea recta y la segunda como corpúsculo o partícula que se propaga en todas direcciones. Estas dos teorías son totalmente válidas, el comportamiento de la luz va a variar de acuerdo en el medio en el que está viajando. No es lo mismo si la luz atraviesa un vaso con agua a uno con aceite o si simplemente proyectamos la luz por un vaso vacío. Aquí comienza la reflexión y la refracción de la luz, propiedades que iré precisando más adelante, por lo pronto hablaré un poco más sobre cómo entendemos la luz y sombra.

Luz y sombra, dualidad que va de la mano. La proyección de una luz sobre un objeto/sujeto nos generará una sombra. Sin luz no existe sombra. Y sin sombras tenemos ausencia de luz. En la naturaleza se nos presenta este juego de luces y sombras día con día. Cuando abrimos nuestros ojos lo que captamos son diferentes intensidades de luz, las notamos y las distinguimos. De no ser por esto, lo que vemos se tornaría plano, no habría distinción entre las zonas iluminadas y las zonas oscuras. Lo que nos permite distinguir lo que tenemos enfrente es el contraste entre las zonas con luz y las que tienen ausencia de ésta. Un ejemplo es una fotografía en blanco y negro, la diferencia que existe entre luces y sombras y el contraste que provocan, es lo que nos permite distinguir que hay dentro de esa imagen. Una serie de factores que están implicados en el reconocimiento de lo que aprecian nuestros ojos, sabemos que existen objetos luminosos, objetos opacos y traslucidos, en otras palabras, los primeros son fuentes de iluminación natural o artificial, los segundos, objetos que reciben la luz y los últimos, objetos que dejan pasar la luz.

Como sabemos, sólo vemos gracias a que existe luz que proviene de fuentes que emiten energía. Cuando no hay nada que nos ilumine somos incapaces de ver.

Ahora, adentrándonos más en el tema de las propiedades físicas de la luz, tenemos que ésta se propaga en todas direcciones posibles a partir de fuentes que la proyectan. La luz natural, por ejemplo, se propaga como partícula en toda la atmosfera, como lo indica la teoría corpuscular. También sabemos que la luz viaja en forma de onda longitudinal en línea recta mientras no haya nada que le impida el paso y la desvíe. Cuando una luz es proyectada sobre un cuerpo, éste refleja una determinada cantidad de luz y absorbe el resto. Dependiendo de las características de cada cuerpo, es cómo se comporta la luz. Tenemos cuerpos que opacos y otros traslucidos, de estos diferentes tipos de objetos o cuerpos entenderemos dos de las cualidades más importantes del comportamiento de la luz, la reflexión y la refracción.

- Reflexión.

Todo cuerpo opaco o traslucido refleja una parte de luz que incide sobre él y absorbe otra cantidad de esa luz. Pues bien, como su nombre lo indica, la reflexión es un comportamiento básico de la luz en el que una parte de ésta incide sobre un cuerpo y otra es reflejada o rebotada por él. Estas partículas de luz son las que llegan a nuestros ojos y nos permiten ver.

La mayoría de los cuerpos tienen superficies irregulares o ásperas que al reflejar la luz hacen que esta se propague en todas direcciones posibles. Lo que nos genera una reflexión difusa.

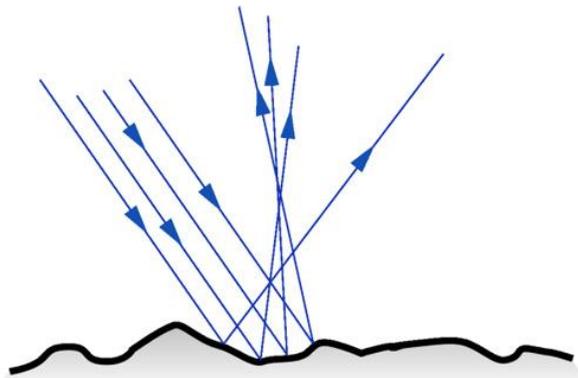


Figura 17. Reflexión difusa

En cambio, una superficie lisa como un espejo nos producirá una reflexión uniforme o regular. La luz incide en una dirección y el reflejo saldrá en una determinada dirección. Este tipo de reflexión es llamada también *reflexión especular*. Este particular comportamiento de la luz ha sido utilizado por el hombre desde tiempos inmemoriales y se ha aplicado a campos tan variados que van desde los actos de magia hasta aplicaciones en las artes.

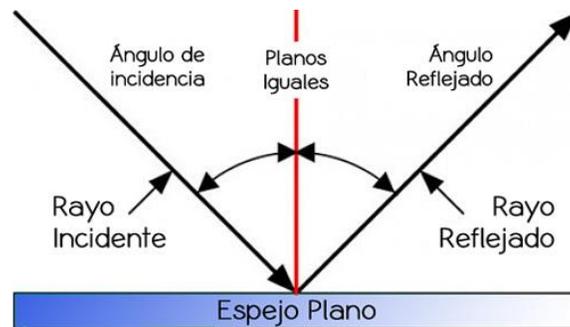


Figura 18. Reflexión especular

La llamada reflexión especular, está regida por un par de leyes físicas. La primera nos indica que el rayo incidente y el reflejado se encontrarán siempre en el mismo plano y la segunda nos dice que el ángulo que forma el rayo de incidencia es igual al ángulo de reflexión. Es preciso saber que el resultado de estas leyes lo podemos ver cotidianamente, por ejemplo, tenemos un espejo plano que nos produce imágenes fieles de los objetos que están frente a ellos, no los deforma ni los cambia de tamaño. Sin embargo, algo curioso que hace la reflexión especular es invertir la imagen de izquierda a derecha.

Como comenté al inicio de este apartado, tenemos diferentes superficies que producirán una reflexión especular o difusa. Por ejemplo, existen los espejos curvos, cóncavos y convexos que producen imágenes distorsionadas alterando el tamaño y la forma de lo que está frente a ellos ya sea haciendo las imágenes más pequeñas que los objetos como los espejos convexos o haciéndolas más grandes como los espejos cóncavos. Los seres humanos hemos sabido aprovechar el

conocimiento de estos fenómenos utilizándolos para fines específicos. Por ejemplo, un espejo convexo nos permite ampliar nuestro campo visual, por lo que también podemos llamarlo espejo panorámico, se utiliza en la vigilancia de lugares o bien para aumentar la visibilidad que tienen los conductores en los autos.

También es necesario saber que podemos tener espejos compuestos, que en unas partes son cóncavos y en otras convexos que pueden producir efectos muy cómicos, tales como los que encontramos en las casas de espejos, que valiéndose de estas curvaturas en los espejos podemos vernos altos, gordos, chiquitos o simplemente desproporcionados de maneras muy particulares y divertidas.

Hablamos ya de una utilidad de los espejos convexos, pero los espejos cóncavos también son muy útiles como herramienta para el hombre, estos espejos tienen forma parabólica, recordemos que en las parábolas la luz choca sobre la superficie y es rebotada hacia al mismo punto, el foco matemático de la parábola, por eso podemos afirmar que enfoca la luz en un solo punto. Los telescopios astronómicos usan el mismo principio para poder ver a grandes distancias. También en los teatros la luz que sigue a los actores o presentadores funciona con este principio, por eso podemos ver una luz directa, puntual y poco difusa iluminando a los sujetos.

Conociendo las propiedades de la luz se desarrollaron herramientas que nos permiten modificar y direccionar la luz hacia un punto en particular. Así podemos utilizar la luz que existe en el ambiente a nuestra conveniencia para obtener zonas con mayor o menor diferencia de iluminación. Podemos encontrar los reflectores o rebotadores de varios colores, formas y tamaños, dependiendo de cada una de estas, son las características de luz que vamos a obtener.



Figura 19. Reflectores de uso fotográfico

También podemos hacer uso de herramientas llamadas cajas de luz que tienen unas telas que nos permiten difuminar la luz haciéndola más suave y generando un contraste menor entre la zona iluminada y la zona de sombras. Existen de diferentes formas y tamaños, rectangulares y octagonales son las más comunes y que tanto difuminen la luz depende del tamaño de su superficie.



Figura 20. Cajas de luz

- Refracción

Hemos dicho que la luz viaja por todo el ambiente y se desplaza de medio a medio, ya sea traslucido u opaco, pero hasta ahora no hemos mencionado las diferencias que tendrá de un medio a otro.

Cuando hablamos de refracción de la luz, la manera más sencilla de entender el concepto es hablar de que la luz cambia de un medio a otro. Por ejemplo, tenemos una lámpara de mano y la proyectamos sobre un vaso con agua, este absorberá una cantidad de luz y dejará pasar otra, que será diferente si en lugar de llenar el vaso con agua lo llenáramos de aceite.

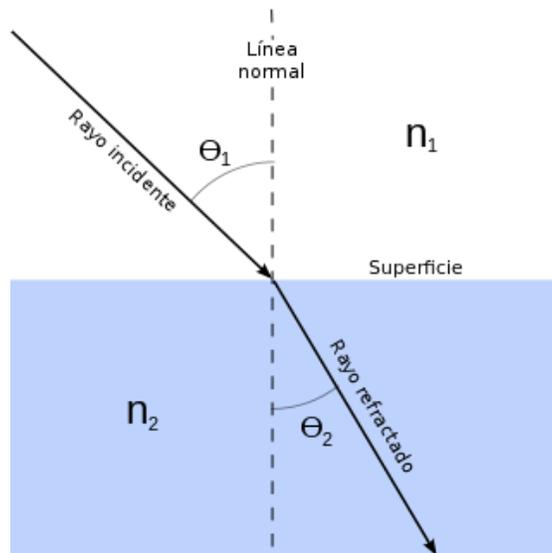


Figura 21. Refracción de la luz

La refracción es la causa de fenómenos visuales que vemos cotidianamente, un ejemplo es un arcoíris que se forma en el cielo cuando sale el sol después de una lluvia, o cuando vemos una cuchara en un vaso de agua y nos parece que está partida. Para entender mejor este fenómeno recordemos a Isaac Newton quien hizo un experimento en el que proyectó luz a través de un prisma pulido y logró que ésta se refractara en los colores que conforman el arcoíris. La famosa banda de rock británica *Pink Floyd* utilizó este fenómeno para la portada de su disco *Dark side of the moon*, una imagen que todos hemos visto alguna vez en nuestra vida, pero que no todos sabíamos que partía de una propiedad física de la luz, la refracción.

Al igual que la reflexión, la refracción está regida por un par de leyes físicas. La primera nos indica que el rayo incidente y el refractado están en el mismo plano, y la segunda, que interviene un

parámetro que está determinado por el medio donde viaja la luz. Este valor se conoce como índice de refracción y se representa con la letra n . Cuando la luz pasa de un medio a otro con un índice de refracción diferente se desvía. Como por ejemplo el ya mencionado experimento de Newton.

