



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES

### **Estudio de la Plástica Cinematográfica Digital**

#### **Tesis**

Que para optar por el grado de Doctor en Ciencias Políticas y Sociales

**Presenta:** Edgar Meritano Corrales

**Tutora Principal:** Dra. Ana Goutman Bender, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM

**Tutora:** Dra. María de la Cruz Castro Ricalde, Programa de Posgrado en Ciencias Políticas y Sociales

**Tutor:** Dr. Ignacio Pérez Barragán, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM

México D.F. Junio 2015



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.



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.



"una cosa es la cosa y no lo que se  
dice de la cosa" -Birdman, 2014-



# Agradecimientos

A mi padre Jacinto Meritano, hombre del renacimiento, que me enseñaste el universo y a cuestionarlo todo, para ti mis torcidas palabras.

A mi madre Elvira Corrales mujer de hierro y oro que me enseñaste todo con amor y ternura, para ti mis torcidas palabras.

A mis hermanos Marcela y Sergio, belleza y guía

A mis cuñados Mary y César que hacen felices a mis hermanos

A mis sobrinos Odette, Hadjine, Víctor y Alejandro, la alegría de mi vida

A mis primos José Luis Terreros, Fred Sánchez y Enrique Corrales, han sido hermanos

## **Sobre todo a Georges Méliès**

A Sandra Reyes, temple y apoyo

A Jazmín Orozco, luz y oscuridad de mi vida

A Megan Munguía casi hermana

A Paul Luna por diseñar lo que tengo en la mente

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

## **- A mis queridos maestros**

Ana Goutman

Ignacio Pérez

Maricruz Castro

Gabriel Pérez

José Luis Pérez

## **- A mis amigos**

Othón Cabrera, Ehecatl Ugalde, Laura Vélez, Isabel Prieto, Mario Zaragoza, Homero Caballero, Santiago Díaz, Antonio Álvarez, Fernando del Villar, Sofía Torre, Vangelys González, Elena Torres, Blanca Marmolejo, Aram Vidal, Elissa Navarrete, Felipe López V, Gloria Valek, Daniela Roldán, Iván Cortés, Joaquín de Lara, Paula de la Lama, Gabriela Silva, Claudia Pedraza, Edna Becerril, Imanol Cinta, Ana Izarzugaza, Jorge Anaya, Vanessa Mendoza, Gloria Lescieur, Luis Vargas, Georgina Barraza, Michelle Rioja, Emiliano Múgica, Arturo Jiménez, Natalia Ibarra, Mauro Mendoza, Víctor Calderón, Jacqueline Gómez, César “Arcano”, Rosa Badillo, Amilcar Chavarría, José Sandoval, Pablo Corona, Enrique Varela, Paulina Olalde, Geisa Fernandes, Thaís Morales, Liliana Muñoz, Suyin Barrios y todos aquellos que pude haber omitido pero son parte de mi vida.



# Índice

<b>Introducción</b> .....	3
<b>Capítulo 1</b>	
<b>De <i>Tron</i> a <i>Tron</i></b>	
<b>1.1</b> Todo se trata de luz.....	15
1.1.1 Problema de significación.....	15
<b>1.2</b> Kinetos.....	16
<b>1.3</b> Paradigma significante.....	18
<b>1.4</b> Chronos.....	20
1.4.1 Experiencia fílmica y duración.....	20
<b>1.5</b> Animatio, descripción técnica del signo animado.....	23
1.5.1 Separación de animación entre registro de movimiento y generación de movimiento.....	23
1.5.1.1 Generación de movimiento.....	24
1.5.1.2 Animación en 2 dimensiones.....	27
1.5.1.3 Técnicas de registro de movimiento.....	29
1.5.2 La relación entre la imagen filmada y la animación.....	31
<b>1.6</b> Plástica digital cinematográfica.....	32
1.6.1 El software toma el control.....	34
1.6.2 Todo comenzó con <i>Tron</i> .....	36
<b>1.7</b> Pictorialismo, Hiperrealismo y Manierismo. Hacia un modelo de análisis de la forma.....	38
1.7.1 Pictorialismo: De la pintura a la fotografía, de la fotografía al cine.....	38
1.7.2 Hiperrealismo: La técnica del detalle.....	40
1.7.3 Manierismo: Del cine a la fotografía, de la fotografía a la pintura y de regreso al cine.....	42
<b>Capítulo 2</b>	
<b>Cinema Reloaded o la transformación del cine digital</b>	
<b>2.1</b> La puesta en cámara digital.....	44
2.1.1 Transformación óptica digital.....	46
2.1.2 Cámara y representación.....	46
2.1.3 Cámara de movimiento controlado ( <i>Motion Controlled Camera</i> ).....	48
2.1.4 Exposición.....	49
2.1.4.1 Velocidad de obturación.....	50
2.1.4.2 Diafragma.....	50
2.1.4.3 ISO.....	51
2.1.4.4 Iluminación.....	51

2.1.4.5 Color.....	52
2.1.5 Objetos digitales con calidad fotográfica.....	52
2.1.6 Cámara simbólica: Emancipación física de la cámara.....	53
<b>2.2 Espacio y tiempo digitales.....</b>	<b>54</b>
2.2.1 El tiempo y espacio como concepto científico.....	56
2.2.2 El error de Descartes, el espacio y el tiempo; hacia una relación de signos.....	57
2.2.2.1 Sobre la idea de tiempo.....	57
2.2.2.2 Sobre la idea de espacio.....	57
2.2.3 Cinematografía relativa.....	58
2.2.3.1 Luz modelada matemáticamente.....	58
2.2.3.2 Mundos posibles: Espacio de significación digital.....	59
2.2.3.3 Maquetación indicial y simbólica.....	60
2.2.4 <i>Composite</i> .....	61
2.2.4.1. Fotograma intervenido.....	62

## Capítulo 3

### Segundo renacimiento: La digitalidad de la imagen cinematográfica

<b>3.1</b> Principio digital, números como esencia de las cosas.....	68
<b>3.2</b> <i>Bullet Time</i> , la duración del instante.....	70
<b>3.3</b> Cómic y cine, la referencia del arte secuencial.....	74
<b>3.4</b> Ficción realista vs. realidad ficcionada.....	76
<b>3.5</b> Documental animado, el dilema del índice simbólico.....	78
<b>3.6</b> Cinema kinético: movimiento absoluto, más cine que nunca.....	81

<b>Conclusiones.....</b>	<b>85</b>
--------------------------	-----------

<b>Bibliografía.....</b>	<b>88</b>
--------------------------	-----------

# INTRODUCCIÓN

## "Casi como Ángeles" – Jacob Bronowsky

*“El hombre es una creatura singular. Posee un cúmulo de dones que lo hacen único entre los animales: a diferencia de ellos, no es una figura del paisaje, es un modelador de éste... el hombre es el único que no se halla encadenado a su ambiente. Su imaginación, su razón, sus delicadas emociones y su vigor le permiten no aceptar el medio sino cambiarlo. Y la serie de inventos merced a los cuales el hombre de todas las eras ha remodelado su mundo constituye una clase de evolución diferente, no biológica sino cultural. Yo llamo a esta brillante secuencia de logros culturales El Ascenso del Hombre” (Bronowsky, 1970. P. 19).*

Somos creaturas singulares, creaturas evolucionadas culturalmente gracias a la habilidad de transmitir nuestras experiencias, no por memoria genética sino por el lenguaje, primero oral y luego escrito. Entender el artificio es entender el arte, y por tanto, entendimiento de la cultura.

Si seguimos la cita de Jacob Bronowsky encontramos que somos seres que imaginan y la imaginación es capaz de alterar el entorno, no lo aceptamos ni nos adaptamos a él como el resto de los animales, sino que lo adaptamos a voluntad, a nuestra imagen y necesidades.

Remodelamos el mundo según nuestra imaginación y deseos por medio de inventos, artificios que confeccionan el entorno, Bronowsky nos compara con ángeles por ese toque divino del que estamos dotados llamado consciencia, que puede mover montañas y ríos, y desemboca claramente en el ascenso del hombre.

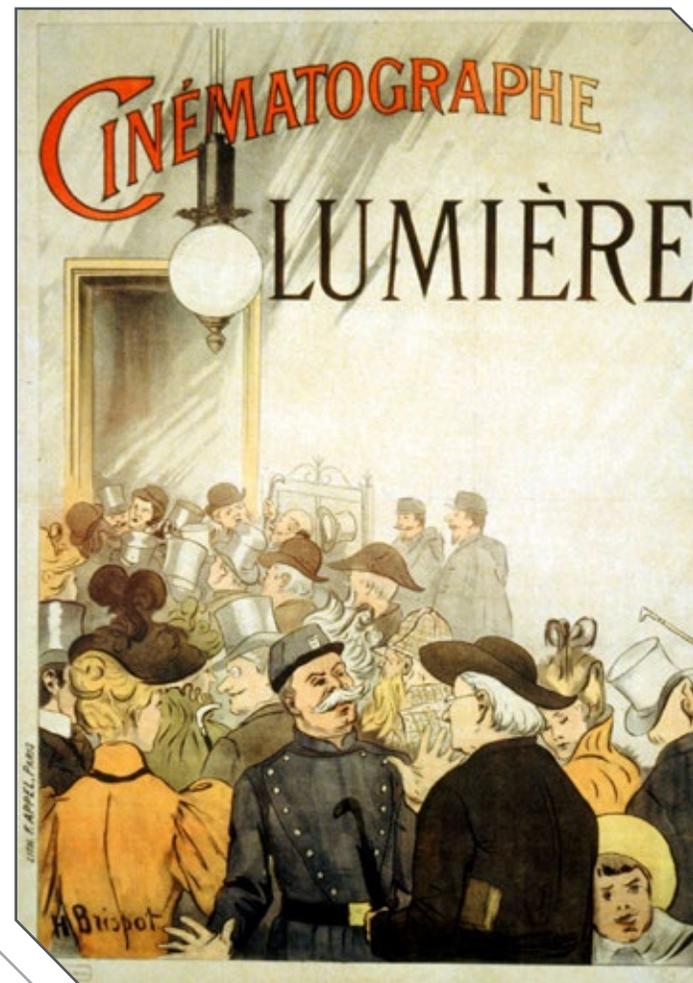
La presente es una investigación sobre el artificio. Somos seres que significan y las obras humanas nos hablan del ser humano y su consciencia, son la demostración de ésta; esa pequeña chispa que llamamos voluntad se encuentra demostrada físicamente por todo lo que nos rodea que ha sido modelado por la mano del hombre.

Miles de años transcurrieron antes de que el ser humano pudiera transmitir su conocimiento de manera escrita y desde entonces a lo que escribieron nuestros antepasados le llamamos Historia, se llama historia desde que adquirimos la capacidad de registro escrito, y por tanto, de transmisión de experiencia.

Pasaron otros miles de años desde que se escribió hasta que un artificio logró la captura de imágenes, esta vez Nicéphore Niépce fue el responsable, la fotografía dotaría a la humanidad de la capacidad de congelar un instante visual. Ésta es la demostración de la teoría corpuscular de la luz, Niépce logró registrar los fotones por medios químicos y así obtener una imagen con una placa químicamente fotosensible: los fotones oxidan la placa y se obtiene una fotografía. Posiblemente éste fue uno de los avances más grandes de la humanidad y por supuesto muchos nombres están indirectamente detrás del invento mecánico de la cámara fotográfica. El invento de Niépce es consecuencia de muchos descubrimientos científicos, pero el hecho es que la obtención de una imagen referente a la realidad gracias a la luz creó un nuevo lenguaje, una nueva forma de registro y una nueva forma de arte basado en la huella fotónica, huella que marcaría por completo al siglo XIX, el siglo de las luces. Y antes de terminar el siglo de las luces una maravilla mecánica más –basada en la fotografía– asombraría a la humanidad: el cinematógrafo.

Tal como dice Bronowsky los inventos han remodelado al mundo, y con la fotografía no sólo existe la posibilidad de remodelar, sino además de registrar; pronto el artificio dio lugar al arte, no tratándose ya sólo de un registro sino de expresión. Si con la fotografía podemos congelar el tiempo, con el cinematógrafo podemos captarlo. Pasamos de una demostración de los fotones a una demostración del tiempo. Así, inevitablemente, el artificio se transformó en arte. Si se puede registrar el tiempo, se puede expresar en el tiempo y así nace el lenguaje cinematográfico, un lenguaje del movimiento que necesariamente ocurre en el espacio y en el tiempo.

Somos seres visuales, a los que nacimos en el siglo de las maravillas nos es natural entender el mundo con imágenes: la fotografía, el cine y la televisión son artificios con los que convivimos desde el nacimiento, el cinematógrafo sienta las bases visuales para la televisión mientras que la radio hace lo mismo para la transmisión de ondas y en la agonía del siglo XX nace el internet invento que nuevamente lo cambia todo. Teniendo hace más de un siglo capacidad de registro visual y de registro temporal llega entonces la transformación digital, el imperio de la máquina.