El conocimiento nos ha llevado a entender el funcionamiento de las leyes físicas respecto a la luz y nos ha permitido desarrollar sistemas que permiten manipular a nuestra voluntad estos comportamientos, tal como es el caso de las ópticas y lentes que utilizamos día a día o que colocamos frente a nuestra cámara fotográfica. Podemos afirmar que quienes usamos anteojos, estos no interfieren con el funcionamiento de nuestros ojos, solo afectan la trayectoria de los rayos de luz que llegan a estos. Lo mismo ocurre con los lentes que colocamos a nuestra cámara fotográfica.

Entendiendo el funcionamiento de los comportamientos físicos de la luz, veamos la aplicación de este conocimiento dentro de las artes visuales, enfocándonos hacia el ámbito fotográfico, que es una herramienta imprescindible en una producción de animación cuadro por cuadro.

Cuando estamos en la producción de un proyecto de animación, obviamente trabajamos con luz como una de nuestras materias primas a lo largo del proceso. Iluminamos de forma física a nuestros personajes u objetos, ya sea mediante fuentes que emiten luz de forma natural o fuentes que lo hacen de forma artificial. Y, por lo tanto, debemos comprender el funcionamiento de la luz para aprovechar todas sus cualidades y posibilidades.

2.2. Tipos de iluminación

Cuando se trabaja con luz es lícito saber que existen diferentes tipos de ésta, y que cada una nos brindará cualidades particulares. Para comenzar podemos hablar de que existen dos tipos de luz de los cuales podemos hacer uso en una producción de animación, y que éstas dos se dividen en un par de categorías más. La luz natural, la luz artificial, y de éstas las luces de emisión continua y las luces por destello.

La primera categoría es la luz natural, esa luz que emite nuestro sol y que es una luz de emisión continua. Esta luz varía a causa de la rotación terrestre, por lo que cada hora tendremos una cualidad de luz diferente. Por lo tanto, la intensidad, la dirección y la coloración de esta luz no la podemos controlar en su totalidad, pero si aprovechar sus cualidades. La luz natural suele utilizarse en el exterior o mediante la llamada luz de ventana, una luz que pasa de una ventana al interior de un espacio como sucede en una habitación.

La segunda es la luz artificial, que podemos definirla como toda aquella fuente de energía lumínica creada por el hombre a partir del conocimiento técnico de los materiales. Este tipo de iluminación la podemos encontrar en las bombillas que iluminan las habitaciones de nuestro hogar, las lámparas led o los flashes de uso fotográfico. Los artistas o creadores de animaciones cuadro por cuadro utilizamos la luz artificial en nuestros proyectos ya que a diferencia de la luz natural, podemos controlar la coloración, dirección e intensidad de la manera más conveniente para nuestro proyecto.

También mencioné que de las dos categorías en tipos de luz se desprende un par de subcategorías más, la luz de emisión continua y la luz por destello.

La primera es la luz de emisión continua que permanecerá encendida por un tiempo indefinido o bien, definido por quien maneje esa fuente de iluminación, y solo se apagará cuando ese tiempo haya concluido.

La segunda, la luz por destello es una luz que se encenderá y apagará en intervalos de tiempo que están determinados, es decir, este tipo de luz puede encenderse durante 1 segundo y estar apagada durante 30 segundos, o bien, estar encendida una fracción de segundo y apagada durante un tiempo definido. Estos intervalos pueden variar dependiendo del tipo de luminarias con las que se trabaje.

En la naturaleza tenemos la luz de emisión continua en el Sol, con la particularidad que no se apaga, sino que, por el movimiento de rotación de la Tierra cambia de posición y nos da la impresión de que se fue, pero sigue estando, solo que iluminando otra parte del globo terráqueo. Artificialmente la luz de emisión continua se desarrolló a partir del conocimiento del hombre y la invención de la bombilla. Los focos que iluminan las grandes avenidas, los que iluminan los teatros o bien la sala de nuestra casa son ejemplos de fuentes de luz por emisión continua.

La luz por destello podemos encontrarla en la naturaleza, son los relámpagos de una tormenta, que iluminan por milésimas de segundo un espacio. Las fuentes de iluminación artificial por destello que todos conocemos es el flash de uso fotográfico, o bien, las luces estroboscópicas que vemos en antros o conciertos. La luz por destello imita a la luz del sol, replicando su temperatura de color, término del que hablaré más adelante. En el campo de lo fotográfico utilizamos luz por destello, que en comparación con las fuentes de emisión continua gastan mucho menos energía eléctrica y se calientan muy poco, lo que nos permite trabajar por tiempos más largos. Es por esto por lo que la luz por destello es más sencilla de controlar y en una producción de animación stop motion podemos darle el mismo proceso de edición a todas nuestras imágenes para garantizar la uniformidad compositiva de la iluminación en todo el proyecto. Si usáramos luz de bombillas de

tungsteno, nos generaría una gran cantidad de calor, lo que podría ser perjudicial al trabajar con algunos materiales como la plastilina, que se derrite con la presencia de calor. Otra opción accesible al momento de realizar una animación son las lámparas de led, que se calientan mucho menos y no perjudican a los materiales, además de que su duración es mucho mayor y su manejo es más sencillo.

Ahora sabemos que la luz tiene un espectro lumínico, que ésta viaja en forma de partícula y de onda, y que dentro de este espectro existe solo una pequeña franja que es la que capta nuestro ojo. “La luz viaja en forma de onda longitudinal y cada onda tiene algo denominado frecuencia de onda que está conformada por crestas y valles”.¹⁸ Esto hará que en la luz domine una cierta coloración respecto a otras. No es lo mismo tener una lámpara o bombilla que tiene una coloración naranja a un foco de los denominados ahorradores que nos emiten una luz blanca.

Esa coloración o temperatura de color se mide en grados Kelvin, y cada color, de acuerdo con su longitud de onda, tendrá una diferente temperatura de color. Para captar la idea pensemos en un trozo de metal calentado al fuego. Primero se empieza a ver un color rojo y conforme se va calentando el color se hace blanco hasta llegar el punto en que el color se vuelve azul. “Este experimento se realizó calentando un cuerpo totalmente negro ya que refleja una cantidad muy pequeña de luz y es, en teoría, una fuente de energía radiante que se usa como patrón de color”.¹⁹

La temperatura de color puede definirse como la sensación que percibe el ojo humano ante la presencia de la luz, que va desde tonos cálidos hasta los fríos pasando por una transición blanca, que en el ámbito de lo fotográfico se denomina *luz blanca*.

¹⁸ Douglas, Giancoli. *Física*. México: Pearson. 2006. p. 55

¹⁹ Ídem

La denominada luz blanca o luz de día tiene una temperatura de color situada entre los 5500 °K. El sol nos brinda este tipo de color de luz cuando está en su punto más álgido, ósea en el cenit a medio día. Las fuentes de iluminación artificial como los flashes están graduados a esta temperatura de color, por lo que nos darán una luz completamente blanca, es decir, sin ninguna dominante de color.

Si la temperatura de color es mayor o menor, cambiará la coloración que tengamos en la luz. Una temperatura de menos de 5500 °K hará que nuestra luz se vaya haciendo más amarillenta y rojiza hasta llegar a la luz infrarroja. Por el contrario, si la temperatura es mayor a 5500 °K la luz se irá colorando azul y violeta, hasta llegar a los ultravioletas. Este fenómeno podemos observarlo durante cualquier día, viendo las coloraciones que adquiere nuestra atmosfera conforme va cambiando la hora, por lo tanto, su temperatura de color.

Ya estuve hablando un poco sobre la temperatura de color, ahora es necesario ejemplificarlo de manera gráfica para una más fácil comprensión. Así que lo mostraré con un cuadro de la producción *Bumerang*, realizada por alumnos de la Facultad de Artes y Diseño. Apoyado de un software de edición de imágenes, modifiqué la temperatura de color, moviendo desde los tonos fríos a los tonos cálidos. Dejando la imagen original del cuadro intacta para ver las diferencias que existen entre una y otra foto.

En las siguientes imágenes se aprecia el cambio de coloración que obtenemos de una imagen a otra modificando los grados Kelvin desde nuestro programa de edición de imágenes.



*Figura 22. Cuadro de la animación Bumerang.
Temperatura de color 7500 °K. Imagen manipulada*



*Figura 23. Cuadro de la animación Bumerang.
Temperatura de color 5500 °K. Imagen original*



*Figura 24. Cuadro de la animación Bumerang.
Temperatura de color 3500 °K. Imagen manipulada*

En las imágenes anteriores podemos ver cómo afecta el cambio de temperatura de color, dándonos la sensación de calidez o frialdad dentro la misma imagen. Por eso, aunque sea el mismo cuadro, el cambio en la temperatura de color nos transmite diferentes sensaciones.

También podemos clasificar a la luz por su difusión:

- Luz dura: Es una luz que nos genera un contraste muy marcado y nos provoca sombras con bordes nítidos y bien definidos. Por lo regular no hay nada que impida el paso de la luz y suele ser directa.
- Luz suave: A diferencia de la luz dura, ésta nos genera menos contraste y sombras difusas. Hay algo que se interpone en el paso de la luz y que la desvía de dirección para hacerla más difusa.

Por su posición y dirección en un espacio respecto a un objeto:

- Contraluz: Esto nos indica que la fuente de luz está situada por detrás de nuestro objeto o sujeto. Esta iluminación nos va a generar una silueta muy oscura.



Figura 25. Contraluz. Foto: Eduardo López

- Lateral: Cuando la fuente de luz se encuentra a 90° grados con respecto a nuestro objeto o sujeto, la iluminación nos generará una marcada diferencia entre la zona iluminada y la zona de sombras.



Figura 26. Lateral Foto: Eduardo López

- Semilateral: Este esquema es parecido al anterior, pero el ángulo en el que está situada es de 45° grados, lo que nos genera un poco más de volumen en nuestro sujeto.



Figura 27. Semilateral Foto: Eduardo López

- Frontal: Es cuando la luz que ilumina a nuestro sujeto u objeto se encuentra justo frente a él, de ahí el nombre de este tipo de iluminación. Nos va a generar una iluminación uniforme que hace que se pierda volumen y se proyecten las sombras detrás de él.



Figura 28. Frontal Foto: Eduardo López

- Cenital: En este tipo de iluminación, nuestra fuente lumínica se encuentra arriba de nuestro objeto o sujeto, tratando de simular la posición de sol en el cenit, en su punto más álgido. Este tipo de luz nos provoca sombras muy marcadas por debajo de los ojos y nos da la impresión de tener ojeras.



Figura 29. Cenital Foto: Eduardo López

- Nadir: Al contrario de la iluminación cenital, la luz de nadir se encuentra por debajo de nuestro objeto o sujeto y nos genera mucho contraste.



Figura 30. Nadir Foto: Eduardo López

Es necesario mencionar que en una producción de animación cuadro por cuadro podemos hacer uso de uno o más tipos de iluminación, aprovechando las cualidades que cada una nos provee. Ya sea luz suave, luz dura o las diferentes temperaturas de color y posiciones de distintas fuentes de luz en el espacio podemos aplicarlas para enriquecer nuestra propuesta de animación. Aprovechar las virtudes de la luz en un espacio. De ahí el título de esta tesis.

2.3. La luz como elemento compositivo

En los subcapítulos anteriores ya abordé las propiedades físicas de la luz y mencioné de manera breve los tipos de iluminación. Ahora me adentraré en el cómo utilizar estos elementos dentro de las artes visuales, en este caso, la animación stop motion.

La luz como ente físico nos permite iluminar un espacio, un ejemplo es la escenografía que será utilizada para una animación cuadro por cuadro; la manera en que manipulemos nuestras fuentes de iluminación nos dará la capacidad de controlar la intensidad y lograr diferentes contrastes, de igual manera podremos manipular su posición para obtener luces frontales, laterales o contraluz según nos convenga.

En el ámbito de las artes visuales no solo usamos la luz como un ente físico. Cuando realizamos dibujos o pinturas partimos del principio que existen zonas más iluminadas y otras con sombras marcadas, así podemos proceder a obtener un dibujo que tenga volumen y no se vuelva plano, esto gracias a lo mencionado anteriormente que ejemplifique con las fotos en blanco y negro. Pues bien, lo que nos permite generar un volumen es el contraste, que es una diferencia entre la luz y la sombra propiamente hablando desde el campo de las artes.

En las pinturas el renacimiento se utilizó la luz para darle un carácter divino a los personajes que aparecían ahí o para hacer énfasis en su presencia, se pintaban con colores claros que nos daban la sensación de una luz más intensa. Entonces la luz dejó de ser solamente un ente físico para convertirse en un elemento compositivo.

Los artistas a lo largo de la historia han estudiado y plasmado en sus obras representaciones de la luz. Con el desarrollo de nuevas tecnologías hemos podido manipularla a nuestra voluntad, utilizándola como un recurso más del lenguaje visual. En las grandes producciones

cinematográficas el manejo de la luz nos puede dar la idea de temporalidad. Por ejemplo, la película *Barry Lyndon* del fotógrafo y director Stanley Kubrick fue iluminada completamente con luz de velas para generar el símil de la iluminación de la época. El manejo de la luz es imprescindible cuando hacemos un dibujo o estamos trabajando en una producción de animación.



Figura 31. *Barry Lyndon*. Director: Stanley Kubrick. Foto: John Alcott. Año: 1975

En muchos casos, la luz se convierte en un elemento compositivo que colabora para integrar una totalidad. Cumple la función de hacer visibles los objetos, envolviéndolos con una luz suave, o una luz dura que genera contraste. Algunos pintores como Vermeer, Rembrandt o Caravaggio utilizaron la luz para hacer énfasis en los sujetos principales de sus cuadros, de la misma forma, los fotógrafos han desarrollado sistemas de iluminación que permiten replicar esto.

Estos pintores trabajaban de manera homogénea con la luz, lo que les permitía crear ciertos volúmenes en sus cuadros pictóricos. Vermeer, por ejemplo, en sus pinturas utilizó un sistema que ahora denominados luz de ventana, en el cual la fuente de luz ingresa por una gran ventana que ilumina la totalidad de un escenario. En la animación stop motion un largometraje que utiliza este recurso de luz es *Frankenweenie*, una película producida en el año 2012.



Figura 32. *Frankenweenie*. Director: Tim Burton. Foto: Peter Sorg. Año: 2012

La luz está íntimamente ligada al modo en que representamos el espacio. No solo existe el espacio bidimensional, sino también el tridimensional, como la escenografía para una animación. Podemos utilizar la luz como un elemento que nos brinde riqueza compositiva; podemos hacer que envuelva las formas, que tengamos graduaciones en las intensidades y resaltar valores volumétricos y simbólicos.

Es necesario tener en cuenta que dentro de una producción podemos usar cualquier fuente de iluminación para dar cierto carácter a nuestra animación, teniendo en consideración que el costo de las lámparas puede variar entre una y otra.

Cuando tenemos luz podemos decidir de qué manera la vamos a utilizar como elemento compositivo en un ambiente, por ejemplo, en la película de *Rocky III* las luces nos sirven para dotar de ciertas cualidades el escenario donde se desarrollan las escenas como la pelea entre Rocky y Clubber Lang, dándonos la idea de que se encuentran en una gran arena de boxeo, rodeados de una multitud, sin que parezca en nuestro encuadre. Otra forma de utilizar la luz es simbólicamente, es decir, sin tener que contar con muchísimas fuentes de emisión de luz poder generar ciertas sensaciones o ambientes en el espacio, por ejemplo, una producción estadounidense llamada *Lo* de

Travis Betz; donde April acaba de desaparecer, secuestrada por un demonio. Justin, su novio, decide actuar, e invoca a un poderoso demonio llamado Lo para que le ayude a encontrarla. La mayoría de estas escenas se suscitan en el mismo espacio y es la luz quien dota de significado las acciones en el espacio y tiempo determinado

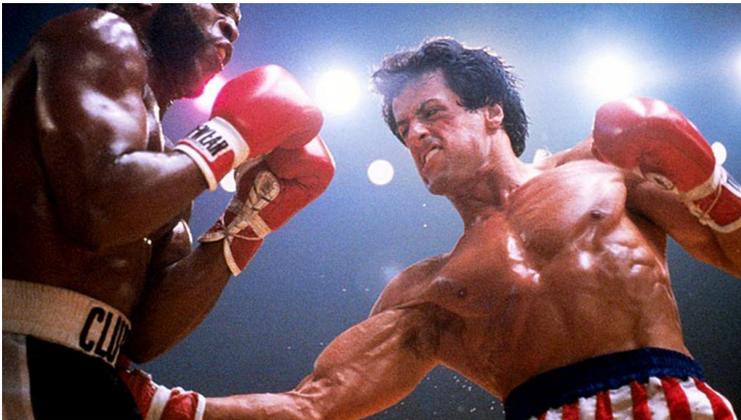


Figura 33. Rocky. Director: Sylvester Stallone. Foto: Bill Butler. Año: 1982



Figura 34. Lo. Director: Travis Betz. Foto: Joshua Reis. Año: 2009

Conociendo la luz y aprendiendo a observarla, podemos hacer uso de sus propiedades físicas y aplicarlas a una producción de animación cuadro por cuadro. Ya sea que la apliquemos mediante el uso de luces y sombras en un soporte tradicional como el papel o con lámparas que iluminen nuestra escenografía para una animación con marionetas o bien, en sistemas digitales mediante software.



Figura 35. Detrás de cámara producción "Box Trolls"

El campo de conocimiento de la luz no tiene límites, podemos seguir aprendiendo y experimentando con ella, así como el cinematógrafo mexicano Emmanuel Lubezki, quien es un ejemplo del dominio de la luz en una producción audiovisual ya que aplicó los principios físicos de la misma iluminando sus trabajos con gran manipulación de luz natural.



*Figura 36. Birdman. Director: A. González Iñárritu.
Foto: Emmanuel Lubezki. Año: 2014*



*Figura 37. El renacido. Director: A. González Iñárritu.
Foto: Emmanuel Lubezki. Año: 2015*

Por otro lado, tenemos a Gabriel Figueroa, otro cinematógrafo mexicano que trabajó con filtros modificando la luz que pasaba al interior de la cámara, así logró sus icónicas imágenes del cielo. Éste último artista tenía un fuerte apego al dibujo y la pintura por lo cual muchos de sus encuadres están basados en pinturas de artistas mexicanos como Dr. Atl (Gerardo Murillo), David Alfaro Siqueiros y José Clemente Orozco.



Figura 38. Enemigos. Director: Chano Urueta. Foto: Gabriel Figueroa. Año: 1933



Figura 39. Macario. Director: Roberto Gavaldón. Foto: Gabriel Figueroa. Año: 1960

Cinematógrafos mexicanos que son un claro ejemplo del dominio técnico de la luz como ente físico, elemento simbólico y compositivo, aplicándolo dentro de las producciones cinematográficas en sus respectivas épocas.

2.4. Propiedades de la cámara y la óptica

La cámara fotográfica es una herramienta imprescindible para una animación stop motion. Es como la gubia para el grabador o los óleos para el pintor. Quien es entusiasta de la animación debe saber que no puede faltar una cámara para la realización de un proyecto. Existen muchos tipos y modelos de cámaras diferentes en el mercado, pero todas relacionadas porque funcionan con el mismo principio.

En este apartado hablaré sobre generalidades de la cámara y ejemplificaré usando las nuevas tecnologías que son más asequibles y funcionan para un proyecto de animación cuadro por cuadro. Me adentraré más en el tema de los sistemas digitales sin mencionar alguna marca en específico.

La definición más simple de la fotografía es dibujar o escribir con luz, toda cámara fotográfica funciona con este principio. Cuando hablé brevemente de la historia de la fotografía mencioné que esta disciplina nació del pensamiento del hombre y de aprender lo que sucede en la naturaleza. Y que es como replicamos la cámara oscura que después algunos pintores usarían para enriquecer sus propuestas pictóricas. Ya que con la cámara oscura como herramienta de apoyo dibujan de forma más precisa lo que tenían frente a ellos, para posteriormente realizar sus pinturas.

Todas las cámaras fotográficas, sean digitales o análogas, son en principio una cámara oscura a la cual le hicimos una pequeña perforación o estenopo que permite el paso de la luz al interior de esta y donde se proyectan las imágenes del exterior, esto se le llama cámara estenopeica. Con el paso de los años a este estenopo se le colocó un sistema óptico para convertirse así en una cámara fotográfica.

En principio las cámaras fotográficas eran de dimensiones muy grandes y el negativo que obteníamos también lo era. A estas cámaras se les llamó de gran formato. Con el paso del tiempo se crearon cámaras que nos brindaban negativos de menor tamaño y tuvimos cámaras de medio formato y de pequeño formato.

Para la obtención de los negativos se utilizan materiales que son sensibles y reaccionan ante la presencia de la luz. Los más utilizados son sales o haluros de plata, pero existen un sinnúmero de materiales que reaccionan ante la presencia de la luz, cada uno con sensibilidad diferente respecto a los otros.