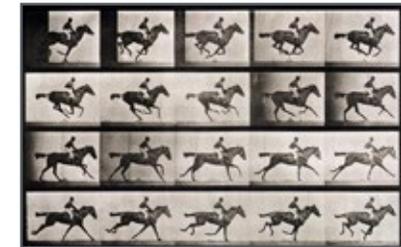
*Póster del cinematógrafo de los Lumière*

Antes de separar el átomo, la humanidad ya podía registrar tiempo y debido a esta causalidad temporal se pudo expresar usando el tiempo. El cine es tecnología y el siglo de las maravillas fue un siglo lleno de ella que se coronó con el lenguaje binario. En un solo siglo la ciencia ficción se hizo realidad: computadoras personales en cada escritorio, servidores centrales controlando la economía, la diversión, los semáforos. Los albores de un nuevo tiempo atisbados en la forma de telefonía celular, videollamadas y cinematografía.

*-Hicimos una película que hablaba sobre el futuro del cine, naturalmente terminamos en el principio del cine”- Martin Scorsese sobre la película Hugo.*

En 2012 la película *Hugo* del director Martin Scorsese nos hizo recordar de una manera muy emotiva la habilidad intrínseca que tiene el cine para capturar los sueños. *Hugo* aprovecha la tecnología con una construcción de animación 3D por computadora, imagen de registro óptico, modelado de escenarios 3D, uso de filtros fotográficos insertados por medio de la computadora, y no obstante *Hugo* es cine.

Investigando sobre el origen de la cinematografía nos damos cuenta que el cinematógrafo fue posible gracias a las técnicas de animación *Stop Motion* que Edward Muybridge desarrollara colocando múltiples cámaras en un camino, sincronizadas para captar el movimiento de un caballo. Posteriormente la invención del cinematógrafo de los hermanos Lumière permitió la toma automática de fotografías para después ser proyectadas en la misma secuencia y así nace el cine, no obstante, el cine es parte de la técnica de animación *Stop Motion*, una suerte de *Stop Motion* fluido.



*El caballo de Muybridge*

Por más de 100 años ha existido una división categórica entre la animación y el cine registrado ópticamente, división que no tiene razón de ser ni industrial ni teórica ya que el cine es literalmente dado a luz gracias a los mismos principios que dieron origen a la animación; no es que el cine incorpore técnicas de animación a su lógica, el cine es animación.

Esta premisa es tan simple que fue pasada por alto teóricamente, pero si partimos de esta sencillez en su naturaleza actual, terminaremos sacando a la luz su pasado para conformar un cuerpo teórico adecuado que logre explicar categóricamente al cine.

Inicialmente debemos observar lo real y lo concreto, la naturaleza que hace ser al objeto de estudio para así pasar de lo concreto y real a lo abstracto producto de la síntesis del pensamiento (Goutman, 1985. P. 188). De esta manera lo caótico e inexplicable comienza a tomar forma delante del método y su relación con determinaciones específicas y simples; sistemas de pensamiento cuyo substrato radica en lo simple

y lo real, en este caso el cine mismo; la concreción de las cosas llevadas a cabo mediante la síntesis de muchas determinaciones dando así unidad a lo diverso y concreción a lo abstracto después de un proceso del pensamiento.

La reproducción de lo concreto es posible gracias a la determinación de lo abstracto por medio del pensamiento, siendo el método la forma del pensamiento para apropiarse de lo concreto; ir de lo simple a lo complejo, sólo así se puede comprender el mundo que nos rodea de una manera determinada; es de esta suerte que se pretende conocer al cine a través de descripciones concretas de sus elementos que permitan la abstracción de categorías para poder estudiarlo.

La presente disertación pretende construirse a través de la diacronía cinematográfica, es decir, la historia del cine y de su digitalidad. Una “causalidad temporal” como dice Charles Sanders Peirce “lo existente es determinado en todos sus aspectos...la relación temporal atañe solamente a las ideas” (Peirce, 1974. p. 89), siguiendo con la cita “Nuestra idea del pasado es la idea de aquello que está absolutamente fijado, *fair, accompli* y muerto, por oposición a lo futuro que es viviente, plástico y determinable” (Peirce, 1974. p. 89)

Si bien el estudio se basa en el pasado del cine actual, fijado y determinado –estudiable por ende– se trata también de ofrecer pistas sobre lo futuro, que es plástico y por determinar: El futuro del cine.

El análisis debe ocurrir sobre los hechos pasados y así generar un modelo aplicable a textos cinematográficos futuros.

“El ideal de una representación total de la realidad es sólo eso, un ideal”. (Shaviro, 2007. P. 63)

Distintos teóricos del cine como André Bazin, Sigfried Krakauer o Roland Barthes postularon que la capacidad del cine para representar la realidad provenía de su propia naturaleza fotográfica y sus propiedades documentales para captar lo que se tuviera enfrente de la cámara (registro) “... La base fotográfica del cine a partir de la cual se deben examinar ahora las cosas, pues adecuándose a ella puede desplegar el cine sus potenciales capacidades

artísticas” (Casetti, 1994. P. 32). No obstante, Georges Méliès observa que la maravilla del cinematógrafo no radica en su anclaje con la realidad, sino en su capacidad para capturar los sueños, es la capacidad argumentativa del cine de la que Méliès da cuenta así como de la naturaleza animada del cine, porque representar la realidad también es una intención y un argumento.

Georges Méliès realizó cientos de películas de las cuales se conservan pocas, pero después de una observación exhaustiva de sus producciones el que suscribe ha llegado a la conclusión de que en todas ellas usa técnicas de animación integradas al cine para contar sus historias como la ilustración y el montaje por capas.

Méliès usó la lógica de la animación para crear sus películas, una lógica basada en el montaje por capas, en el uso de recortes (llamados *Matte*) y del montaje frente a la cámara para argumentar sus películas adelantándose de hecho unos 100 años a la cinematografía actual, y esto expone la deficiencia de las teorías ópticas a las cuales les es imposible analizar un concepto como el *Composite* que Georges Méliès ya usaba para sus producciones.



El Viaje a la Luna de Georges Méliès

<sup>1</sup> Diacronía significa: A través del tiempo

Si observamos que en realidad la separación industrial y teórica entre cine y animación es por completo irrelevante, podemos darnos cuenta que el momento histórico que se vive hoy en cuanto a cinematografía es una evolución natural, la computadora borró el cisma ontológico e innecesario entre animación y cinematografía al generar imágenes con calidad fotográfica, y no obstante, creadas sin medios fotográficos separando al cine por fin de su pesado anclaje con la realidad, y es hasta estos momentos que el cine acepta su naturaleza integral como animación.

Hablamos de la idea de cine y su observación, un objeto demostrable, completo y determinado, el análisis y experiencia sobre esta idea nos permite conjeturar sobre lo futuro, plástico y por determinar, de ahí el nombre de esta tesis. Tratamos sobre la idea fija, analizamos lo que determina al cine para poder conjeturar sobre su futuro, esa es la razón de este estudio, la transformación del signo y sus consecuencias plásticas.

## ***Corpus* de referencia y género de ciencia ficción**

Si hablamos de cine necesariamente al enfrentarnos al objeto tenemos que hablar de películas, un *corpus* referencial de filmes que nos ayudan a comprender este paseo por una diacronía cinematográfica que involucra a la digitalidad de la imagen en movimiento.

Al momento de realizar esta investigación es imposible dejar de notar que el género de ciencia ficción predomina en el *corpus* de referencia, esto no es casualidad, sino, por el contrario, causalidad. La digitalidad se comienza a dar desde el género de la ciencia ficción, la temática y sintaxis del género lo demandaron en su momento, hoy en día podemos ver los efectos de la digitalidad en cualquier género de una u otra manera, no obstante, es la ciencia ficción y su discurso la que presiona a la tecnología existente para expresar lo que debe de expresar, es una cuestión de tema, estilo y poética que demanda una visualidad específica, es en éste género donde ocurrieron las cosas y desde donde se desborda la digitalidad del cine hacia otros géneros como la fantasía y el horror.

La confección temática de la ciencia ficción y sus posibilidades permiten imaginar lo que no tiene aún una referencia en la realidad, es un género que si bien se basa en la ciencia actual permite a la capacidad imaginativa y de abstracción soñar y la tecnología digital ayuda a enunciar lo que se imagine, no exclusivamente lo que pueda ser registrado, es por esto que el *corpus* fílmico de referencia se encuentra en su mayoría definido por la ciencia ficción, aunque no exclusivamente.

Eventualmente otros géneros encontraron refugio en la digitalidad del cine: el género de acción de inmediato hace uso de las herramientas computacionales y así la industria comienza a ceder su

argumentación hacia la computadora lentamente en formas notorias o sutiles dependiendo del caso.

De esta forma la digitalidad encuentra su caja de cultivo en un género pero lentamente se expande a todo el lenguaje cinematográfico cambiando la relación de sus signos desde su estructura y por tanto transformando el medio.

## Concepto cinematográfico de movimiento

Para entrar en materia es necesario mencionar los mecanismos por medio de los cuales percibimos el movimiento, Joseph Plateau propuso en 1833 en su texto *De las Ilusiones de Óptica Sobre las Cuales se Basa el Pequeño Juguete Llamado Recientemente Fenaquistiscopio*, que el movimiento se concebía a 24 imágenes por segundo gracias al fenómeno de la retención retiniana, este fenómeno consiste en que una imagen se queda en la retina por unas fracciones de segundo y permite la ilusión de movimiento si el rateo de las imágenes subsecuentes es el correcto –24 por segundo– (Tosi, 1993. P. 128), sin embargo, esta teoría se basa simplemente en el fenómeno fisiológico y fue refutada. Joseph y Bárbara Anderson postulan que dejar la explicación de la percepción del movimiento exclusivamente a la retención retiniana supone un error porque justo se deja de lado al sujeto interpretante (Anderson, 1993. P. 1). Anderson descarta al fenómeno fisiológico de la percepción retiniana y lo tilda de mito, implica que lo que en realidad ocurre es una comprensión del movimiento, las imágenes son procesadas por la consciencia y el movimiento es entonces comprendido, un fenómeno cognitivo en lugar de simplemente fisiológico: “No existe después de todo movimiento en la pantalla, es una sucesión de imágenes fijas, el movimiento es el resultado de una transformación realizada por nuestro sistema visual” (Anderson, 1993. P. 8), volviendo a la percepción del movimiento enteramente un fenómeno de la consciencia y que requiere de un procesamiento mental; para el cerebro tanto el movimiento generado por imágenes fijas y aquél proveniente del mundo real son procesados de la misma manera lo cual implica que el cine es una interfaz interactiva real, no meramente una exposición de imágenes ante un sujeto pasivo (Anderson, 1993. P. 12).

Así es como tenemos una comprensión de la imagen en cinematográfica, no como un objeto estático que se proyecta frente a nosotros, sino como un objeto dinámico que interactúa con nuestro pensamiento y requiere del mismo para ser.

El cine ha logrado capturar lo sobrenatural, lo quimérico y lo fantástico, y para comprenderlo es necesario enunciarlo como objeto de estudio, descubrir las características esenciales y los principios universales que lo hacen ser y que le confieren la habilidad para traer en forma de imágenes esos sueños.

Para comprender al cine y su naturaleza expresiva es necesario describir sus características concretas –lo que lo hace ser– para desde ese punto avanzar hacia las ideas abstractas que contienen al fenómeno cinematográfico sin detenerse en sus principios más notorios y de esta forma establecer los axiomas del objeto, principios universales desde los cuales se puede acceder a una mejor idea de lo que es y lo que no es.

Comprender el objeto de estudio metódicamente implica la recuperación de sus datos elementales, para de lo concreto llegar a lo abstracto; la teoría se basa en realizar determinaciones simples que organicen y sistematicen el objeto a estudiar (Goutman, 1985. P.195). En este caso, el cine.

Los datos elementales llevan finalmente a las grandes construcciones teóricas abstractas, el acto de producción está basado en llevar esos datos elementales y simples síntesis del pensamiento o abstracciones. Se debe comenzar por lo real y lo concreto, el objeto y su supuesto efectivo para de lo concreto llegar a abstracciones y determinaciones simples y sutiles que permitan el acercamiento con el objeto determinado (Goutman, 1985. P. 191).

Lo concreto del pensamiento se encuentra lleno de determinaciones, las determinaciones son categorías como acto puro de producción que llevan a la explicación del mundo.

Las categorías simples existen antes que las categorías plenas o las grandes construcciones teóricas, si el método pretende generar categorías plenas y deterministas, como grandes constructos teóricos es menester darse

cuenta de las categorías simples que definen un hecho o fenómeno, para así partir de hechos concretos para generar grandes abstracciones de pensamiento con las cuales poder explicar dicho fenómeno (Goutman, 1985. P. 189).

El objetivo de la presente investigación es precisamente encontrar estas categorías simples de la cinematografía digital, profundizar en los concretos, describir sus principios y condiciones para desde esa circunstancia apuntar hacia una teoría capaz de dilucidar el fenómeno fílmico digital.

## Cine y su pertinencia científica

*“-Drácula: ¿No existen límites para la ciencia?”*

*-Mina Harker: ¿Cómo puedes llamar a esto ciencia? ¿Piensas que Madame Curie aceptaría tales comparaciones?” -Drácula, Francis Ford Coppola, 1992.*

El diálogo que precede estas líneas es tomado de la película Dracula de Francis Ford Coppola, en la escena se encuentran el Conde Drácula y Mina Harker observando el cinematógrafo, “la maravilla del siglo” apunta la propia película.