En estos tiempos es común que un aficionado a la fotografía tenga una cámara fotográfica digital, que es un aparato extremadamente complejo pero que funciona con el mismo principio que las cámaras análogas de hace más de un siglo. En principio nuestra cámara contiene en su interior una caja sellada que es la cámara oscura pero que tiene una ventana que permite pasar la luz al interior de ésta. Lo que hace esta función es el sistema óptico comúnmente denominado lente u objetivo de la cámara. En el interior de nuestra cámara digital tenemos una superficie fotosensible que se llama sensor, éste capta la luz y mediante el software o sistema operativo de la cámara lo traducirá en un código binario que será interpretado en luces y sombra para mostrarnos una imagen en nuestra pantalla de pre-visualización. Así es cómo podemos entender el funcionamiento de nuestra cámara digital.

Las cámaras, al igual que las pupilas en nuestros ojos, de acuerdo a la cantidad de luz que existe en el ambiente se contraen o se dilatan. El ojo o lente de nuestra cámara nos permita hacer lo mismo mediante un sistema de laminillas que se abren y cierran. Este mecanismo se llama diafragma y está ligado de manera directa a la nitidez de la imagen. Con esta herramienta podemos lograr que

solo haya nitidez en un punto y lo demás se vea desenfocado, en otras palabras, un enfoque selectivo. Cuando abrimos y cerramos nuestros ojos mediante parpadeos, dejamos que los rayos de luz entren a nuestra retina por un tiempo determinado, lo mismo pasa con nuestra cámara por medio de un sistema llamado obturador que funciona con una cortinilla que impide el paso de la luz al sensor y que solo se abre en el tiempo que nosotros establezcamos. De nuevo nos encontramos con una dualidad, unas coordenadas geográficas en la naturaleza del hombre y por lo tanto en la animación cuadro por cuadro. El espacio y tiempo.

Las ópticas de las cuales están dotadas nuestras cámaras se relacionan de manera directa con el ángulo de visión que estas tienen. Nuestra superficie o material fotosensible suele ser un rectángulo o un cuadrado, por lo tanto, tiene una diagonal que se forma de extremo a extremo de su área, de esa diagonal obtenemos algo que se llama longitud focal normal. Este término se refiere a que nuestra cámara trata de asemejarse al ángulo de visión que tiene el ojo humano, es decir, alrededor de 46° , con la diferencia de que la cámara tiene un sólo ojo. Si nosotros modificamos esa distancia que existe entre el ojo de la cámara y el plano focal tendremos un ángulo de visión más abierto o más cerrado. En el mercado encontraremos objetivos o lentes llamados telefotos o angulares. Los primeros cierran nuestro ángulo y de visión y nos crean la ilusión de acercar objetos que están demasiado lejos, al contrario, los lentes angulares nos permiten tener un ángulo de visión sumamente amplio. Como otra categoría tenemos los lentes llamados zoom o de longitud focal variable en los cuales están contenidas diferentes distancias focales que podemos modificar sin necesidad de estar cambiando los objetivos de nuestra cámara. Estos lentes son los que comúnmente vienen incluidos cuando adquirimos una cámara réflex.

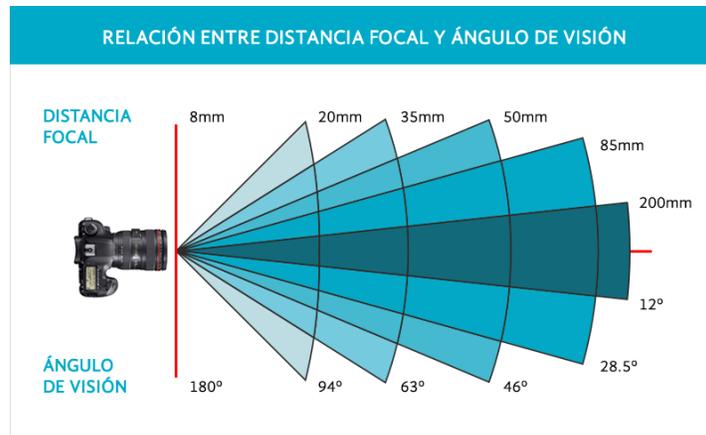


Figura 40. Relación entre distancia focal y ángulo de visión

Cuando hacemos una animación debemos partir de imágenes fijas con ligeros cambios de posición entre una y otra para generar la sensación de movimiento, la cámara fotográfica se vuelve una excelente herramienta. Una cámara réflex nos va a permitir cambiar los objetivos a nuestra voluntad para abrir o cerrar los encuadres, y tener mucha precisión en la obtención de imágenes fijas. Sé que existen otros medios que podrían servir para una animación, como las cámaras de vídeo, pero con ellas, no podemos tener control total de los controles de exposición para nuestras imágenes y cuando usemos el zoom que éstas incluyen pues no será algo preciso, sino solo un acercamiento digital que hará que nuestra imagen pierda calidad. A menos que nuestra intención sea esa.

Ahora bien, teniendo las nociones básicas sobre las ópticas fotográficas podemos discernir cuales son apropiadas para la realización de un proyecto, cuales nos pueden dar mayor o menor profundidad de campo o cuales deforman a nuestros sujetos. Así podemos realizar una serie de dibujos para pre-visualizar el cómo se verá nuestra animación y que es lo más conveniente para hacerla. Podemos usar estos recursos técnicos como un elemento de comunicación sobre las acciones o emociones de nuestros personajes en la animación de una manera tal que permita llegar a los resultados visuales que se consideren necesarios.

2.5. Planos o encuadres cinematográficos

Cuando vamos a un bosque vemos todo lo que está a nuestro alrededor, las copas de los árboles más altos, los cúmulos de nubes, las piedras que rodean el río que moja nuestros pies y las aves que cantan anunciando la llegada de la primavera. Tenemos una cámara en nuestras manos y de todo lo que está en ese espacio queremos obtener la mejor fotografía de cada uno de los elementos y de la totalidad del bosque. Es aquí cuando mentalmente comenzamos a discriminar algunas cosas que aparecerán o no en nuestra foto. Estamos organizando los elementos en un espacio determinado por la ventanita de nuestra cámara. Estamos encuadrando.

Podemos definir al encuadre como la organización y selección de elementos en un espacio delimitado por lo que vemos a través de nuestros ojos, o bien, de nuestra cámara. Es aquí cuando decidimos que elementos cobran más importancia en una toma y cuales otros nos servirán para darle contexto a nuestra imagen. Nosotros seremos el operador de nuestra cámara, quien seleccionará lo que el espectador verá finalmente de nuestra obra. Todo esto de acuerdo a las distancias, la inclinación de nuestra cámara, las situaciones de la historia, los tipos de óptica y con esto conseguir diferentes expresiones visuales.

Al encuadre se le denomina comúnmente plano. El plano cinematográfico es la unidad narrativa más pequeña, pero con más significado. Cada producción se compone de un conjunto de tomas en las cuales hacemos uso de los planos cinematográficos. Nosotros usamos una cámara fotográfica para obtener imágenes fijas, esto no quiere decir que el lenguaje del cine y la foto estén distantes, de hecho, son disciplinas hermanas, como ya lo mencioné en un capítulo anterior, comparten esta denominación en los planos.

Existen varios tipos de planos que están establecidos mediante estándares y que se utilizan en la imagen fija y en la cinematografía. Cabe aclarar que, aunque estén establecidos mediante estándares, son una guía que al final podemos romper para aprovecharlos de la manera que mejor nos convenga. Hay un par de elementos que debemos cuidar cuando recién comenzamos en los menesteres de la animación stop motion y en la fotografía. Estos son el fondo y los bordes del encuadre.

- Fondo:

Muchas veces cuando comenzamos a tomar fotos tomamos por hecho el fondo y prestamos mucha más atención a nuestro objeto o sujeto que está en el centro, aquel que toma protagonismo y nos olvidamos de que el fondo puede ser un elemento más que nos ayude a dar contexto del espacio donde se tomará la fotografía. Cuando estamos en una producción, el fondo nos puede servir para reforzar la idea del espacio, entonces podemos desplazar nuestra cámara o jugar con nuestra profundidad de campo para darle menor o mayor nitidez y nuestras tomas se vuelvan más ricas e interesantes visualmente.

- Bordes del encuadre:

Solemos cometer el mismo error que con el fondo, darle demasiada importancia a lo que está en el centro de nuestro encuadre y descuidar por completo los bordes del mismo, estos que cobran importancia a la hora de rectificar que no hayamos cortado partes o elementos de nuestro sujeto. Por ejemplo, cortar las manos o los brazos a una persona. Sino lo tomamos en cuenta estaríamos cometiendo un error de índole técnico, pero si justificamos por qué estamos cortando elementos podemos usarlo a nuestro favor.

A continuación, describiré los planos más usados en el cine y de los cuales nos valemos para una producción de animación stop motion.

- Gran Plano General:

Recordando lo antes mencionado sobre las ópticas y el ángulo de visión o cobertura, el Gran Plano General es el que abarca una gran cantidad de elementos y tiene el mayor ángulo de cobertura. Suele realizarse con lentes angulares. Lo que interesa fundamentalmente en este, es la escala en el escenario. Tiene un valor descriptivo y puede adquirir un valor dramático cuando se pretende destacar la soledad o la pequeñez del hombre frente del medio.



Figura 41. Gran Plano General Animación Bumerang. Foto: Eduardo López

- Plano General:

Este tipo de plano también tiene un amplio ángulo de cobertura, aunque no tan abierto como el Gran Plano General. Nos muestra una gran cantidad de elementos y suele tener algo que lo hace protagonista, tiene un punto de interés. Este plano comienza a contextualizarnos en el espacio donde se suscitan las acciones de nuestros personajes.



Figura 42. Plano General. Animación Bumerang. Foto: Eduardo López

- Plano Entero:

En este plano, nuestro objeto o sujeto principal aparece en su totalidad, volviendo a ser el protagonista de nuestra fotografía, dejando ver un poco menos del espacio donde está situado. A partir del Plano Entero nuestro o nuestros sujetos son quienes tomarán mayor importancia que el fondo, pero es importante no descuidarlo. Es de utilidad en situaciones de movimiento a la hora de describir las acciones físicas de los personajes y amplía la visión del escenario. También tiene un valor narrativo y comienza a potenciar el valor expresivo o dramático.



Figura 43. Plano Entero. Animación Remedio. Foto: Eduardo López

- Plano Americano:

A partir del Plano Americano, se mide la escala o estándares que se utilizan para la fotografía de retrato. Este plano es heredado de las películas norteamericanas, de ahí el nombre que recibe. Viene concretamente de las películas Westerns y muestra 3/4 de nuestro personaje. Cortando justo por debajo de la cadera o a medio muslo.



Figura 44. Plano Americano. Animación Bumerang. Foto: Eduardo López

- Plano Medio:

Este plano encuadra a nuestro sujeto a la altura de la cadera o como variante, a la altura de la cintura. En este plano es importante cuidar el borde del encuadre para no cortar elementos como los brazos o las manos. Es el plano más utilizado porque ofrece más información del personaje al plasmar la interioridad humana y la respuesta a los estímulos del ambiente.