Drácula maravillado por el invento cuestiona los alcances mismos de la ciencia mientras que Mina ve con poco interés el invento y lo descalifica como un avance científico “¿Ciencia? ¿A esto le llamas ciencia?” inquiera Mina e inclusive agrega “¿Qué opinaría Madame Curie de esas comparaciones?”. Este diálogo entre Drácula y Mina Harker sobre la pertinencia científica del cine ilustra una cuestión epistemológica que siempre ha permeado en los estudios cinematográficos.

Mientras estudios sobre cómo funciona la sociedad o cómo funciona la psique están perfectamente justificados y su pertinencia jamás es cuestionada; los estudios sobre cine siempre



*Drácula y Mina Harker en el cinematógrafo*

se encuentran con esta necesidad de justificación, como bien pregunta Mina Harker “¿crees que esto es ciencia?”. En tanto el cine es considerado una atracción o un entretenimiento, Mina Harker no cuestiona las investigaciones de Madame Curie pues se da por sentado que lo que hizo Madame Curie indudablemente es ciencia.

Ver al cine como objeto científico representa un absurdo que implica la pregunta obligada ¿para qué estudiar cine?, y esta pregunta no implica el estudio de la realización cinematográfica, sino el análisis sobre el cine como objeto de estudio. Ante esta primera y esencial pregunta Francesco Casetti dice: “Las teorías de cine esclarecen tanto la idea que una sociedad tiene del cine como los motivos que llevan a interesarse por él” (Casetti, 1994. P. 13) y en este sentido Casetti determina no sólo las teorías cinematográficas y lo que hacen, sino a la teoría en general de la idea que una sociedad tiene sobre un fenómeno y los motivos que llevan a interesarse por él, de aquí que la pertinencia sobre el estudio del cine como objeto sea la descripción misma del fenómeno.

A partir de la posguerra la teoría cinematográfica resalta los hechos sobresalientes del fenómeno fílmico y su comparación con otras artes, varias revistas de cine incluso se centraron en el propio debate ya libres de la cuestión sobre la pertinencia de su propia investigación, en estos años la teoría cinematográfica marca bien la diferencia entre la crítica, la cual implica un juicio de valor sobre la calidad de una película, y la propia práctica del cine dejando de lado la cuestión de cómo se hace, y si lo que se hace está bien y es correcto para privilegiar el ¿qué se hace?, teniendo entonces la idea de que el cine es un “objeto identificable y susceptible de ser aprehendido” (Casetti, 1994. P.22).

De esta forma finalmente se obtiene la pregunta que permanece vigente aún hasta nuestros días y que posiblemente Drácula mismo se pregunta al quedar deslumbrado con el cinematógrafo, la pregunta es esencial y universal planteada por el propio André Bazin **¿Qué es el cine?** (Casetti, 1994. P. 22).

Pregunta que implica una cuestión epistemológica sobre la descripción de un fenómeno y la comparación de las posibles respuestas con la verdad

absoluta de lo que en realidad es, y cuya definición se encuentra aún en debate para dar con los axiomas de este fenómeno.

Si bien nos queda claro que el estudio de Madame Curie fue sobre un elemento químico y este estudio tiene muy clara su pertinencia científica dado que el objeto de estudio de la química es la materia y de que está hecha. Resulta natural cuestionar la pertinencia científica de algo que aún no se ha definido.

De estos tumbos tenemos que la teoría cinematográfica se encuentra definida desde varias perspectivas disciplinarias pero no desde los hechos mismos que la hacen ser, por ejemplo, se ha usado a las películas para investigar cualquier otra cosa, como estudios sobre la cultura, sociológicos o estudios donde las películas deben encajar en teorías preestablecidas, y que lejos de definir al fenómeno cinematográfico como tal, definen cualquier otra cosa por medio del cine.

De esta guisa tenemos las siguientes tendencias:

- Cine y sociedad con perspectivas marcadamente marxistas donde el estudio se centra en la lucha de clases.
- Cine y psicoanálisis, donde se toma a la película o al espectador como un paciente.
- Estudios históricos que trazan las raíces cinematográficas de un país o sociedad y lo documentan.

“Desde la década de los 60 la interpretación ha sido central en el estudio del cine y el trabajo tanto histórico como teórico ha sido subordinado a ella.” (Bordwell, 1996. P. 24).

La cita anterior de David Bordwell implica también la presencia hermenéutica en los estudios fílmicos, y la necesidad de encajar a las películas en grandes teorías que lo definan todo como la hermenéutica y su necesidad interpretativa; pero la verdad sea dicha, es que estas perspectivas no definen la esencia misma del cine, ni alcanzan a describir sus aspectos concretos

para después construir conceptos teóricos y que el fenómeno pueda comprenderse en sí mismo. Las cosas son lo que son y no lo que se dice que son.

De esta suerte tenemos que el estudio de la cinematografía no debería depender de otra perspectiva ni de otro objeto de estudio que no sea el cine mismo, porque para definir un objeto hay que partir del objeto mismo a estudiar; aquí yace la pertinencia de los estudios sobre cinematografía y una respuesta para Mina Harker: en efecto, el cine es consecuencia de la ciencia y puede ser un objeto científico susceptible de análisis y de aprehensión, y su estudio es válido debido a que el objeto merece una definición teórica adecuada.

La definición de cine todavía se encuentra en un debate, por ende, la pertinencia de un estudio científico que se aproxime a la ontología cinematográfica no puede ponerse en entredicho, por el contrario, es menester llegar a una definición concreta del fenómeno para de esta forma llegar a aprehenderlo y estudiarlo.

*“Teorías basadas en el sujeto y teorías culturales constituyen Grandes Teorías”* (Bordwell, 1996. P. 26). A partir del final de los 90 existe una preocupación en los estudios fílmicos por no tratar a las películas como un objeto estático y preconcebido estudiado desde una gran teoría, ya sea que deba tener gran impacto en el terreno de lo social, investigado a través de cuestiones psicológicas o bien en su narrativa; pero las películas no son pacientes ni personas, tienen su propio lenguaje y merecen ser estudiadas mediante teorías interdisciplinarias que se adapten a la película misma de manera particular y no que la película se adapte a una teoría específica.

*“Los temas más establecidos de los estudios de nivel medio han sido estudios empíricos sobre realizadores, géneros y cines nacionales”* (Bordwell, 1996. P. 27).

En la presente investigación se trata al cine como objeto, para definirlo desde el cine mismo y tomando a la cinematografía como principio y aproximación al objeto de estudio; desde esta perspectiva el objeto demanda un estudio interdisciplinario que pueda ver al cine no sólo como una cuestión de captura óptica de movimiento, sino como una integración de distintas técnicas artísticas como la ilustración, la animación, la arquitectura; para lograr comprender al fenómeno cinematográfico digital, su transformación y su plástica contemplando dos principios esenciales: La luz –que no fotografía– y el movimiento –anclado a la luz misma como se establece en el capítulo 2.

Si bien los hermanos Lumière pretendieron con su invento documentar la actividad humana, rápidamente otros artistas, como Edwin S. Porter o Georges Méliès se dieron cuenta de la capacidad que poseía el invento para captar lo imaginario.

Esta capacidad de la cinematografía encuentra una explosión con la tecnología digital, primero como una herramienta operacional para limar errores ópticos, y posteriormente como propio artífice del lenguaje cinematográfico usado con el fin de contar historias alterando el sintagma del cine.

El tema a tratar no es sobre un realizador específico, un género cinematográfico o algo que ocurra en un país. Se trata de un estudio sobre el presente digital de la cinematografía y la transformación del cine mismo a fin de ofrecer nuevas categorías que permitan analizar el presente de la cinematografía y especular sobre su futuro.

Para concretar este estudio se requiere de la intervención de otros elementos formales que en primera instancia pudieran parecer no pertenecientes al cine; no obstante, el cine digital se encuentra compuesto por la integración de varias herramientas que no pertenecen al cine óptico/fotográfico, de aquí que se derive en una integración teórica sobre distintos elementos como la animación y el diseño gráfico, los cuales conviven en la confección de una película digital.

Si bien en principio se trata de describir al fenómeno desde el fenómeno mismo, en este caso particular se estudiará a la cinematografía con perspectivas que las teorías ópticas no han contemplado y que, sin embargo, pertenecen al objeto mismo de estudio, pero no habían sido evidentes por el privilegio del que la fotografía aún goza en cuanto a la construcción cinematográfica y teórica.

La digitalidad pone en evidencia que el cine es más que fotografía, siendo ésta una técnica más en la paleta de posibilidades para llevar a cabo una película; la misma digitalidad pone en crisis a la teoría cinematográfica, toda vez que a las teorías ópticas se les escapa el problema de la animación, la cual tiene las mismas capacidades de generación argumentativa espacio/temporal que la fotografía animada.



# Capítulo 1

## De Tron a Tron

*"Space may be the final frontier but it is made in a Hollywood Basement"*  
- Red Hot Chili Peppers, Californication. 1999.

La cita que precede a estas líneas de una canción del grupo de rock Red Hot Chili Peppers ilustra de lo que se tratará esta investigación: La capacidad de la cinematografía para capturar los sueños y qué sueño más grande del hombre que conquistar el espacio, desde la adaptación de Georges Méliès a la obra de Julio Verne: *El Viaje a la Luna*, el cine se ha alimentado de los sueños pero también ha alimentado a los sueños mismos. El espacio en efecto puede ser la última frontera como implican los Red Hot Chili Peppers, pero ésta fabricado en un sótano de Hollywood y es esta instancia la que se tratará de describir y que responde a la pregunta esencial ¿cómo? Y es en el ¿cómo? que se dará paso a una teoría que explique a cabalidad el fenómeno del cine digital.

### ***“The Facts...”- Memento, Christopher Nolan. 2000***

El presente es consecuencia directa y determinada del pasado, es incluso una circunstancia predecible de los cursos de acción que llevan a la instancia determinada y específica en la que el presente se ha marcado. Si el presente es estudiado, sus componentes categorizados y las características determinantes descritas, entonces será posible conocer las propiedades del pasado, de la misma forma puede especularse con una base teórica sobre el futuro.

Este es el punto de partida y de llegada de la presente investigación, y la razón del nombre del presente capítulo (De *Tron* a *Tron*). Por medio del análisis del presente cinematográfico se pretende conocer y deducir cosas sobre su pasado, incluso cosas elementales o axiomáticas que como se verá en el inciso “*Kinetos*”, han sido pasadas por alto por las teorías cinematográficas, toda vez que las definiciones y construcciones teóricas se basaron en el principio más notorio, el principio fotográfico —en adelante se hará referencia a ellas como “teorías ópticas”.

Al conocer las características pasadas del objeto cinematográfico se torna más sencillo comprender su propio presente, es una suerte de paseo diacrónico indagar las cuestiones concretas de la cinematografía actual desde las cuales se construyen conceptos abstractos y de esta forma nos permite explicar el fenómeno al que nos enfrentamos: El cine digital.

Entonces, tenemos que para conocer el objeto de estudio es preciso experimentarlo, acercarse a él, observarlo, manipularlo y describirlo desde el objeto mismo. Así como el astrónomo al que no le queda más que observar los cuerpos celestes para describir sus características y comportamientos.

# 1.1 Todo se trata de luz

***“El enfoque de Bazin es enteramente ontológico, en lugar de epistemológico o fenomenológico” (Shaviro, 2007. P. 64).***

Las teorías cinematográficas ópticas pasan de lado la naturaleza animada del cine y se basan en la fotografía como concepto ontológico, sin embargo, también pasan por alto la naturaleza lumínica del cine. El fenómeno debe ser observado desde el fenómeno mismo para establecer sus particulares.

La fotografía es una consecuencia de la luz, no una causa del cine, la demostración factual de la existencia de los fotones, los cuales quedan registrados en el material fotosensible; la luz es el principio lógico y el cine debe ser tratado desde una perspectiva lumínica –que no fotográfica–, y por lo tanto, kinética: más adelante se explicará la relación entre la luz y el movimiento.

No obstante no existe una teoría cinematográfica basada en el principio lumínico, una teoría que contemple la luz como principio lógico será capaz de entender al cine toda vez que la fotografía y el movimiento mismo son consecuencias de la luz; es aquí donde las teorías basadas en la fotografía no llegan al estudio de un principio concreto tan básico como la luz para estudiar el fenómeno fílmico. Por esto es que tanto las películas de Georges Méliès como *Tron* son imposibles de explicar mediante una teoría meramente fotográfica que llega a conclusiones erróneas mediante premisas falsas.

## 1.1.1 Problema de significación

***“La problemática de la semiótica tiene que ver con la significación y con la comunicación; con el sistema de signos y con la producción de signos” (Goutman, 2008. p. 14).***

El hecho de que sean las teorías fotográficas las que han explicado al cine nos deja con un problema semiótico debido a la naturaleza indicial de la fotografía y que, como ya se estipuló antes, dejan fuera a la animación, la cual es capaz de posibilidades cinematográficas a la par de la fotografía. Estas posibilidades son necesarias para el entendimiento del fenómeno fílmico digital y su explicación teórica.

Una teoría basada sólo en la relación de referencia que guarda la fotografía con la realidad deja de lado la intencionalidad, y este es un problema que incluso atañe a la antropología al darnos cuenta de que aún el material fílmico obtenido en el lugar de la investigación ha sido creado desde una voluntad y permeado por una intención. Esta intencionalidad es claramente un argumento que tiene dirección y sentido.

De esta forma entendemos que *Snow White and the Seven Dwarfs* (Cottrell *et al*, 1937) es perfectamente capaz de posibilidades argumentativas fílmicas espacio/ temporales a la par de *Birth of a Nation* (Griffith, 1915), hecho que es ignorado por la teoría fotográfica, que así mismo fracasa al momento de intentar explicar *The Great Train Robbery* (Porter, 1903), filme donde se usan técnicas propias de la animación como el recorte (*Matte*) y montaje por capas (*Composite*).

Y en cuanto entramos en la noción de argumento estamos sin duda ante un concepto definido desde la lingüística y desde la semiótica, que es pertinente en el intento de definir al cine, porque el valor argumentativo es “incomprensible si se ignora su contenido informativo y este depende de la estructura” (Ducrot, 1988. P. 30).

“La pragmática determina a la semántica” (Ducrot, 1988. P. 32), el enunciado fílmico es contenido informativo y depende completamente de la estructura, la cual determinará la significación y es que en palabras de Claude Levi- Strauss “es absolutamente imposible concebir significado sin orden” (Levi-Strauss, 1977. P.35) validando la propuesta de Ducrot, pragmática determinando la semántica. El verdadero problema semiótico del que se parte ocurre con el problema de la fotografía. La fotografía, al ser un índice de aquello que reflejó la luz para ser fotografiado, se encuentra en una segundidad de Peirce –“un signo segundo es aquel que hace referencia a otro objeto”– (Peirce, 1974. P. 88), y las teorías ópticas están puestas en relación a este índice: la fotografía es un índice de aquello que reflejó luz frente a la cámara.

No obstante las teorías ópticas pierden de vista la terceridad de Peirce, pierden de vista que “cualquier aspecto mental implica necesariamente terceridad” (Peirce, 1974. p. 91) sin importar la relación indicial entre la fotografía y el objeto fotografiado, al transcurrir un proceso mental en la argumentación cinematográfica existe necesariamente una relación de terceridad que tiene que ver con el dilema antropológico del registro mencionado anteriormente.

Es imposible tener una obra sin una intención autoral. Todo enunciado cinematográfico es un argumento de la terceridad y radica en la terceridad, ya sea basado en una relación indicial, o no, toda vez que existe la relación triádica entre el signo, su objeto y el pensamiento interpretador, la terceridad es símbolo. (Peirce, 1974. p. 95).

Es natural que este postulado fuere confuso con respecto al cine cuando la teoría óptica ubicaba a la esencia fílmica en la fotografía, sin embargo, si consideramos a todo cine un efecto y consecuencia de la animación, la relación de terceridad disipa la duda porque necesariamente la animación es una relación de terceridad simbólica, toda vez que puede prescindir de un referente físico que refleje luz hacia una cámara e incluso puede prescindir de la cámara misma, que no del lenguaje cinematográfico.

De esta forma tenemos que la animación es un argumento de la terceridad signica, y como se demuestra a continuación, todo cine es animación.

## 1.2 Kinetos

El desarrollo del presente trabajo se centra en el estudio de la propia naturaleza de la cinematografía; discutiendo sobre la premisa falsa de que el cine es fotografía, y por ende, se encuentra anclado a la realidad, concepción teórica basada en el aparato del cinematógrafo y su característica mecánica de producción serial de fotografías.

No obstante, hay que asumir que el propio cine y su espacio se pueden construir desde antes del desarrollo del cinematógrafo; el objeto de esta investigación es el cine, pero no su raíz óptica, sino su raíz lumínica como estudio y reflexión sobre el movimiento en la dimensión temporal, se puede entonces tomar como proposición que el cine no es fotografía y la fotografía no es ni tiempo, ni realidad, el cine es luz y de la luz depende el movimiento como se definirá en el capítulo 2. Analizando el presente de la cinematografía es posible descubrir cosas sobre su pasado y de esta forma es factible especular sobre su futuro, conforme la tecnología cinematográfica progresa cada vez más se da cuenta de su naturaleza animada al separarse de la concepción de que el cine es en esencia fotografía, éste es un error industrial, teórico y epistemológico toda vez que la teoría óptica cinematográfica se encuentra sustentada en la idea de que el cine es fotografía y trata exclusivamente de la huella luminosa que deja impresa en el celuloide un objeto al reflejarse. Esta teoría marca el inicio del proceso cinematográfico con la invención del cinematógrafo por parte de los hermanos Lumière, sin embargo, dicha concepción es equívoca pues la animación ya estudiaba el

movimiento en la forma de muchos otros aparatos basados en un fundamento kinético, como el Praxinoscópico, el Fenaquistiscopio, el Zoetropo y los *flipbooks*, entre otros.

Inventos que eran capaces no sólo de crear la ilusión de movimiento, sino de crear la ilusión de dirección, al tener dirección como concepción vectorial la idea de espacio se encuentra implícita, no puede haber movimiento sin dirección ni dirección sin espacio, ni espacio sin luz.

Cada idea se encuentra subordinada al concepto que lo precede. La dirección en este caso tiene un sentido ambivalente, si bien involucra y define un espacio, el concepto de dirección implica también el de obra, el producto fílmico al ser dirigido por una persona necesariamente toma un camino y tiene un sentido así como una intención.

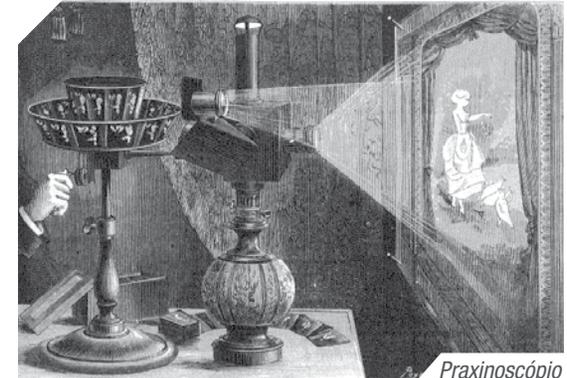
Esto ubica la fecha de la invención de la cinematografía –que no del cinematógrafo– cerca de 1820 cuando comenzó a disertarse sobre el movimiento en la forma de los aparatos antes mencionados; para 1872 las fotografías de Edward Muybridge de la carrera de caballos ya implicaban toda la idea de movimiento basado en la fotografía, los hermanos Lumière sólo perfeccionaron la técnica de registro y de proyección.

Teniendo en cuenta que según Aristóteles un axioma es una proposición que se debe necesariamente conocer para conocer el objeto de estudio (Aristóteles, 1975), la teoría cinematográfica óptica o basada en el filme y en el punto de partida histórico del cinematógrafo como invento han ignorado el axioma o la proposición lógica, indiscutible y demostrable de que el cine es animación.

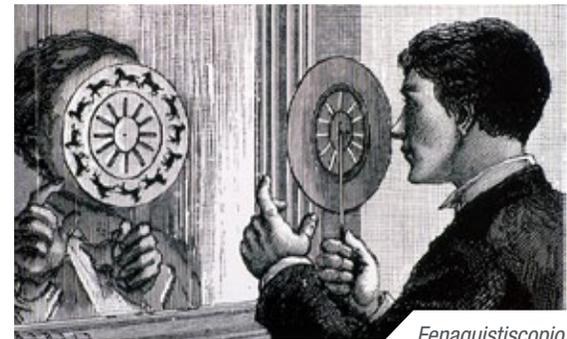
Si de hecho tomamos como válida la premisa de que el cine es y está compuesto por la consecución de imágenes, y por lo tanto, es animación, entonces su anclaje ontológico con la fotografía queda invalidado por los siguientes postulados:

- La cinematografía es generada por el movimiento
- Es posible obtener la idea de movimiento sin la fotografía
- Es posible crear la idea de espacio cinematográfico sin la fotografía
- Es posible crear imágenes con calidad fotográfica sin la fotografía

Tómense los postulados anteriores como una demostración clara de que el cine puede separarse de su naturaleza fotográfica toda vez que su naturaleza primaria es la animación, y por lo tanto, la representación cinematográfica de la realidad dependerá de cada autor o artista cinematográfico como un mero ejercicio de su voluntad creativa al tomar la opción de representar la realidad o no.



Praxinoscópico



Fenaquistiscopio



Zoetropo

Esta premisa es válida tomando en cuenta que el principio concreto cinematográfico no depende de la huella lumínica que un objeto dado imprimiera en un soporte fotoquímico o digital como consecuencia del reflejo de los rayos de luz sobre su superficie, de hecho, la existencia misma del objeto reflejante en la realidad pierde relevancia así como el propio concepto de “toma” que se basa en la idea de la captura luminosa por un obturador, sería más pertinente llamarle “encuadre”.

Al carecer el objeto de las propiedades reflejantes la idea propia de registro lumínico queda invalidada y la cámara virtual sólo encuadrará y no registrará el objeto.

De aquí que adelante se llamará “accidentales” a las teorías cinematográficas ópticas –basadas en la fotografía o que conciben al cine desde el invento del cinematógrafo–, “accidentales” en el sentido aristotélico –los accidentes en sentido aristotélico como lo define en el *Organón*, son conclusiones a las que se llegan a partir de los principios más notorios o evidentes y no a partir de los principios concretos reales– (Aristóteles, 1975. P. 164) ya que son imágenes en secuencia, y por ende, son atribuibles y pertenecen a la animación. Las teorías ópticas están basadas en el principio más notorio de la cinematografía: la fotografía. Sin embargo, la digitalidad demuestra que este principio no es universal y ha dejado de lado a la animación.

De esta forma podemos decir que el cine primero fue animación y después fue fotografía (animada), porque la ilusión de movimiento se encuentra establecida a partir de la naturaleza animada del cine, no de su naturaleza fotográfica. De esta forma comprendemos que la naturaleza universal del cine es animación y se encuentra implícita la generación de movimiento, volviendo a la separación entre cine y animación completamente innecesarias dejando a la propiedad fotográfica del cine adscrita a los principios kinéticos de la animación como axioma.

## 1.3 Paradigma significativo

El problema argumentativo deriva en la relación paradigmática del signo –que determina la relación sintagmática–, el cine se da cuenta de su naturaleza animada mucho antes que la teoría óptica y comienza a enunciar con estas capacidades argumentativas; la relación paradigmática del signo (Saussure, 1945. P.142) radica en la elección de un signo específico usado para enunciar algo, y es en este momento que la película *Tron* (Liesberger, 1982) cobra importancia dándole nombre al presente capítulo entero –y que se describirá a continuación.

Si bien varias películas ya habían echado mano de la manipulación del fotograma para distintos efectos enunciativos, a partir de *Tron* se abre todo un nuevo espectro de signos digitales posibles gracias a la animación

digital que pueden ser elegidos para la elaboración de un sintagma fílmico, en una analogía con la escritura es como si de repente en lugar de tener 27 grafías para escribir, tuviéramos 200.

Esta circunstancia afecta las capacidades argumentativas del cine y su evolución hasta el cine de nuestros días el cual no es más un medio con su naturaleza adscrita a la indicialidad de las posibilidades ópticas de lo que se pueda fotografiar, sino adscrito a aquello que se pueda imaginar.

*“La matemática es la más elaborada y compleja de las ciencias”* (Bronowsky, 1979. P. 155)

Las matemáticas encierran leyes exactas que regulan el universo y la estructura de la naturaleza misma porque todo se puede representar con números, del movimiento de los protones dentro del átomo al movimiento de las galaxias, de lo infinitamente pequeño a lo infinitamente magno.

Las matemáticas han definido por siglos el arte, por ejemplo en el renacimiento y toda la idea de perspectiva que partía de operaciones matemáticas, baste recordar la obra de Durero o de Davinci para entender como las matemáticas modelaron al arte; no obstante la computadora, consecuencia del lenguaje binario daría pie al esplendor matemático en el que vivimos.

*“Cada símbolo es en su origen o bien una idea significada, o bien una reminiscencia de algún acontecimiento, persona o cosa individuales...o bien una metáfora”* (Peirce, 1974. P. 16)

El cine es un símbolo, una idea significada, reminiscencia de tiempo, de personas, metáforas o referencias a cosas y eventos, la cinematografía se construye simbólicamente y en su anclaje fotográfico era un índice o referencia a lo que estuvo frente a la cámara, hasta el advenimiento de la computadora.

La computadora es una consecuencia de este lenguaje matemático universal; un invento que lo transformaría todo, de nuevo intervienen muchos nombres pero el hecho es que el cine es de las primeras artes en sufrir la transformación de la digitalidad, a partir del cine sobrevendrían muchas consecuencias mediáticas del mundo en el que vivimos ahora. El planteamiento de esta investigación es

en extremo sencillo en su naturaleza semiótica: el cine es transformado en su esencia y sintaxis por la computadora, el cine deja de ser un arte de la indicialidad fotónica para convertirse en un arte del símbolo digital. Aquí la importancia de *Tron*, la transformación de la cinematografía con la digitalidad a partir de esta película.

*“Los signos son la urdidumbre y trama de toda investigación y de todo pensamiento”* (Peirce, 1974. P. 15) y en este caso son los signos la trama de la presente investigación, la transformación del signo cinematográfico por la computadora, la vida del signo cinematográfico, porque cada signo es un ente viviente y el cine se encuentra vivo por ende.

Hablamos de cine y de la vida de sus signos, se analizará la vida de sus signos transformados por la digitalidad por medio de una observación abstractiva para encontrar sus principios lógicos, lo que lo hace ser, observación abstractiva y razonamiento de las verdades para aprender por medio de la experiencia. Ese es el objeto de este estudio, el cine mismo.