Figura 45. Plano Medio. Animación Bumerang. Foto: Eduardo López

- Primer Plano:

En este plano se encuadra a nuestro protagonista por encima del pecho y debajo de los hombros, focalizándonos en su rostro. De la misma manera hay que cuidar de no cortar elementos de nuestro personaje. Enfatiza los gestos del rostro, pero pierde la acción completa del sujeto y del medio que lo rodea. Refleja la intimidad y la realidad anímica del personaje. Se usa para desencadenar sensaciones y efectos psicológicos profundos.



Figura 46. Primer Plano. Animación Bumerang. Foto: Eduardo López

- Primerísimo Primer Plano:

Este plano está mucho más cercano que el primer plano, prestando la mayor atención al rostro de nuestro personaje. Suele recortarse a la mitad de la frente y a mitad de la barbilla si se hace de forma horizontal. Si lo hacemos de forma vertical se corta a mitad del cuello y a media frente. Con este plano se pueden enfatizar expresiones como la mirada o labios.



Figura 47. Primerísimo Plano. Animación Remedio. Foto: Eduardo López

Anteriormente abordé el tema de la posición de las fuentes de iluminación y como estas determinaban la dirección y el ángulo de incidencia de la luz. Algo similar ocurre cuando situamos la cámara en un punto, este nos va a determinar el ángulo con el que la cámara va a captar lo que está frente a ella y a partir de esto vamos a obtener otros planos como de los que hablaré a continuación:

- Plano Picado:

Este tipo de plano se consigue situando la cámara mirando hacia abajo por encima de nuestro objeto o sujeto. El Plano Picado simula a nuestro protagonista de menor tamaño y tenemos lo que comúnmente se denomina vista de águila.



Figura 48. Plano Picado. Animación Remedio. Foto: Eduardo López

- Plano Contrapicada:

A la inversa del plano en picada, en éste situamos la cámara por debajo y mirando hacia arriba de nuestro objeto o sujeto a fotografiar. El plano contrapicado consigue hacer ver más grande a nuestro sujeto haciéndolo parecer superior, dotándolo de mayor importancia y conseguimos lo que comúnmente se le denomina vista de hormiga.



Figura 49. Plano contrapicada. Animación Bumerang. Foto: Eduardo López

- Plano Cenital:

Como su nombre lo indica, hace referencia a la posición del sol en su punto más alto. Por lo tanto, cuando realizamos este plano se coloca la cámara sobre nuestro objeto o personaje a fotografiar y mirando directamente hacia el suelo.



Figura 50. Plano Cenital. Fotograma Breaking Bad

- Plano Nadir:

Al contrario que en el plano anterior, en este se coloca la cámara por debajo del sujeto u objeto a fotografiar y mirando completamente hacia arriba. Esta perspectiva es poco usada, pero es un plano muy atractivo que nos genera un punto de vista diferente.



Figura 51. Plano Nadir. Foto: Eduardo López

- Plano Holandés:

Este es un tipo de plano diferente a todos los demás, la angulación y posición de la cámara es muy distinta al resto de los planos ya que en el plano holandés se inclina la cámara dejando el horizonte en diagonal. Con este plano podemos dirigir la mirada del espectador para producir la sensación de movimiento más acentuada o crear la sensación de inestabilidad.



Figura 52. Plano Holandés. Fotograma Batman el caballero de la noche

La unión y el buen manejo de todos estos planos nos van a permitir seguir una secuencia narrativa, un dialogo que se establece con el espectador. Con estos encuadres mostramos a nuestro sujeto y centramos la atención en algunos aspectos. Mostramos el entorno y también damos detalles de la situación contextual, a la vez que damos indicios del estado emocional gracias a la comunicación no verbal y los códigos gestuales. Teniendo en mente que el uso excesivo de encuadres dentro de una producción puede resultar cansado para el espectador.

Capítulo 3. Aplicación de lo fotográfico y otras disciplinas en la producción *Bumerang*

En este capítulo hablaré de un cortometraje stop motion realizado en el taller de diseño escenográfico en la Facultad de Artes y Diseño de la UNAM, dicha producción lleva por nombre *Bumerang*, se trata de un trabajo universitario realizado en conjunto con el proyecto *No Budget Animation* lo que se traduce como animación con bajo presupuesto y justo ese fue el punto de partida para realizar esta animación.

Abordaré aspectos que van desde el comienzo de esta animación hasta la culminación de la misma, haciendo énfasis en el proceso de realización, la aplicación de lo fotográfico y otras disciplinas de las artes.

Como lo mencioné, esta producción fue realizada por un conjunto de alumnos entusiastas de la animación y coordinados por el maestro Alvaro Ortíz, quien es el director de este proyecto de tesis. Él nos ayudó a establecer un vínculo con Nuria Menchaca (co-fundadora de No Budget Animation) que nos presentó una propuesta de historias para que nosotros como estudiantes de artes visuales le diéramos una propuesta visual a esas no más de tres líneas de historia que nos proporcionó.

La mayoría de las personas que participamos en la realización de este cortometraje teníamos intereses distintos entre sí, encaminados a diferentes ramas de las artes como la pintura, la escultura, el dibujo y la fotografía, por lo que la mayoría había tenido poca o nula experiencia en un proyecto de este tipo. Entusiasmados por participar en un proyecto de animación, algo que representaba un gran reto para la mayoría, procedimos a crear un pequeño pero multidisciplinario grupo de trabajo, para así buscar los mejores resultados. Siempre la premisa principal de este proyecto fue: realizar una animación de calidad con poco presupuesto, ya que no se contaba con financiamiento de ningún tipo de institución o persona.

El cuento nos lo proporcionó *No Budget Animation*, y en virtud del convenio de trabajo, se llegó al acuerdo que nosotros adaptáramos la historia, y le diéramos una salida en animación. La historia es la siguiente:

Boomerang del autor: *Alejandro Badillo*

“La mujer, víctima de la depresión, decidió acabar con su vida e ingirió varias cajas de medicamentos. No sólo no murió, sino que, casi al instante, se curó de todas sus enfermedades”.

A partir de esta historia se comenzó a trabajar desde varias disciplinas de las artes aplicando los conocimientos de cada persona para obtener mejores resultados. De esta manera se procedió a repartir cargos durante todo el proceso, desde la dirección del proyecto, la producción, el diseño de escenarios hasta la edición. En este proyecto yo fui el encargado de coordinar la producción, la iluminación y la toma fotográfica.

Una vez teniendo el contexto general, lo siguiente que realizamos fue ahondar e investigar sobre distintos aspectos del cómo fueron realizadas algunas animaciones con anterioridad, trabajos similares, o bien, pinturas, dibujos y películas, todo esto para poder cimentar nuestras ideas. Fue necesario conocer las técnicas y los recursos económicos con los que se podrían contar, dejando fluir las ideas para realizar una producción animada de calidad.

En las siguientes imágenes mostraré algunas producciones de animación stop motion que fueron nuestros referentes durante el proceso de nuestra animación en todas sus etapas, ya que estas producciones nos dieron la pauta para el diseño de nuestro personaje, el escenario y la iluminación, además de que nos dieron una idea de los encuadres que utilizamos en *Bumerang*.



Figura 53. La vida de calabacín. Director: Claude Barras. Foto: Claude Barras. Año: 2016



Figura 54. Anomalisa. Director: Charlie Kaufman. Foto: Jonh Pasarelli. Año: 2015



Figura 55. Coraline y la puerta secreta. Director: Henry Selick. Foto: Pete Kozachik. Año: 2009

3.1. Dirección de arte

Una pregunta fundamental en esta producción fue, ¿cómo empezamos a animar y qué relación podría tener el cuento que nos proporcionaron con una propuesta visual? Bueno, pues en todas las áreas cualquier trabajo nace de una idea primigenia. Nosotros contábamos con el cuento como punto de partida, por lo que fue necesario hacer un ejercicio de interpretación e imaginación para desarrollar un guión literario que nos permitiera asentar las ideas de todos, sobre cómo se resolvería la animación.

En el primer capítulo hablé de la importancia del dibujo en una producción, pues en el caso particular de *Bumerang* el dibujo fue la base de todo el proyecto. La representación visual y los bocetos fueron una herramienta del pensamiento. Dibujar equivale a pensar y algunos dibujos se hacen con la misma intención que se escribe, es decir, son las notas que se toman.

Se llegó a la conclusión de mostrar algo simple con la historia que teníamos, con planos y encuadres acordes a nuestro nivel de conocimientos en ese entonces. Por lo que el corto mostraría un fragmento de la vida de una mujer en su departamento.

El departamento de dirección de arte se encargó de supervisar que se llevaran a cabo las actividades; las cuales en los siguientes puntos; preparar las características estéticas, establecer una escala de proporción, adecuar la tecnología de filmación, escenografía y proponer soluciones ante dificultades técnicas.

- Preparar las características estéticas:

Después de tener la historia, se procedió a unas sesiones grupales en las que los integrantes del equipo revisamos la misma, la interpretamos y reinterpretamos, hasta llegar a definir las cualidades de nuestro personaje y los elementos que la acompañarían. Definimos el estilo de los muebles, si

las formas serían orgánicas o no, y con base en el guión técnico se eligieron los objetos que aparecerían en la escenografía que se planeó en conjunto para aplicar los conocimientos adquiridos en nuestra formación como artistas visuales en diferentes disciplinas tales como el dibujo, la escenografía, la pintura y la fotografía.

- Establecer una paleta de color:

Con la historia interpretada y los elementos definidos, llegó el momento de adecuar una paleta de color. Donde se encuentran contenidos a manera de muestrario los colores que se utilizaran en toda la producción y con los cuales tuvimos un especial cuidado para que la toma fotográfica y la construcción de la escenografía fueran muy parecidas a las que planteamos desde un inicio y que no tuvieran alteraciones.

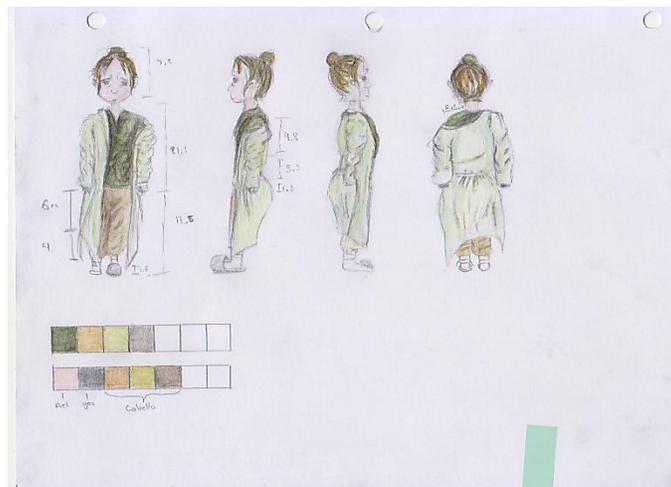


Figura 56. Diseño de personaje con paleta de color

- Establecer una escala de proporción:

Para proceder a la construcción del escenario, los muebles y el personaje fue necesario establecer escalas de proporción entre sujetos y objetos que se relacionan. Además de considerar el espacio donde estuvimos trabajando dentro del taller de diseño escenográfico de la FAD, para no utilizar más del espacio asignado y que marcó la pauta para definir las tecnologías que se usarían para la

filmación de nuestra producción, ya que el espacio era muy pequeño y no se podía utilizar aparatos muy grandes que pudieran entorpecer el flujo de trabajo para este proyecto.