Signo como objeto perceptible o imaginable como lo es el cine, un signo cuya función es representar a otra cosa, una acción, un sentimiento, una sensación, una idea.

La transformación de esa facultad de representar marca al objeto del presente estudio, la computadora y el lenguaje matemático cambiaron todo el sistema de representación simbólica del cine, la computadora vuelve perceptible el fundamento cinematográfico: el movimiento y permite la convivencia de la animación con la fotografía alterando su relación paradigmática y sintaxis.

Entendiendo entonces por objeto “aquello de lo que el signo presupone un conocimiento para que sea posible proveer alguna información adicional sobre el mismo” (Peirce, 1974. P. 24) de esta forma tenemos que es el cine aquello de lo que el cine presupone un conocimiento, es el objeto y punto de partida y de llegada de esta investigación para ser analizado y así poder llegar a una información adicional sobre el cine mismo, una comprensión producto de la experiencia con el objeto mismo.

## 1.4 Chronos

*“El tiempo lo es todo”- Hugo (Scorsese, 2011)*

Sabemos que el cine existe, su existencia es validada y demostrada por el propio invento del cinematógrafo, no obstante, pareciera de suma importancia la cualidad fotográfica que el propio invento le imbuye al cine; sin embargo, es menester apuntar que el cinematógrafo existe porque existen los principios de animación como imágenes consecutivas, lo cual marca la diferencia esencial entre saber que el cine existe y saber por qué existe.

Las teorías cinematográficas “accidentales” lo son porque se detuvieron en el principio más notorio: el fotográfico, y desde ese punto se discutió la esencia y pertinencia de la cinematografía, empero, estas teorías no ascienden en su descripción hasta la causa lumínica de la cinematografía, causa que incluye el movimiento y la captura de luz. Simplemente se usó la característica cinematográfica como su principio de demostración siendo este un gravísimo sesgo teórico.

La fotografía no encierra en sí misma la idea de cinematografía, es la secuencialidad de las imágenes lo que encierra el concepto, esto deja al cinematógrafo subordinado a la idea de animación, y como se verá en el segundo capítulo, la idea misma de movimiento se subordina a la idea de luz.

El tiempo es una construcción humana delimitada por el sujeto interpretante el cual le da sentido y forma. El tiempo está sujeto a nuestra conciencia y las películas también lo están porque son ideas temporales; el cine cuenta la historia de la luz pero también la historia del tiempo, así el cine es la idea de tiempo que se repite una y otra vez cada vez que vemos una película.

De estos argumentos se puede concluir que la separación conceptual que existe entre cinematografía y animación no tiene razón de ser; animación y cinematografía son sinónimos.

### 1.4.1 Experiencia fílmica y duración

El concepto de animación abarca al cinematográfico volviéndose un principio universal. El hecho de que a partir de la fotografía se pueda hacer cinematografía radica en el principio lógico de la consecución de imágenes fijas en una proyección, lo cual ata al principio cinematográfico al espacio cronológico o tiempo, con un principio, una finitud y una duración. La duración es particular a la cinematografía.

La cinematografía ocurre y transcurre toda vez que sea proyectada y en el tiempo en el que ha sido proyectada, no más y no menos, su condición elemental es la del movimiento ocurrido en un espacio y en un tiempo

determinados y finitos, a diferencia de la fotografía que no ocurre, sino que es en tanto el soporte visual exista.

La cinematografía a diferencia de la fotografía **ocurre**, el soporte físico donde se encuentre es simplemente un almacenaje de las imágenes que permite su proyección, entiéndase a este soporte como la cinta donde se encuentran las imágenes, CD, DVD, Blue Ray, dispositivo USB o cualquier otro material que lo contenga, el cual mientras contenga el producto fílmico es irrelevante cómo y dónde se encuentre, debido a que la cinematografía sólo es tanto en cuanto ocurre.

De esta forma podemos inferir que nuestras videotecas y cinetecas no tienen películas, las películas son imposibles de tener en un sentido de apropiación, las cintas y los DVDs únicamente contienen información fotográfica o digital que permiten la proyección de las imágenes para que el cine ocurra cuando es proyectado y este objeto proyectado es imposible de “tener” ni de detener, es efímero, y si bien podemos volverlo a proyectar cuantas veces queramos, la película únicamente ocurrirá tanto sea proyectada en una pantalla dada, sin más y ni menos tiempo del que dure, siendo entendido como un fenómeno de la experiencia.

Sin embargo, esta causalidad temporal esencial de la cinematografía tiene una relación en la significación. La segundidad de Peirce es la experiencia (Peirce, 1974. P. 87) la cual sucede cuando nos enfrentamos a un objeto, en este caso el cine ocurre cuando es proyectado pero necesariamente debe ser experimentado por el sujeto, el cine vive en la experiencia.

*“La significación ocurre frente a la obra con lo que Yo, sujeto, puedo comprender al enfrentarme con la obra. Con mi historia personal y por tanto cada obra vive en cada sujeto y significa de forma distinta en cada sujeto.”* (Goutman, 2013).

Tenemos entonces que la experiencia está directamente relacionada con la conciencia “Cada vez que sentimos ha de existir en la conciencia” (Brentano, 1911. P. 13), y sin duda la relación del cine y el sujeto es con los sentimientos.

La experiencia del cine ocurre al representar el fenómeno fílmico con nuestra percepción interna, con nuestra conciencia, y aquí entenderemos la palabra “representar” como el hecho que es “consecuencia de un estímulo externo”

(Brentano, 1911. p. 14), entendiendo al fenómeno fílmico como un estímulo externo, que es percibido por nuestra percepción externa (sentidos) y después representado por nuestra percepción interna (conciencia). Es la sensación la que provoca la conciencia.

Sin embargo, el fenómeno fílmico al ser un fenómeno producto de una conciencia no está lejos de una intención, nunca puede ser separado de la idea intencional como lo sería algún fenómeno físico externo como mojarse o quemarse, el fenómeno fílmico ocurre a partir de una intención, y por tanto de una voluntad, y es sometido a la conciencia del sujeto.

*“Nos es imposible pensar que una actividad voluntaria existe independiente de todo sentimiento”* (Brentano, 1911. P. 62) y el cine, al ser un argumento –producto de una terceridad signíca ya que se enuncia desde el pensamiento– deja entonces cualquier relación que tenga con la realidad y ancla su ontología en el sentimiento. De esta forma podemos llegar a las siguientes premisas de las cuales trata la significación:

- Todo acto creativo ocurre a partir de un sentimiento
- No se puede obrar sin voluntad
- No se puede obrar sin sentimiento

Las proposiciones expuestas en estos párrafos sostienen la proposición evidente de que no es la fotografía la que encierra el principio de la cinematografía sino la consecución de imágenes/animación la que permite la existencia del objeto cinematográfico, y éste existe toda vez que el objeto cinematográfico sea proyectado y experimentado y no en ninguna otra circunstancia.

Lo expuesto en los párrafos anteriores nos deja con la duda: ¿Qué es entonces lo que se ha estado investigando en 100 años de cine? De hecho las proposiciones básicas que han descrito a la cinematografía son falsas y se han tomado como verdad creando silogismos y conclusiones tomadas como verdaderas, pero basadas en un principio lógico que tomó como reales principios simplemente notorios pero que no encierran verdades universales sobre el fenómeno.

Estamos entonces ante 100 años de teoría cinematográfica accidental o basada en premisas falsas toda vez que no ha descrito al fenómeno desde el concepto más básico y sin precedentes.

La teoría cinematográfica debe estar basada en el principio universal de que es animación y conocer que la animación permite la experiencia cinematográfica; si este precepto lógico es tomado en cuenta encontraremos entonces que el cine no incorpora animaciones a su lógica de narración, el cine es animación, por ende, un paso no sólo lógico sino imperativo es que use técnicas de animación en su producción.

De esta forma no resultan sorprendentes películas como *Tin Tin* (Spielberg, 2011) o *Hugo* (Scorsese, 2011), lo que resulta sorprendente es que el cine se haya tardado 100 años en asumirse como animación.

Después de evidenciar los elementos universales que definen a la cinematografía resulta entonces imperativo generar una teoría cinematográfica que enmarque al principio óptico del cine dentro de una noción sobre la animación concreta, toda vez que el concepto fotográfico del cine responde a características universales que lo envuelven.

Por lo tanto, es menester destacar en qué sitio se encuentra su principio sónico animado con respecto de las técnicas de animación, debido a que las características fotográficas del cine se encuentran dentro de una paleta de opciones mucho más amplia que el cineasta usa para la confección del argumento fílmico.

El principio fotográfico queda de esta forma adscrito a ser una opción más entre las muchas técnicas de animación para el ejercicio de la cinematografía, dejando la decisión acerca de su uso a los recursos de la producción; así grandes producciones respaldadas por todo el aparato industrial cinematográfico pueden decidir cómo y qué técnicas se usarán para la creación de las películas.

Es entonces que tenemos películas como *Dark Knight* (Nolan, 2008) que utilizó cámaras IMAX para el registro de ciertas escenas así como sutiles animaciones en otras partes de la película, y de la misma forma *Sucker Punch* (Snyder, 2010) usa una plétora de animaciones digitales así como el propio registro óptico; no obstante, Zack Snyder obvia el uso de la puesta en escena y deja toda la construcción de la escenografía a las técnicas de modelado digital, mientras que Nolan usa locaciones reales para la elaboración de su argumento.

Las decisiones estilísticas hacen únicos los dos ejemplos anteriores, ambos en el tope de la tecnología digital en su momento y con los recursos a su disposición y voluntad.

## 1.5 Animatio, descripción técnica del signo animado

*“El cine no se puede distinguir claramente de la animación” (Manovich, 2001. P. 295)*

Al cine se le ha investigado desde varios puntos de vista excepto el que ofrece su naturaleza animada, si el cine se comprende teóricamente como animación entonces será posible descomponerlo en sus partes para su posterior análisis.

La cita de Lev Manovich que precede estas líneas abarca el problema al que esta investigación se enfrenta y que ha sido enunciado en el apartado *Kinetos*; el cine debe estar enmarcado en una teoría que lo explique en su totalidad tomando en cuenta como axioma su propio principio animado, y colocándolo en el contexto de la animación y sus técnicas para comprender a plenitud el fenómeno; de la misma forma, el cine óptico o de registro luminoso debe ser ubicado como una técnica más de animación, tomando en cuenta que el concepto de cinematografía engloba muchos más elementos que el simple registro óptico con una cámara, sea ésta de celuloide o digital.

En resumen, una teoría cinematográfica que explique el fenómeno del cine digital debe partir de un axioma donde el registro óptico sea considerado una técnica de animación más, de esta forma será posible entender los alcances de la actualidad digital del cine.

Como se explica anteriormente, una teoría basada en la óptica se encuentra inhabilitada para explicar las planosecuencias de *Tin Tin* (Spielberg, 2011), el modelado del planeta Pandora en *Avatar* (Cameron, 2009) o el alto contraste visual de *Sin City* (Rodriguez, 2005), logrado por un diseñador que construye una ciudad *Noir* la cual existe en la dimensión de la duración de la película pero nunca reflejó luz hacia una cámara.

Para acercarse a una mejor descripción del objeto cinematográfico es imperativo conocer las técnicas de animación que lo componen y lo intervienen. Estos principios no deben tomarse como una mera descripción técnica, sino como elementos concretos que apuntan a un constructo de significación para describir el fenómeno al que pertenecen.

### 1.5.1 Separación de animación entre registro de movimiento y generación de movimiento

Es importante marcar una separación entre el registro de movimiento y la generación de movimiento al animar; es una circunstancia de significación. Las técnicas de registro de movimiento se encuentran en la segundidad por su relación de indicialidad con el objeto, mientras que las técnicas que generan el movimiento son una terceridad, y por ende, un argumento en sí.

Si la técnica de animación genera el movimiento, este será imaginado por un animador quien lo plasmará, ya sea dibujando cuadro por cuadro o bien alterando ligeramente una maqueta modelada, para dar la ilusión de movimiento; el registro kinético por otro lado, toma el movimiento de un referente real, un sujeto u objeto que se movió en la realidad y cuya kinésis fue captada por algún medio el cual puede ser óptico o infrarrojo.



*Sin City*

## 1.5.1.1 Generación de movimiento

### -Animación en tres dimensiones

Las técnicas de animación en tres dimensiones –o 3D para futuras referencias– implican la maquetación de un modelo en todas sus dimensiones y texturas, y se dividen por su producción en 3D analógico y digital.

### -3D analógico o *Stop Motion*

La técnica de animación en 3D analógico o *Stop Motion* implica la maquetación física de un objeto el cual, mediante una manipulación física, creará la ilusión de que se mueve por sus propios medios; esta manipulación física ocurre cuadro por cuadro, el objeto se mueve a la siguiente posición y se fotografía, se vuelve a mover ligeramente y se fotografía otra vez, así hasta completar 24 cuadros por segundo y el tiempo que sea necesario o que dure una “toma”<sup>1</sup>; es posible crear movimientos de cámara mediante esta técnica moviendo físicamente la cámara entre toma y toma en lugar del objeto, o bien colocando varias cámaras consecutivas las cuales dispararán en una secuencia determinada, técnica con la que fueron creadas animaciones como la de El Caballo de Edward Muybridge, incluso usos avanzados de la técnica permiten el movimiento del objeto a fotografiar, y al mismo tiempo, el movimiento de la cámara, como en las tomas denominadas “*Matrix*” porque su primera aparición fue en la película *Matrix* (Wachowsky, 1999).

Aunque también se le conoce a ese tipo de tomas como “*Bullet Time*”, término acuñado por el videojuego *Max Payne* (Lake, 2001) y que se volviera standard; el *Stop Motion* puede ser extremadamente laborioso y tedioso de ejecutar, sin embargo, sus resultados pueden ser sumamente realistas y fluidos dependiendo de la ejecución de la maqueta así como de la paciencia y dedicación del animador. La fotografía digital ha bajado considerablemente los costos de la producción en *Stop Motion* debido al ahorro en cuanto a película y revelado –un rollo de 24 exposiciones representaba apenas un segundo de película–; el ahorro es a su vez operativo, ya que cualquier error de registro puede ser revisado en la pantalla de la cámara en el sitio de la producción y no hasta que se revelase el rollo. Si bien

1. Se entrecomilla la palabra “toma” porque en producción cinematográfica una toma filmica se considera como tal desde que se comienza a registrar hasta que se hace un corte, en el caso del *Stop Motion*, la toma se entiende en los términos fotográficos como todo el tiempo que se encuentre abierto el obturador a diferencia de la toma filmica; así que la captura de la imagen dura lo que el obturador esté abierto, sin embargo, es posible mediante la consecución de imágenes en *Stop Motion* equiparar la idea de toma filmica.

mediante esta técnica se puede animar cualquier objeto, existen técnicas bien definidas de *Stop Motion*:

### -Claymation

El Claymation es una técnica de *Stop Motion* que implica la animación de objetos modelados de materiales maleables parecidos a la arcilla; la naturaleza maleable del material permite la fácil manipulación del mismo para el movimiento que se requiere entre toma y toma pero también dota a los objetos modelados de una característica metamórfica, literalmente los objetos modelados y animados mediante esta técnica se transforman ante los ojos del espectador; el material es flexible, fácil de manipular, de almacenar y resistente al calor intenso de las lámparas. Los personajes modelados para esta técnica generalmente tienen un esqueleto de alambre que permite controlar el movimiento y garantizar la cohesión física del personaje. La naturaleza maleable del material no permite demasiado detalle en el modelado si el objeto va a ser manipulado muchas veces, lo cual es común en la técnica. Como representantes de esta técnica se encuentran *Pingu* (Gutmann, 1986) o las usadas en *Clash of the Titans* (Davis, 1981).



*Pingu*

### **-Puppetoon**

Esta técnica de *Stop Motion* se genera a partir de muñecos prefabricados; a diferencia de la *Claymation*, los Puppetoons son de materiales rígidos como el plástico o la plastilina epóxica, la cual primero se manipula y es flexible pero eventualmente se endurece. La técnica permite un nivel de detalle mayor que la técnica *Claymation* debido a que el material es manipulable sin que el detalle sea afectado, la rigidez del material supone ventajas frente al calor excesivo de las luces o daños por descuidos, que en el caso del *Claymation* supondrían un nuevo modelado de los objetos; la desventaja de la rigidez del material también incluye que, si se requiere un cambio de expresión o de posiciones de las manos en los personajes, se requerirá el modelado de piezas intercambiables que contengan los cambios de expresión y sus intermedios lo cual supone una pesadilla logística, como en el caso de *Nightmare Before Christmas* (Selick, 1993), donde se crearon multitud de cabezas de cada uno de los personajes con distintas expresiones para generar la animación de sus expresiones (una cabeza con un ligero cambio para cada una de las 24 tomas por cada segundo). Cualquier muñeco puede ser usado para generar una animación *Puppetoon*, incluso creando un subgénero en Youtube llamado Legomotion, donde se usan muñecos de Lego para animaciones con diferentes temas y niveles de calidad de ejecución. En el caso de *Corpse Bride* (Burton, 2005) se generaron elaborados esqueletos de aluminio de cada personaje y se les recubrió con una piel de latex maleable, de esta manera se pudo evitar la pesadilla logística que permeó la producción de *Nightmare Before Christmas* al manipular ligeramente las expresiones de los personajes moviendo el esqueleto recubierto sin tener que intercambiar piezas enteras.

### **-Cut Out**

La técnica de *Cut Out* también es conocida como “recortes”, consiste en la creación de maquetas bidimensionales hechas con recortes de papel que se fotografían con una cámara para generar el *Stop Motion*. Esta técnica de animación cambió radicalmente con el uso de la computadora ya que volvió obsoleto el uso de la cámara fotográfica para su realización, los objetos simplemente se escanean y se incorporan al escenario que haya sido generado por computadora desplazando a los objetos cartesianamente dentro de este escenario, la animación será generada por la computadora y no por la toma fotográfica. La técnica llega incluso al grado de obviar el objeto así como su captura digital, el objeto bidimensional es generado directamente en la computadora y posteriormente su posición cartesiana dentro del escenario es alterada para generar la animación. Ejemplos de esta técnica y su evolución son *Southpark* (Stone, 1997-?) *Blue Clue's* (Johnson, 1996-2006) y *Waltz With Bashir* (Folman, 2008)

### **-Pixilación**

La pixilación consiste en la generación de movimiento *Stop Motion* usando como modelo a una persona o animal vivo. La técnica puede variar, ya sea colocando al sujeto en la posición adecuada para su exposición ante la cámara y posteriormente alterar nuevamente la posición, permitiendo que la persona se mueva y capturar su movimiento con una cámara que tenga un obturador continuo o motor, o bien colocar varias cámaras que disparen en una secuencia temporal.



*A Nightmare Before Christmas*



*Waltz With Bashir*

Estas últimas dos variantes de la técnica capturan el movimiento del sujeto sin que este tenga que ser alterado en cada toma, sin embargo, son evoluciones de la propia técnica de pixilación y por eso se encuentran en este apartado. El cinematógrafo es un aparato que permite la pixilación, y por ende, el cine óptico podría considerarse dentro de esta técnica, pero se verá más adelante en el inciso de técnicas de registro de movimiento. Ya han sido mencionados ejemplos de esta técnica como El Caballo de Muybridge o bien la toma *Bullet Time* de *Matrix*.



*Matrix, The*

### **-Go Motion o Motion Controlled Animation**

Esta técnica de animación fue desarrollada por Industrial Light and Magic (ILM) para la batalla del planeta congelado de Hoth en *Empire Strikes Back* (Lucas, 1980).

La técnica consiste en generar una maqueta robótica cuyo movimiento sea controlado por una computadora, el movimiento se encuentra sincronizado al obturador de la cámara para accionarse en el momento en el que se produzca el movimiento para generar un *Motion Blur* –desenfoque de movimiento o barrido en términos fotográficos–. Esta técnica permite tener en pantalla un registro fotográfico del movimiento en la forma del *Motion Blur* al contrario del resto de las técnicas de *Stop Motion* las cuales fotografían objetos inanimados; esta técnica logra una ilusión de movimiento mucho más fluida que el *Stop Motion* regular, obteniendo un movimiento menos torpe y entrecortado; de la misma forma se tiene completo control sobre el objeto a fotografiar y es posible calcular

matemáticamente las sutilezas de la posición del objeto en lugar de lo que se hace regularmente en el *Stop Motion*, que es fotografiar los cuadros intermedios del movimiento “a ojo”, calculando las posiciones donde el realizador cree que pueden ir. El desarrollo de la cámara de movimiento controlado para la animación *Go Motion* permitiría después la integración de material filmado ópticamente con material animado al dar la posibilidad de reproducir exactamente el movimiento de la cámara en la computadora siendo *The Fly* (Cronenberg, 1986) la primera película en incorporar material animado digitalmente con material filmado en un movimiento de cámara.



*Empire Strikes Back*

### **-3D Digital**

La técnica 3D digital guarda varias similitudes con el *Stop Motion* en cuanto al modelado y maquetación, no obstante el 3D digital los genera con una interfaz de computadora. Los elementos que se modelen a partir de esta técnica difícilmente tendrán una representación en el mundo físico; se puede decir que el 3D digital obvia la necesidad de la existencia de los objetos en el mundo físico para su modelado y maquetación en sus tres dimensiones. El 3D digital hace posible la obtención de imágenes con calidad fotográfica creadas sin medios fotográficos; los objetos modelados con esta técnica no se encuentran sujetos a las leyes de la física, por lo tanto, su manipulación supone una maleabilidad completa, la cual no es posible en la realidad donde nos enfrentamos a materiales que no son por naturaleza dúctiles, como la madera o el metal que requerirían herramientas, infraestructura y conocimiento previo de un oficio para su manipulación plástica.

En el 3D digital el control de la forma es absoluto y resultado directo de la creatividad del animador sin importar el material; los materiales serán asignados posteriormente al modelado, de esta forma podemos obtener objetos que parezcan modelados en cristal, plástico, arena, metal, madera o cualquier otro material que se requiera para la lógica de una película. Dentro de esta técnica de animación se deciden igualmente las calidades de iluminación de la escena, o los movimientos de una “cámara” que no existe ni captura, sólo encuadra la maqueta; esta cámara propia del 3D se encuentra libre igualmente de las leyes de la física del mundo real y puede realizar movimientos de cámara que supondrían una pesadilla logística para una película óptica o simplemente serían imposibles.

Esta técnica es en parte responsable de la revolución cinematográfica que se observa en nuestros días y sus consecuencias serán discutidas más adelante.

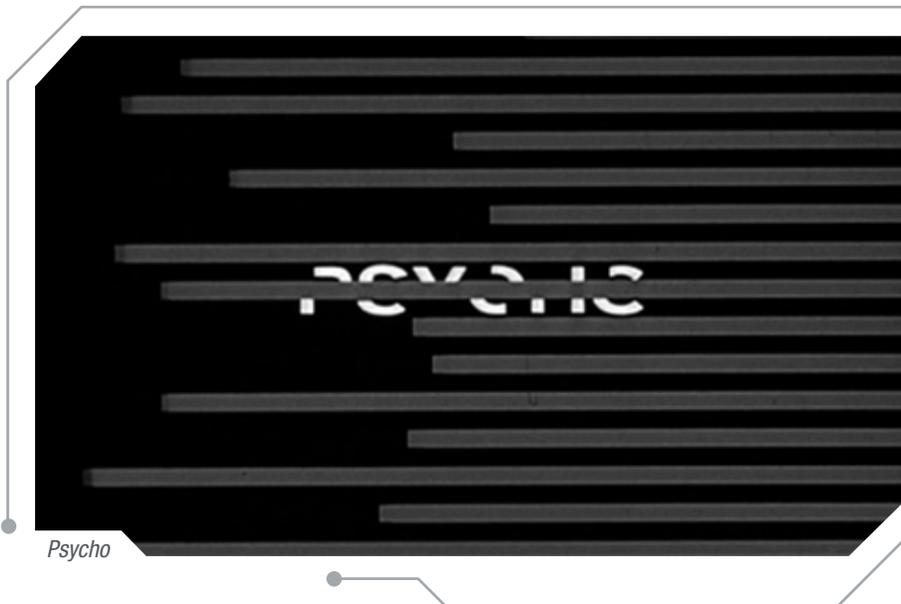
### 1.5.1.2 Animación en 2 dimensiones

Esta técnica de animación consiste en la creación de objetos en 2 dimensiones para posteriormente animarlos, los objetos pueden ser figuras geométricas, dibujos o tipografía. En un principio la técnica se desarrolló por medio de los *Flipbooks* y consistía en dibujar en la orilla de la hoja de una libreta varios dibujos en secuencia y posteriormente pasar las hojas rápidamente; el movimiento de las hojas dará la ilusión de movimiento. La técnica también contempló el rayar o pintar directamente sobre película fotográfica velada (animación directa) para su posterior proyección siendo la más famosa *Fantasmagoire* (1905) de Emile Cohl, quien fuera el mayor impulsor de la animación directa. Esta técnica tiene dos vertientes principales que se detallarán a continuación: *Motion Graphics* y animación por celdas.

#### **-Motion Graphics**

Los *Motion Graphics* surgen en los años 50's y 60's cuando Hollywood recurre a diseñadores como Saul Bass para diseñar secuencias de títulos y créditos en las películas creando un nuevo nicho para los diseñadores en la industria cinematográfica, se requerían logos, diseño tipográfico tanto en la elección de las tipografías como en el diseño de nuevas tipografías; diversas técnicas fotográficas se usaron para generar estas secuencias, como el uso de Kodaliths, duotonos, solarizaciones, posterizaciones. Para el desarrollo de estos manejos tipográficos se requerían complicados aparatos llamados impresoras ópticas que permitían la manipulación de los elementos visuales para su “impresión” en celuloide; la técnica es en principio muy parecida a la técnica de *Stop Motion* “cut out” debido a que manipula objetos bidimensionales, no obstante, en este caso se trata de tipografías en acetatos y no de recortes de papeles; aunque finalmente lo que ejecutaba la impresora óptica era una suerte de *Stop Motion* se le considera como una técnica de animación en 2D. Los *Motion Graphics* fueron de las primeras víctimas de la digitalización, las computadoras permitieron que artistas realizaran *Motion Graphics* en la comodidad de sus escritorios, con un catálogo tipográfico infinito a su disposición sin la necesidad imperativa de un conocimiento especializado en fotografía, animación y el manejo de un hardware

especializado como la imprenta óptica; incluso los *Motion Graphics* hoy pueden ser modelados en 3D para su integración en la escena de una película óptica. “El impacto de estos programas en el *Motion Graphics* permitió el resurgimiento de la misma técnica y su acercamiento a un público usuario” (Laybourne, 1998. P. 127). Estas consecuencias son evidentes no sólo en el ámbito cinematográfico sino en otros rubros como la publicidad o internet, con el manejo de *logos* y *banners* animados en la red, televisión, etcétera.