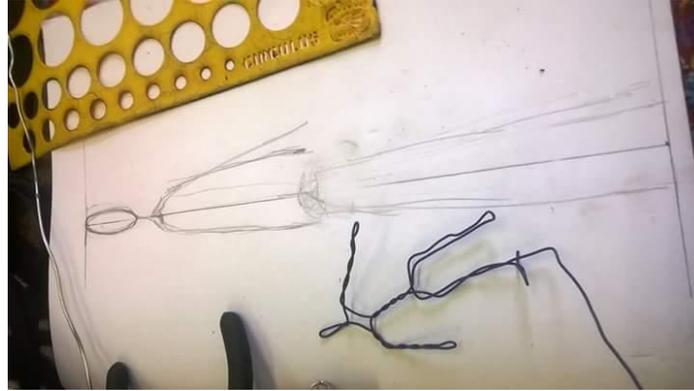


Figura 57. Escala de proporción

- Adecuar tecnología de filmación:

Con las proporciones definidas, una paleta de color delimitada y con la construcción del personaje y la escenografía, era momento de resolver cuales serían las herramientas adecuadas para el rodaje de la animación, fue momento de definir el tipo de cámara que se utilizaría y las ópticas que nos servirían durante todo el proceso. La cámara que decidimos utilizar fue un canon réflex de gama media. También fue momento elegir en qué se utilizaría para iluminar nuestra pequeña escenografía y en dónde estaría montada nuestra cámara de acuerdo a lo que se estructuró en el Storyboard.



Figura 58. Canon T3i

- Escenografía:

La escenografía es el espacio o el lugar donde se suscitan un conjunto de acciones en un determinado momento. En nuestra producción procedimos al diseño de ésta de acuerdo a las proporciones antes definidas. En nuestro guión literario se estableció que las acciones se desarrollarían en la sala de un departamento, por lo que se decidió colocar un sofá, una mesa, un teléfono y algunos elementos que resaltaran esa idea.



Figura 59. Boceto escenografía

- Proponer soluciones ante dificultades técnicas:

Como en toda producción de este tipo, existen algunas variables que no se pueden controlar, pero es posible tratar de visualizar los problemas técnicos que podrían ocurrir. Por el ejemplo, es común que la cámara se nos mueva por no tener la suficiente precaución y entonces desfasar el movimiento planeado con anterioridad. Durante nuestro proceso fue necesario realizar un esqueleto o base extra de nuestro personaje por que los materiales de su construcción eran poco rígidos, y se quebraban, lo que ocasionaba el entorpecimiento en el flujo de trabajo. Para este tipo de cuestiones fue prudente hacer un cronograma de trabajo y dejar unas semanas extras para poder experimentar con los

materiales y la iluminación antes de comenzar la filmación. Cabe mencionar que nuestro proceso fue un poco pausado y no respetamos el cronograma de trabajo en su totalidad.

Todo el trabajo mencionado con anterioridad representa el punto de convergencia de varias disciplinas, como el dibujo, la pintura, la escultura y la fotografía, en las que cada miembro del equipo tenía conocimientos, lo cual nos encaminó a la realización de nuestra animación con la mejor calidad posible para ser un trabajo en el que la mayoría de los que colaboramos teníamos poca o casi nula experiencia en la animación cuadro por cuadro.

A lo que pretendo llegar es que, con una distribución adecuada del trabajo, pensando en lo que puede aportar cada miembro del equipo y siendo entusiastas de la animación pudimos conjugar en un cortometraje de aproximadamente 3:30 minutos los conocimientos adquiridos a través de nuestras experiencias personales y nuestra formación como artistas visuales. Cualquier persona que esté dispuesta al sacrificio y trabajo puede hacer una producción animada.

3.1.1. Guión literario e storyboard

- Guión Literario:

El guión literario es un documento de producción, en el que se expone textualmente el contenido de la obra, en este caso, la animación. Normalmente está dividido en escenas y acciones, descripciones del entorno y algunas anotaciones breves pero importantes para el desarrollo del guión literario que nos dará la pauta para el guión ilustrado.

Un guión literario bien escrito tiene que transmitir la información suficiente para que nuestros lectores o miembros del equipo visualicen la animación en su imaginación. Cómo va a estar nuestro personaje y con qué objetos va a interactuar en la historia.

Una **mujer** vive sola en su *departamento*, ella sufre de **depresión** y no parece importarle mucho su **apariencia** ni su manera de vestir.

En una ocasión se encontraba recostada en su sofá, se sentía triste y fue a buscar una *soga* para atarla al candelabro y **ahorcarse**.

Justo cuando estaba a punto de hacerlo sonó el **teléfono**, ella fue a contestar, le respondió un vendedor y ella, molesta, le colgó.

Después estaba un poco desconcertada y vio el **cuchillo** con el que estaba comiendo pastel y carne, lo pensaba utilizar para abrir sus entrañas cuando sonó la **puerta**.

Ella deja el cuchillo y acude a la puerta, quién aparece es un **predicador**, pero ella le cierra la puerta en la cara.

Furiosa por lo ocurrido se dirige hacia el **baño**, entra y busca **pastillas** para tener una sobredosis y así poner fin a su miseria.

Decidida vuelve a la sala, donde **ingiere** los medicamentos, esto surte efecto y cae **desmayada**.

Con gran tranquilidad ella se encuentra **mirando** hacia el **cielo**, está en calma puesto que al fin pudo acabar con su vida.

Espera un momento, ¿qué es eso? ella alcanza a ver el contenedor de pastillas y se da cuenta de que su **mala suerte** puede más que todos sus intentos.

En el guión literario marcamos con letras negritas algunos elementos que nos parecían importantes para el desarrollo de la historia y que al final nos sirvieron para delimitar escenas, acciones o elementos que se incluyeron en la animación.

Contando ya con una base sólida, como lo fue nuestro guión, se procedió al desarrollo de propuestas visuales a partir del dibujo en soportes tradicionales. Dejando que el imaginario grupal volara sin reglas ni normas para generar ideas retomando elementos del pensamiento individual.

- Storyboard:

El storyboard es un conjunto de dibujos que nos permiten entender de manera clara las escenas que están programadas en una producción, en este caso, de animación. Nosotros estamos conviviendo a diario con un mundo que tiene tres dimensiones, pero cuando utilizamos puntos, líneas, colores, y texturas para realizar nuestro storyboard lo hacemos sobre un plano bidimensional tratando que los elementos formales de la imagen nos sirvan para transmitir una idea y crear a partir de estos, volúmenes y profundidad.

Un storyboard es un guión técnico con una serie de viñetas, planos o secuencias de la producción o animación que sirve de apoyo para que los integrantes del equipo puedan encontrar problemas potenciales antes de que ocurran durante el rodaje de la animación. La pizarra de la historia incluye instrucciones o apuntes necesarios que sirven al equipo de trabajo para desglosar y segmentar el rodaje sin seguir un orden lógico de forma estricta.

El proceso de *storyboarding* según Martínez-Salanova, como lo conocemos hoy en día, fue desarrollado en los estudios Disney a principios de los años 30. “El *storyboarding* se hizo popular en la producción de películas de acción viva durante principios de los años 1940”.²⁰ Años más tarde, procesos similares a este han sido usados es Disney y otros estudios de animación.

²⁰ MARTÍNEZ-SALANOVA, Enrique, El guión y sus tipos, [en línea], <http://www.uhu.es/cineyeducación/quionquees.htm>, [ref. de abril 2, 2013]

Nuestro storyboard también debe cumplir la función de pre-visualizar como vamos a dirigir la mirada de nuestro espectador a través de un cuadro, por lo que debemos comprender el espacio y relacionarlo con el formato que nos brindará nuestra herramienta fotográfica.

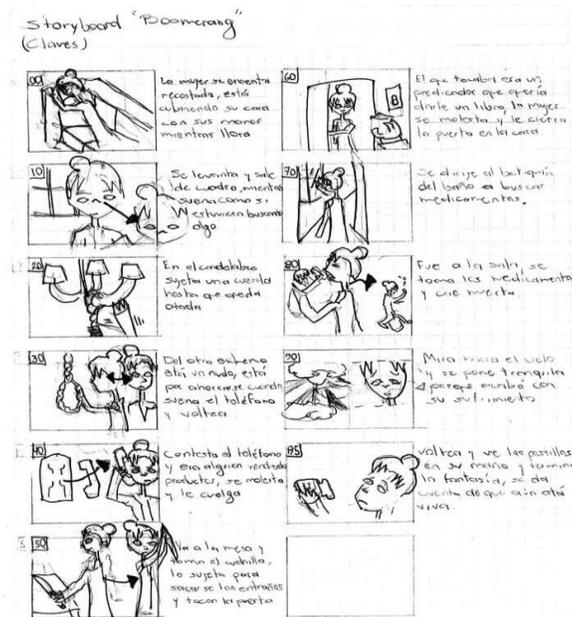


Figura 60. Storyboard Bumerang

3.3. Dirección de fotografía

Al encargarme de la dirección de fotografía en este cortometraje animado pude aplicar los conocimientos de la licenciatura. La elección que fuera el director se realizó dado que comencé mi formación en la escuela de artes encaminado por completo a este campo de estudio de la fotografía. Hablaré de mi trabajo como director de fotografía, la importancia que tiene este puesto y algunas de las cosas que descubrí y experimenté en este primer acercamiento a la animación cuadro por cuadro en la producción *Bumerang*.

Antes de avanzar, es importante definir cuál es la función del director de fotografía, se trata de quien se encarga de plasmar por medio de la luz, los sueños, metas e ideales de se tienen para una historia por medio de una cámara. En palabras de la ASC (American Society of Cinematographers), la dirección de fotografía se define como:

“el proceso creativo e interpretativo que culmina en la autoría de una obra de arte original en lugar de en la simple grabación de un evento físico. La cinematografía no es una subcategoría de la fotografía, sino que la fotografía es una herramienta que el director de fotografía utiliza junto con otras técnicas físicas, organizativas, interpretativas y de manipulación de imagen para llegar a un proceso coherente”²¹.