Psycho

### -Animación por celdas

La animación por celdas<sup>2</sup> también es conocida como “dibujos animados” o “caricaturas” y consiste en hacer un dibujo, y después hacer otro dibujo con un ligero cambio y así hasta tener 24 cuadros por segundo, antes de que Earl Hurd creara el montaje por capas, los animadores tenían que dibujar tanto personajes como escenario una y otra vez (Laybourne, 1998. P. 18).

Un ejemplo de esta animación sin capas fue *Gertie the Dinosaur* de Windsor McKay (1914). La animación por capas cambió a la industria de la animación permitiendo a los artistas ser más detallistas en cada proceso permitiendo

2. Mala traducción de *Cell Animation*, no obstante se le conoce por el nombre de “animación por celdas” en nuestro idioma, la traducción correcta sería animación en celuloide, en cuyo caso cobraría completo sentido.

segmentar el trabajo; un artista se dedica a generar los escenarios y entornos donde los personajes convivirán, mientras que los animadores detallarán a los personajes en hojas de celuloide transparente. La animación por celdas hace dos grandes aportes a la plástica digital cinematográfica hoy en día: la producción por capas y el “*Composite*” concepto que implica la integración de las capas en una misma imagen o fotograma, este “*Composite*” era realizado con una cámara Leica especial para animación la cual fotografiaba cuadro por cuadro las capas integradas en una película de 35mm (Laybourne, 1998. P. 301), los dibujos se iban colocando en una línea de producción para ser fotografiados por la cámara la cual se llamaba “*Leica Reel*”. Esta línea de producción se sigue llamando así a pesar de que ya no se usa la cámara Leica.

Esta técnica de animación es en la que se basa el cisma existente entre animación y cinematografía; debido la temática infantil de la animación por celdas, o posiblemente por su poca relación con la realidad al no ser personajes fotografiados ni que estuvieran en un espacio físico y que esta fotografía no se encuentre alterada. Por estas razones se le ha considerado un arte menor tanto industrial como teóricamente, es común escuchar “películas de caricaturas” como despectivo o bien películas de “muñequitos” privilegiando las características fotográficas del cine; sin embargo, los conceptos de “capa” y “*Composite*” son una realidad en la industria del cine digital, la computadora permitió la integración de estos procesos, propios de la animación por celdas al cine. La animación por celdas digital o 2D digital cumple con las mismas características de su predecesora analógica, excepto que en lugar de ocurrir el trazo del dibujo en un celuloide transparente, ocurre en la computadora. Ejemplos de esta técnica de animación son *Power Puff Girls* (Tartakovsky, 1998-2004), *The Simpsons* (Groening, 1989-?) o bien todo el animé japonés.



Power Puff Girls

### 1.5.1.3 Técnicas de registro de movimiento

#### -Cine óptico

“El cine de acción en vivo consiste en el registro fotográfico sin alterar de eventos reales que tuvieron lugar en espacio real y físico” (Manovich, 2001. P. 294)

Es en este rubro donde se encuentra toda la cinematografía captada ópticamente, se le conoce también como “*live action films*”, “*motion pictures*” o simplemente como “cine” o “películas” implicando toda la idea de cinematografía en esta técnica específica, lo cual, como ya fue expuesto, supone un error debido a que toda la teoría fílmica se encuentra basada en esta técnica sin tomar en cuenta que es posible obtener la idea de cinematografía con cualesquiera de las otras técnicas de animación anteriormente expuestas, privilegiando de esta forma al cine obtenido por medios ópticos de captura de luz como un gran arte digno de un análisis teórico y científico, y dejando de lado a cualquier otra técnica que no implique la captura de una huella luminosa.

Como implica la cita de Lev Manovich que abre este apartado, las películas –de acción real, cine óptico o *motion pictures*– consisten en “el registro fotográfico, sin modificación de eventos verdaderos ocurridos en espacio físico y real”; como fue expuesto en el apartado de *Stop Motion* esto es logrado gracias a la invención del cinematógrafo que permite una fotografía continua con una cámara para su posterior proyección, lo cual permite la captura del movimiento sin que un animador tenga que alterar la posición de un objeto o sujeto manualmente; si bien esto es logrado también por Muybridge, el cinematógrafo permite la captura del movimiento con una sola cámara a diferencia de los artificios de Muybridge que consisten en varias cámaras dispuestas en una secuencia y que tomaban sólo una fotografía. El hecho de que esto se pudiera lograr con una sola cámara implicó un avance logístico que permitió la captura de movimiento sin la instalación de una serie de cámaras, sino lograr la captura fotográfica en una misma cinta. Si bien el cinematógrafo al igual que las pixilaciones de Muybridge permite la captura del movimiento, el cinematógrafo lo logra con menor disposición de implementos ópticos, sólo se requiere una cámara para lograrlo, sin embargo es en esencia una pixilación. El registro fotográfico en celuloide cada vez se encuentra más en desuso por el incremento de calidad de las cámaras de video, así como el abaratamiento de su costo. Cada vez son más las películas en cartelera que son registradas con cámaras de sensor digital y no filmadas con celuloide. En circuitos estudiantiles o independientes simplemente es un lujo trabajar con película real; esto deriva en la proliferación de películas independientes que fueron registradas de manera casi casera, o bien la aparición de movimientos artísticos como el *Dogma 95*, que usan el registro óptico digital para contar sus historias como una propuesta artística basada en la cámara en mano.

De la misma forma el sensor digital ha permeado géneros como el horror al tener “secuelas involuntarias” de *Blair Witch Project* (Myrick, 1999) que usan la técnica de registro de cámara en mano como parte de su lenguaje, y con el fin de crear la ilusión de horror realista al darle al espectador la idea de que los eventos que se encuentra viendo en pantalla son verdaderos y ocultando el montaje.

Así mismo el abaratamiento del registro digital ha permitido la proliferación de la pornografía como género al permitir a cualquier persona convertirse en productor de porno; a diferencia del horror, el porno amateur ni siquiera se detiene a realizar una postproducción de lo filmado, simplemente se pone en línea lo registrado.

El registro óptico digital también ha encontrado buen eco en el género documental, al bajar los costos de las cámaras, su tamaño y los costos de postproducción (revelado, ranking, edición) es posible documentar a más bajo costo y además no se pone en peligro costoso equipo con material de registro frágil a las condiciones de luz y de temperatura, permitiendo generar documentales aún para los presupuestos más parcos y frugales, incluso amateurs.



Casablanca

## -Rotoscopía

Forma de animación que produce un movimiento sumamente fluido porque cada imagen se encuentra trazada cuadro por cuadro desde material registrado ópticamente (Laybourne, 1998. P. 162) El proceso original involucra la proyección del material registrado en una pantalla y el trazado sobre una capa de cada cuadro proyectado, lo cual implicaba un trabajo exhaustivo para lograr la animación; si bien esta técnica es perteneciente a la animación en 2D por celdas, se separa categóricamente de ella debido a que se encuentra basada en registro de movimiento real. Si bien la aplicación de esta técnica como fue descrita se encuentra ya en desuso, las herramientas digitales permiten trabajar con el video digitalizado para que el dibujo ocurra sobre él con distintos software como Photoshop o Paint.

No obstante una nueva forma de rotoscopía llamada *Motion Capture*, el *Motion Capture* ha proliferado en los últimos años donde se registra el movimiento sin medios fotográficos sino con sensores infrarrojos: un actor ejecuta la interpretación artística con un traje lleno de sensores o nodos capturando su movimiento; la técnica se combina con el 3D digital al asignarle a un personaje modelado en 3D el comportamiento del movimiento capturado, teniendo como resultado un personaje modelado con características fotográficas sin medios fotográficos con un movimiento fluido y realista, a diferencia del movimiento torpe y entrecortado que se obtiene si se anima en 3D sin la captura infrarroja del movimiento. El *Motion Capture* es parte de la revolución de la plástica cinematográfica digital al integrar a estos personajes con apariencia y movimiento realistas a películas ópticas. Esta revolución llega al grado de que la industria otorga créditos actorales a quienes interpretan a estos personajes cuando en otro tiempo sólo se les daba crédito de voz. Los actores no sólo imbuyeron con su voz a los personajes, también con su actuación kinética. Si el cine en su definición es movimiento (cine=kinetos) entonces la rotoscopía digital es más cine que nunca. Ejemplos de esta técnica son *Tin tin* (Spielberg, 2011) o *Rango* (Verbinsky, 2010).



*Tin Tin*

## 1.5.2 La relación entre la imagen filmada y la animación

***“Los límites entre animación, Motion Graphics, efectos digitales y su relación con la “imagen filmada” son esencialmente irrelevantes” (Hanson, 2004. P.15)***

Matt Hanson argumenta en la cita anterior que la frontera entre animación, *Motion Graphics*, efectos digitales y la relación que existe con la imagen filmada ya no tiene relevancia, es insignificante; anteriormente existía una separación clara entre animación y cinematografía, no obstante, la computadora ha difuminado estas fronteras. Hoy vemos películas con material fotográfico completamente intervenido por animación, efectos digitales, artistas que trataron los cuadros de la película como si fueran un lienzo para pintar, diseñadores que modelaron personajes con una calidad tal que pasan por un actor registrado ópticamente y no queda duda de su pertinencia fotográfica; maquillaje digital que hace ver a una persona 50 años más vieja o 50 años más joven dentro de la misma película y la duda de su huella luminosa registrada ni siquiera existe.

El cine es animación en todo su conjunto y las herramientas digitales borraron esta separación equívoca, por lo tanto es preciso conocer la manera en la que el cine se ha transformado para asumirse como animación.

Si bien Matt Hanson implica que esta relación entre imagen filmada y animación pierde relevancia, él se refiere al momento cuando vemos una película donde la frontera se encuentra difuminada; sin embargo, para el estudioso del cine es preciso ubicar estos elementos concretos que ahora forman parte del lenguaje cinematográfico para construir categorías adecuadas para su análisis, una teoría meramente óptica pierde de vista conceptos esenciales que componen a la cinematografía que estamos viviendo.

Conceptos no deben ser tomados como la mera descripción de técnicas, sino como puntos de partida integrados al lenguaje cinematográfico del presente y que son consecuencia del pasado, lo afectan y lo transforman generando una nueva forma de enunciar y argumentar cinematográficamente, donde no se privilegia al registro fotográfico sino que éste pasa a ser una técnica más dentro del amplio universo de posibilidades en la relación paradigmática que tiene el creador de la película para realizarla.

Esta relación paradigmática multiplica las posibilidades de lo que se puede llevar a la pantalla al no estar atada nunca más a lo que se puede registrar enfrente de la cámara; producciones enteras se realizan enfrente de pantallas verdes dejando la construcción de los escenarios no a carpinteros, sino a diseñadores que modelan el espacio tridimensional donde la película transcurrirá.

El grabar en una locación como París o construirla digitalmente y agregarla en postproducción queda adscrita a la decisión creativa de los realizadores y cómo una locación real o una construcción digital afectará la enunciación de su película; el conocer estos concretos técnicos dará la posibilidad al investigador cinematográfico de generar abstractos teóricos que logren describir la plástica cinematográfica digital que estamos viviendo y a eso va encaminado este trabajo.

## 1.6 Plástica digital cinematográfica

La computadora permite automatizar procesos, sin embargo, en el caso del cine digital permite al diseñador trabajar con las imágenes cuadro por cuadro, alterarlas al más mínimo detalle. Obtener una imagen fotográfica ya no es el fin

en el cine digital sino el principio, y al transformar las imágenes en píxeles son manipulables (concepto que será definido en el capítulo 2).

Los píxeles pueden ser alterados a mano, anteriormente el cineasta no podía intervenir la imagen una vez que fuera registrada; la computadora permite al diseñador modelar la imagen fotográfica a su gusto obteniendo una plástica que era propia de la pintura o del dibujo; la idea de plástica es un término creado por las artes (plásticas) principalmente su origen viene de la escultura y se le llama plástico a todo material maleable y modelable para esculpir.

La idea de plástica es exportada a otras artes que se modelan como la pintura o la arquitectura; el propio concepto de plástica consiste en el modelaje del material con el que se trabaja para su alteración artística. En el caso de la cinematografía se consideraba al fotograma como un elemento inalterable, si bien era fotográficamente maleable durante la puesta en cámara; la computadora pondera al fotograma como un lienzo sujeto de ser alterado.

Mientras el cine óptico privilegia a la fotografía como base inalterada de su producción, la animación interviene de forma natural en todo momento su material.

Si consideramos al cine óptico como una técnica más de animación entonces se notará que su alteración manual una vez obtenido el fotograma es un proceso natural; de esta naturaleza maleable y moldeable de la cinematografía ya estaba consiente Georges Méliès, el cual usaba técnicas de animación en la producción de sus películas e incluso las pintaba a mano; no es casualidad encontrar mencionado a Méliès tanto en libros de historia del cine como en libros de historia de la animación ponderándolo como cineasta y animador (Beck, 2004. P. 11).