En resumen, puedo decir que el director de fotografía es la persona encargada de la cámara y equipo de iluminación en una producción cinematográfica, o bien, en un cortometraje de animación cuadro por cuadro. Es la persona que lleva por buen cauce las propuestas plasmadas con anterioridad en el guión ilustrado.

²¹ Hummel, Rob. *American Cinematographer Manual*. Dallas, 2002. p. 87

Entre los que nos dedicamos a la fotografía y nos hemos involucrado en una producción de animación, nos damos cuenta de que son necesarios los conocimientos técnicos, ya que somos los principales responsables de entender y usar las tecnologías con un fin determinado, por ejemplo, conocer la temperatura de color que nos brinda nuestras fuentes de iluminación o qué tipo de óptica nos benefician durante el rodaje. Tenemos que entender la luz para aprovecharla y sacar ventaja de ella al igual que debemos saber comunicarnos con los encuadres o transmitirlo con la dominancia de colores. Todo esto nos ayudará a dar un mensaje claro a los espectadores, pues la manera en las que manejamos todas estas cualidades afecta directamente al resultado de la animación.

Navegando en internet, encontré un listado de actividades que comúnmente desarrolla un cinefotógrafo. Éste fue escrito por John Hora (ASC) un director de cine americano. De ese listado me di la tarea de seleccionar y modificar algunas actividades que yo tuve que realizar durante la producción *Bumerang* sin tener conocimiento previo en la materia. Cabe mencionar que el proyecto, desde el ámbito de la dirección de fotografía se dividió en 5 etapas: preproducción, diseño e investigación, iluminación, pruebas y rodaje.

PREPRODUCCIÓN

- Investigación y desarrollo de los diseños conceptuales.
- Discutir con dirección de arte el acercamiento estético hacia el guión.
- Analizar los personajes, sucesos y cosas concretas de la acción.
- Diseñar el estilo y acercamiento visual al proyecto.
- Plantear al director ideas.
- Llegar a un consenso estético general con el director.

DISEÑO E INVESTIGACIÓN

- Concretar requerimientos de presupuesto.
- Explorar los equipos y entender cómo funcionan.
- Pedir al departamento de producción que elaboren piezas o equipamiento especializado si es necesario.
- Consultar con el director el storyboard y planificar con base en él.
- Discutir sobre el equipo de iluminación que se utilizará.

ILUMINACIÓN

- Diseñar una iluminación que refuerce el guión de manera narrativa y dramática para nuestra escenografía.
- Iluminar a nuestro personaje de manera que apoye y refuerce el trabajo de interpretación.
- Asegurarse que el tono general ayude a contar la historia.
- Hacer un diseño de luz optimizado para no perder tiempo excesivo entre tomas.
- Trabajar con dirección de arte para corregir errores de decoración en set o cambiar elementos.
- Exponer la cámara para que cada toma esté en los valores necesarios.

PRUEBAS

- Hacer pruebas de estilo visual.
- Hacer pruebas de cámara y ópticas.
- Rodar prueba del personaje con su vestuario.

RODAJE

- Plantear con el director los planos a rodar.
- Consensuar con el storyboard en qué momento se inician los movimientos.

- Escoger ópticas y componer imagen.
- Ajustar luz y cámara.

A grandes rasgos y de manera metódica esto es lo que tiene que hacer un director de fotografía. Y, de nueva cuenta podemos mostrar el vínculo que se establece entre varias disciplinas del arte para llevar a cabo un proyecto de este tipo.

Como ya mencioné, la fotografía en la animación cuadro por cuadro, no es sólo una imagen, se conforma de una serie de imágenes que crean la ilusión de movimiento cuando son proyectadas unas tras otra. Cada fotografía tiene su propia exposición, enfoque, color e iluminación. Y si cada imagen tiene los mismos valores que la anterior no tendremos ningún problema al momento de reproducirlas de forma continua. En la actualidad la realización de animación es más común con cámaras digitales que tienen el mismo principio que las cámaras análogas, solo que ahora las cámaras interpretan la información mediante un software que nos permite ver inmediatamente lo que estamos tomando y reduce ampliamente los tiempos de realización y podemos corregir desde el monitor de una computadora, la exposición, el enfoque, la temperatura de color y algunos valores que den uniformidad a nuestra secuencia de fotos.

Algo que es importante mencionar cuando se realiza una producción de animación stop motion con marionetas es el uso de tripie, éste es una herramienta imprecisable ya que nos brindará estabilidad al colocar la cámara impidiendo que tengamos trepidaciones o movimientos innecesarios. En nuestra producción *bumerang* utilizamos el tripie en diferentes posiciones que nos favorecían en algunos encuadres o escenas.



Figura 61. Detrás de cámara. Producción Bumerang

Nosotros no contábamos con presupuesto para tener grandes luminarias, por lo que se buscaron opciones accesibles y llegamos a la conclusión que unos focos navideños podrían servir para cumplir nuestro propósito. Por el tamaño del espacio decidimos usar una superficie uniforme llamada pantalla verde, como un recurso para al momento de hacer la edición pudiéramos quitar esa superficie de color plano y poner una imagen que no se realizó en nuestra toma fotográfica.



Figura 62. Iluminación del escenario

3.4. Edición y Postproducción

Después de todo el largo proceso del rodaje del cortometraje, quizá la parte que menos tiempo nos llevó realizar fue la edición y postproducción del material que teníamos. Al haber utilizado una cámara digital, obviamente tuvimos que apoyarnos de software especializados en edición de imágenes, como Photoshop y After Effects. Los fotogramas obtenidos de toda la animación se montaron en una línea de tiempo en este último programa a velocidades variables entre 12 y 24 cuadros por segundo. Porque a partir de esa velocidad nuestro cerebro interpreta el movimiento de forma ininterrumpida.

Todas las imágenes se tomaron en un formato llamado *Joint Photographic Expert Group* comúnmente como Jpeg, que es el formato de imagen que utilizan la mayoría de las cámaras digitales, Esto hace que las fotos tengan una cantidad de información reducida. El archivo Jpg en términos informáticos pesa pocos *megabytes* por lo tanto, podemos tener muchas imágenes pero sabiendo que tendremos menor información, algo que nos limitó un poco a la hora de hacer lo que se conoce como revelado digital en donde podemos ajustar la exposición y el contraste de nuestras imágenes, por lo tanto, las secuencias de fotos no tienen ningún tipo de retoque o corrección. No se agregaron ni quitaron elementos digitalmente, es decir, nuestra intención fue que las imágenes salieran de primera vez. Existen gran cantidad de archivos que nos brindan una gran cantidad de información que podemos manipular a voluntad, un ejemplo de estos es el archivo *RAW* que literalmente se traduce como “crudo” y un archivo que nos permite la completa manipulación de valores sin pérdida de información. Este archivo ocupa gran cantidad de memoria y tiene que ser procesado para convertirlo a Jpg para poder realizar la secuencia de imágenes.

Después se procedió a colocar el montaje de audio. Al ser una secuencia de fotos tomadas con cámara fotográfica no teníamos audio desde el rodaje, así que procedió a buscar sonidos o

canciones en bancos de sonidos, sitios en donde las personas pueden crear o subir un sonido para uso de proyectos como animaciones de bajo presupuesto. Al seleccionar los sonidos que nos parecieron adecuados para la animación se vertieron todas las imágenes en un programa de edición de vídeo llamado *After effects* y en colaboración con un editor audiovisual se colocaron los sonidos en el tiempo correspondiente, buscando la sincronización entre los movimiento de nuestro personaje, el espacio con los sonidos que fueron montados.

Teniendo la secuencia de imágenes en sincronía con audio se procedió a exportar el archivo a un formato de vídeo que pudiera ser reproducido en cualquier computadora, celular o dispositivos que permitan la reproducción de vídeo. Por cuestiones de practicidad se exportó a un formato llamado *MPEG-4* o *MP4* que al igual que el formato *JPG*, es un archivo que tiene compresión y lo hace mucho más ligero aunque pierde calidad.

Teniendo todo el proceso listo se procedió a colocar las cortinillas de *No Budget Animation* y los nombres de los integrantes del equipo en los créditos.

Se pactó con la productora no mostrar el producto terminado en ningún medio como internet o concursos de animación antes de un periodo de 6 meses, por lo que finalmente el resultado solo se mostró en principio a los alumnos del taller de escenografía de la Facultad de Artes y Diseño.

Conclusiones

La premisa principal de este texto era hablar de algunos aspectos básicos sobre la animación enfocándome hacia el aspecto de la fotografía. El nombre de esta tesis deriva de la idea de que la luz es un ente físico el cual nos provee de la visión, con la que el hombre ha evolucionado, crecido y desarrollado su manera de pensar.

La luz es conocimiento que nos sirve para ampliar nuestras formas de comunicar desde el ámbito de las artes visuales. Sin luz seríamos incapaces de ver y de entender nuestro entorno. Los corpúsculos y ondas de luz impactan sobre los cuerpos, estos absorben una cantidad y reflejan otro porcentaje que se disipa a través de un medio o de un espacio en el que estamos contenidos.

Ver es una cualidad, la capacidad que tenemos muchas especies de animales. El acto de la visión está relacionado con la emoción, el intelecto y la sabiduría, igual que una virtud. La luz es conocimiento La virtud de la luz en un espacio.

Como la animación es producto del conocimiento adquirido por el hombre a través de su paso por la tierra, se ha logrado crear representaciones analógicas a la realidad y a partir de esta, crear propuestas donde lo real se puede volver una ficción, donde lo que es, parezca que no puede ser. Que las cosas inanimadas cobren vida de la manera menos imaginada.

En la animación se establece un vínculo y una relación directa entre muchas disciplinas de las artes, tales como el dibujo que nos sirve para plasmar ideas sobre un papel y dejar volar nuestra imaginación a trazos hasta llegar a un storyboard, al diseño de un personaje y a la planeación de los encuadres fotográficos. En la escenografía, que es el sitio donde se sucederán las acciones de nuestros personajes, es importante conocer los elementos formales que conforman la imagen y aplicarla a un espacio tridimensional, conocer formas, texturas y colores que se conjuguen

visualmente para tener una propuesta armónica. La fotografía es donde vertimos las ideas dibujadas previamente en el storyboard y aplicamos las propiedades físicas de la luz así como a las ópticas les sacamos el mejor provecho en una producción de animación cuadro por cuadro.

Para realizar un proyecto de este tipo se requiere de tiempo, dedicación y esfuerzo. Es un trabajo duro física y mentalmente, con el que se debe estar comprometido. Mentalmente es muy difícil seguir esta vocación siendo consciente de que no siempre se va a ser acreditado, notado o aplaudido. Como en todo, el principio del camino suele ser sinuoso y complicado de andar, pero después de ese camino podemos llegar al otro lado, donde lo que hagamos se vuelva plausible y lo noten personas que están ligadas a esta área y personas que no lo están, se enamoren de esta complicada pero gratificante disciplina que surge de hacer vivir algo inanimado, que la magia rodee su ser y que eso motive a nuevas generaciones a producir animaciones de calidad con bajo presupuesto y que compitan con animaciones de otras partes del mundo.

La animación y el arte son procesos interminables y la curva de aprendizaje es muy larga. Todos los que colaboran en una producción saben que nada funcionará sin un departamento de dirección fotográfica eficiente, un departamento de arte capacitado, una producción bien realizada, una estructuración del trabajo y un cronograma organizado.

Si no sabes lo que estás haciendo, quedarás afuera. Eso es indicativo que se tiene que investigar, leer, ver películas y animaciones para tener cierto grado de preparación y poder seguir aprendiendo al tiempo que se trabaja en ello.

Siempre hay que buscar una motivación que nos mueva emocionalmente. Antes de pensar en un guión o una historia debemos sentirnos motivados a realizar el proyecto, sino difícilmente se concluirá. Lo que nos mueva, nos motive, nuestra historia podría partir de lo cultural, político,

científico o ficcional. No importa de qué índole mientras despierte en nosotros la necesidad de expresarnos de alguna manera, para así involucrarnos de manera directa.

Una vez involucrado desde el ámbito artístico en la animación, debemos hacerla crecer, desde la idea hasta la historia. Regar la semilla que sembramos para ver como empieza a crecer hasta que abra el botón donde el dulce néctar de nuestra flor será la satisfacción de ver culminado un proyecto, es decir, lo importante es seguir creciendo con determinación en el arduo camino de la animación. Se debe tener una motivación para seguir desarrollando el talento dentro de esta área.

Debemos buscar una puerta para después encontrar la manera de abrirla. Esa puerta que nos conduce al mundo de los sueños. Donde podemos registrar realidad vertiéndola en una hoja de papel y convertirla en un proyecto de animación. Si esa puerta no se abre a la primera, debemos buscar una más, lo importante es encontrar como abrirla, bien podría ser pronto o un camino muy largo. Pero lo fundamental es seguir estudiando, mantenerse mentalmente activo, con ganas de comerse el mundo a cucharadas y contagiarlo con vivacidad. Mi consejo a quienes comienzan en la animación es ¡no se rindan!, siempre toma tiempo, pero se puede llegar a la realización del proyecto más extraño que esté en su mente.

Después de todo lo anterior, concluiré en que los conocimientos adquiridos en la escuela de arte fueron depositados en este primer acercamiento en la producción *Bumerang* y lograron buenos resultados a pesar de contar con bajo presupuesto y se marcó la pauta en mi interés de crecimiento personal como fotógrafo de animación.

Se cumplieron con los objetivos planteados al inicio de este texto. Este aprendizaje seguirá creciendo para volverse en algo más especializado dentro campo de la animación cuadro por cuadro.

En la actualidad somos muchas personas en México que nos hemos metido en esta área de conocimiento, buscando maneras de realizar productos de muchísima calidad con los recursos que tenemos disponibles. Es importante mencionarlo porque existen pocos textos que aborden el tema comenzado desde una breve introducción a los antecedentes de la animación que hablen de la técnica y lo relacionen con una producción cuadro por cuadro de forma explícita y amena.

Ser director de fotografía con nula experiencia en la animación cuadro por cuadro puede resultar bastante frustrante al principio y es algo que exige demasiado esfuerzo que obliga a encontrar maneras de transmitir ideas a través de la imagen. Lo cual, resulta ser benéfico, pues el adquirir nuevos conocimientos nos hace crecer como profesionales; productores, artistas y personas.

Bibliografía

- Arnheim, R. (1986), *Arte y percepción visual*. Barcelona: Paidós. P. 456.
- Arnheim, R. (1992), *El cine como arte*. Madrid: Alianza. P. 176.
- Ayala, J. (1993), *La aventura del cine mexicano*. México: Grijalbo. P.180.
- Bercini, R. (2008), *El cine y la estética cambiante*. México: UNAM. P. 176.
- *Gabriel Figueroa y la pintura mexicana*. (1996), México: CONACULTA. P. 100.
- Gentile. (2007), *Escenografía cinematográfica*. Argentina: La cruzía. P. 381.
- De León, T. (2013). *Animando al dibujo: Del guion a la pantalla*. México: ENAP. P. 200.
- Deleuze, G. (2005). *La imagen-movimiento: estudios sobre cine*. Buenos aires: Paidós. P. 320
- Dubois, P. (1989), *El acto fotográfico*. Buenos Aires: Paidón. P. 320.
- Eisenstein, S. (1986). *El sentido del cine*. Buenos Aires: Siglo XXI. P. 204.
- Fellini, F. (1998). *Hacer una película*. Buenos Aires: Bitácora. P. 272.
- Kandinsky, W. (2007), *Punto y línea sobre el plano*. México: Colofón. P. 192.
- Kandinsky, W. (2006), *Sobre lo espiritual en el arte*. México: Colofón. P. 118.
- Marzal, J. (2007), *Cómo se lee una fotografía*. España: Catedra. P. 400.
- Murcia, F. (2002), *La escenografía en el cine, arte de la apariencia*. Madrid: Edita. P. 352.
- Newhall, B. (1983), *Historia de la fotografía desde sus orígenes hasta nuestros días*. Barcelona: Gustavo Gili. P. 344.
- Orozco, V. (2005), *Manual básico de iluminación escénica*. México: Escenología. P. 98.
- Taibo, C. (2011), *Manual básico de producción cinematográfica*. México: UNAM. P. 140.
- Tarkovski, A. (2005), *Esculpir en el tiempo*. México: UNAM. P. 308
- Zavala, H. (2008), *El diseño en el cine, proyectos de dirección artística*. México: UNAM. P. 92.

Tabla de figuras.

Figura 1. Vista general de la gran sala. Caverna de Altamira _____	4
Figura 2. Fantasmagoría. Emile Cohl _____	10
Figura 3. El caballo en movimiento. Edward Muybridge _____	11
Figura 4. La venganza de camarógrafo. Vladislav Starévich. 1911 _____	12
Figura 5. Lekce Faust. Jan Svankmajer. 1994 _____	13
Figura 6. Fotograma Calle de cocodrilos. Hermanos Quay. 1986 _____	13
Figura 7. Primera fotografía. Nicephore Niepce. 1826 _____	18
Figura 8. Primer cámara digital. Kodak. 1975 _____	22
Figura 9. Linterna Mágica. 1646 _____	23
Figura 10. Traumátropo. J. Paris. 1825 _____	24
Figura 11. Fenaquistiscopio. Joseph Plateau. 1829 _____	24
Figura 12. Zoótropo. William G. Horner. 1834 _____	25
Figura 13. Praxinoscopio. Emile Reynaud. 1877 _____	25
Figura 14. Cinematógrafo. Hermanos Lumiere. 1895 _____	27
Figura 15. A trip to the moon. Director: George Méliès. Año: 1902 _____	28
Figura 16. Cámara multiplanos. Ub Iwerks. 1933 _____	30
Figura 17. Reflexión difusa _____	37
Figura 18. Reflexión especular _____	38
Figura 19. Reflectores de uso fotográfico _____	40
Figura 20. Cajas de luz _____	40
Figura 21. Refracción de la luz _____	41
Figura 22. Cuadro de la animación Bumerang. Temperatura de color 7500 °K. Imagen manipulada _____	46
Figura 23. Cuadro de la animación Bumerang. Temperatura de color 5500 °K. Imagen original _____	46
Figura 24. Cuadro de la animación Bumerang. Temperatura de color 3500 °K. Imagen manipulada _____	46
Figura 25. Contraluz. Foto: Eduardo López _____	47
Figura 26. Lateral Foto: Eduardo López _____	48
Figura 27. Semilateral Foto: Eduardo López _____	48
Figura 28. Frontal Foto: Eduardo López _____	49
Figura 29. Cenital Foto: Eduardo López _____	49
Figura 30. Nadir Foto: Eduardo López _____	50
Figura 31. Barry Lyndon. Director: Stanley Kubrick. Foto: John Alcott. Año: 1975 _____	52
Figura 32. Frankenweenie. Director: Tim Burton. Foto: Peter Sorg. Año: 2012 _____	53
Figura 33. Rocky. Director: Sylvester Stallone. Foto: Bill Butler. Año: 1982 _____	54
Figura 34. Lo. Director: Travis Betz. Foto: Joshua Reis. Año: 2009 _____	54
Figura 35. Detrás de cámara producción “Box Trolls” _____	55
Figura 36. Birdman. Director: A. González Iñárritu. Foto: Emmanuel Lubezki. Año: 2014 _____	55
Figura 37. El renacido. Director: A. González Iñárritu. Foto: Emmanuel Lubezki. Año: 2015 _____	55
Figura 38. Enemigos. Director: Chano Urueta. Foto: Gabriel Figueroa. Año: 1933 _____	56
Figura 39. Macario. Director: Roberto Gavaldón. Foto: Gabriel Figueroa. Año: 1960 _____	56

Figura 40. Relación entre distancia focal y ángulo de visión _____	60
Figura 41. Gran Plano General Animación Bumerang. Foto: Eduardo López _____	63
Figura 42. Plano General. Animación Bumerang. Foto: Eduardo López _____	64
Figura 43. Plano Entero. Animación Remedio. Foto: Eduardo López _____	64
Figura 44. Plano Americano. Animación Bumerang. Foto: Eduardo López _____	65
Figura 45. Plano Medio. Animación Bumerang. Foto: Eduardo López _____	66
Figura 46. Primer Plano. Animación Bumerang. Foto: Eduardo López _____	66
Figura 47. Primerísimo Plano. Animación Remedio. Foto: Eduardo López _____	67
Figura 48. Plano Picado. Animación Remedio. Foto: Eduardo López _____	68
Figura 49. Plano contrapicada. Animación Bumerang. Foto: Eduardo López _____	68
Figura 50. Plano Cenital. Fotograma Breaking Bad _____	69
Figura 51. Plano Nadir. Foto: Eduardo López _____	69
Figura 52. Plano Holandés. Fotograma Batman el caballero de la noche _____	70
Figura 53. La vida de calabacín. Director: Claude Barras. Foto: Claude Barras. Año: 2016 ____	73
Figura 54. Anomalisa. Director: Charlie Kaufman. Foto: Jonh Pasarelli. Año: 2015 _____	73
Figura 55. Coraline y la puerta secreta. Director: Henry Selick. Foto: Pete Kozachik. Año: 2009 _____	73
Figura 56. Diseño de personaje con paleta de color _____	74
Figura 57. Escala de proporción _____	74
Figura 58. Canon T3i _____	74
Figura 59. Boceto escenografía _____	74
Figura 60. Storyboard Bumerang _____	80
Figura 61. Detrás de cámara. Producción Bumerang _____	86
Figura 62. Iluminación del escenario _____	86