La alteración cinematográfica, sin embargo, continúa siendo un debate incluso despectivo con relación a las películas registradas luminosamente, sin importar que grandes películas y cineastas han recurrido a estas alteraciones para la generación de sus argumentos visuales; tal es el caso de Terrence Mallick y su película *Tree Of Life* (Mallick, 2011), la cual fue elogiada por su fotografía, sin embargo, es una película completamente alterada digitalmente.

El debate se encuentra en ponderar a la intervención de la animación en el cine como parte del lenguaje cinematográfico, no como un mero uso de efectos para un público inculto, tomando como alta arte aquellas películas que no muestren dicha alteración y que sean puramente fotográficas.

El “efecto” digital ha sido etiquetado como un peyorativo debido a su uso, y muchas veces abuso creativo, derivado de las decisiones que la propia industria ha tomado al ejercer estos efectos, principalmente para poner en escena la acción pura con el fin exclusivo de divertir, llena de explosiones, balazos y movimientos de cámara imposibles; no obstante, lo que vemos en pantalla no es únicamente el uso de efectos especiales para la demostración de la acción, sino una transformación del lenguaje cinematográfico.

El nombre despectivo de “cine de efectos” es usado para desprestigiar a este tipo de filmes en contraposición con un “cine de autor”, el cual implica un énfasis mayor en lo que el autor quiere decir y no tanto en colocar un éxito en taquilla, equiparándolo con el concepto de arte. Sin embargo, las herramientas digitales no se reducen a un propósito efectista –aunque también lo tienen– sino que son herramientas que potencializan las propias posibilidades de la enunciación cinematografía, sean usadas para la exageración o para hacer énfasis en pequeños detalles.

Estas circunstancias se vuelven notorias cuando cineastas como Darren Aronofsky hacen uso de las técnicas digitales para llevar a cabo sus películas, como en el caso de *Black Swan* (2011) donde Aronofsky filma en un salón lleno de espejos y hace tomas de una bailarina de 360 grados sin que el equipo de producción salga reflejado en los espejos que claramente tiene enfrente, circunstancia imposible de realizar en alguna otra época de la cinematografía.

De la misma forma en la mencionada película Aronofsky transforma a Natalie Portman en un cisne negro por medio de la animación digital. El director usa las herramientas digitales para contar una historia de una bailarina de ballet, temática claramente distinta a la tendencia de acción Hollywoodense y marcada por su propio nombre como validación del “autor”, estos preceptos dejan de lado el peyorativo del “cine de efectos”; su uso exagerado o frugal dependerá de las inclinaciones comerciales de la industria así como de la voluntad de cada autor en particular.



*Black Swan*

En el mismo rubro se encuentra el cine de animación, el cisma principal que existe entre cine óptico y cine de animación –también llamado despectivamente “cine de muñequitos”– ocurre por la propia separación técnica desde el invento del cinematógrafo; el cine de animación es considerado un arte menor o películas para niños, películas que no tienen la misma validez que una película filmada ópticamente, posiblemente este hecho radique en las propiedades temáticas de la animación desde un principio ocurrieron como circunstancias fuera de la realidad, con personajes ficticiales poco serios y con una carga humorística poco realista; generalmente personajes basados en cuentos de hadas o animales antropomorfizados como Bugs Bunny.

La misma industria hace la separación categórica e incluso genérica (género de animación) y se le premia de esta manera. No obstante, estas películas animadas o “de muñequitos”, como ya se ha expuesto en ese documento, son perfectamente capaces de crear la noción de cinematografía, de generar espacio

cinematográfico, de alojar la idea de dirección y de crear un drama digno de cualquier otra película óptica.

Es interesante notar que en 2010 las nominadas al Oscar fueron: un película animada: *Toy Story 3* (Unkirch, 2010), un *Western: True Grit* (Cohen, 2010), una película de ciencia ficción intervenida digitalmente: *Inception* (Nolan, 2010) una película considerada de autor o de arte: *Black Swan* (Aronofsky, 2010) y una película óptica posiblemente con una ligera intervención digital en cuestiones menores: *King Speech* (Hopper, 2010), esto habla de una aceptación por parte de la industria tanto del género de animación como de los efectos especiales y su circunstancia de igualdad en un juicio de valor ante géneros tradicionales como el *western* o el drama. Es la propia industria aceptando que la intervención de la plástica digital se encuentra transformando el argumento cinematográfico.

### 1.6.1 El *software* toma el control “Los medios digitales redefinieron la identidad misma del cine” (Manovich, 2001. P. 293)

La intervención de la computadora no debe ser tomada en cuenta como una mera aplicación de efectos, va mucho más allá. Es el software que convierte al cine en un objeto maleable y al ser un objeto maleable y alterable se redefine en su mera identidad.

El software cambia la forma de ver y de hacer las cosas a todos niveles, no sólo el cinematográfico. Tomemos por ejemplo a Skynet, la computadora villana en la película *Terminator* (Cameron, 1985) que toma el control del mundo e intenta borrar a la humanidad de la faz de la tierra, Skynet sin embargo, es un villano sin rostro, una infraestructura invisible contra la que Sarah Connor y su hijo John pelean a lo largo de la película para salvar a la humanidad; Skynet constituye el software que no se ve y no se nota pero que permea todos los aspectos de nuestras vidas; este software que subyace en nuestra sociedad, que permite las transacciones bancarias, el enlace telefónico, que opera cuando compramos boletos en línea para el cine, para pagar impuestos o el recibo de luz, o nuestra misma convivencia social a través de su aplicación en las llamadas “redes sociales”.

Este software que subyace, como lo implica Manovich, no sólo ha alterado nuestra forma de vida en todo lo mencionado, además tiene una injerencia en la propia identidad de la cinematografía, alterando su producción y sus posibilidades, permitiendo a los artistas trabajar directamente con la imagen.

Esta alteración de los procesos cinematográficos tiene consecuencias visuales y teóricas al equipararse a la cinematografía con el propio concepto de animación. El cine digital no es mejor ni peor que el cine óptico, simplemente implica una nueva forma de argumentar, un cine más puro en cuanto a su concepción animada. El software multiplica las posibilidades visuales de este cine e implica “*La conquista gradual pero definitiva de Hollywood por parte de las computadoras*” (Darley, 1999. P. 39).

Como ya fue establecido en el apartado *Animatio*, la plástica cinematográfica fue incorporando diversas técnicas de animación a su lógica, siendo de las primeras técnicas integradas en la lógica del cine óptico el *Stop Motion*, tal vez por su propia naturaleza fotográfica; otra de las técnicas que se incorpora a la plástica cinematográfica es el uso de *Motion Graphics*, cuyo mayor representante en su momento fue Saul Bass y fueron de las primeras técnicas que la digitalidad afectó, hoy las podemos encontrar en videoclips, software bancario, banners de internet, comerciales, noticieros, y en general, en cualquier pantalla. Las *Motion Graphics* implican la primera intervención de los diseñadores en el ámbito del cine, tipografía para presentar los títulos de las películas y los créditos con cierta composición de animación, las *Motion Graphics* representan la maleabilidad de la cinematografía desde la disciplina del diseño.

Actualmente una secuencia de *Motion Graphics* puede involucrar video registrado fotográficamente, animación en 3D, animación 2D y dibujo a mano alzada (Manovich, 2001); esta incursión de los diseñadores en la cinematografía incrementa conforme el software va permitiendo mayor manejo de la imagen.

“El cine obtiene una plasticidad que antes sólo era posible por la pintura o la animación” (Manovich, 2001. P. 301).

La plástica cinematográfica va tomando elementos de otras técnicas de animación distintas al registro óptico, tal es el caso del montaje en capas propio de la animación por celdas.

El montaje en capas permite la alteración de un fotograma al agregarle elementos como fondos, otros personajes o bien acabado visual; esto incluso antes de la intervención de la computadora; en *The Birds* (Hitchcock, 1963) Alfred Hitchcock ya implementa diversas técnicas de montaje en capas, como pintar en un cristal la escena del punto de vista de la gaviota mientras ve desde el cielo la bahía, escena que fue pintada en un cristal para su posterior integración con imagen filmada y su “*compositing*” final.

En la misma película, Hitchcock filma a Tippi Hedren mientras conduce un bote enfrente de una pantalla amarilla y posteriormente recorta a la actriz e integra el lago como fondo, dando la impresión de que el bote estuvo todo el tiempo en el agua.

Para 1980 en *Empire Strikes Back* (Lucas, 1980) el uso de capas, pantallas azules o verdes y *Mattes*<sup>3</sup> es de uso regular, o bien el uso de escenarios pintados en cristal para su posterior “*Composite*”.

El uso de imágenes generadas por computadora (CGI por sus siglas en inglés) comenzó a ser común en películas de ciencia ficción, como interfaces en las pantallas de las computadoras que se encontraban a cuadro; estas pantallas mostraban imágenes vectoriales o lineales, por lo general en fondo negro que implicaban la gráfica computacional de algún hecho relevante dentro de la lógica de una película, como el caso de *2001 A Space Odyssey* (Kubrik, 1968) donde se ven imágenes generadas por computadora en los monitores durante la secuencia de aterrizaje o empalme de las naves.

Gráficos de este tipo son igualmente utilizados en otras películas de ciencia ficción como *Alien* (Scott, 1979) o *Blade Runner* (Scott, 1982) no obstante, el uso de gráficos generados por computadora fue tomando importancia en la imagen fílmica, al grado que, como menciona Darley en una cita anterior, conquistó gradualmente Hollywood.

El uso de la computadora para la realización de una película es indispensable, no existe película hoy día que no sea editada por computadora, aunque habrá películas que no sean intervenidas en su factualidad visual, pero el hecho es que las moviolas se encuentran en los museos y toda película aún registrada en filme ópticamente pasará por un proceso de digitalización para su posterior edición, inclusive siendo esta edición meramente lineal sin que intervengan en ella capas, alteración óptica o cromática, o bien la alteración directa de un fotograma; de manera figurativa Skynet tomó el control de Hollywood a partir de *Tron*.

“*Las técnicas digitales de creación de imágenes son capaces de producir objetos animados cinemáticamente fotorrealistas, que actúan y se mueven de forma perfectamente integrada dentro de un espacio tridimensional cinemáticamente fotorrealista*” (Darley, 1999. P. 146)

---

3. Al recorte de película o silueteado también se le conoce como *Matte*.

Como fue expuesto en el apartado que describe el 3D digital, esa fue la técnica de animación que causa toda la revolución digital en la cinematografía y además valida la concepción misma de plástica digital; la técnica de animación en 3D implica la modelación de objetos en sus tres dimensiones, noción que es propia de la escultura; por lo tanto se puede decir que el 3D digital es un subgénero de la escultura, toda vez que se usa un material maleable para generar un objeto tridimensional que después será integrado en un espacio fotorrealista.

El 3D digital valida la idea misma de plástica digital ya que se trata de la alteración manual de una imagen en todas sus dimensiones sin que ésta requiera haber existido anteriormente en el mundo real. Esta revolución cinematográfica sin duda comienza con *Tron* de Steven Liesberger en 1982.

### 1.6.2 Todo comenzó con *Tron*

***“Retro proyecciones y fotografía sobre pantalla azul, pinturas Matte y capturas de pinturas en vidrio, espejos y miniaturas empujaron el desarrollo, efectos ópticos y otras técnicas que permitieron a los realizadores construir y alterar imágenes en movimiento, esto puede revelar que el cine no es diferente de la animación.”*** (Manovich, 2001. P. 299)

En la película *Tron* el director Steven Liesberger plasma un mundo fantástico donde la información y los discos de datos son preciados, en este mundo los usuarios tienen manifestaciones físicas o avatares que se desenvuelven en este entorno digital y tienen que derrotar a una inteligencia artificial que quiere apoderarse tanto del mundo digital como del mundo real; Liesberger anticipa el lenguaje de videojuegos y las redes sociales en el que hoy vivimos, las tomas subjetivas propias de los videojuegos “*shooter*”, la idea de usuario y de mundo virtual desarrollado con una infraestructura de redes que hoy podemos encontrar en nuestras computadoras y consolas fueron ideas desarrolladas por *Tron*.

*“La producción de estas imágenes características se realiza mediante una forma original de hibridación de imágenes que las técnicas digitales han vuelto posible”* (Darley, 2002. P. 137).

Sin embargo, la aportación de *Tron* al mundo no se queda en esta instancia; además de ser una película visionaria, profeta del mundo que nos rodea, fue precursora de un cambio para la cinematografía: La integración de la animación digital a la elocuencia de una película; es decir, la obtención de imágenes con calidad fotográfica por medios no fotográficos.

En *Tron* encontramos una serie de imágenes que no fueron creadas con una lente, una película ni iluminación, sino que fueron creadas por medios digitales y lo que sorprende es que la calidad de las imágenes digitales son indistinguibles de las imágenes obtenidas por medios ópticos, lo cual nos deja con el problema semiótico del que se habla en el principio del capítulo.

La lógica de la película, ubicada en un mundo virtual no solamente demandaba este manejo visual, sino que además permitió la coherencia de este tipo de imágenes con el planteamiento argumentativo del mundo virtual que *Tron* establece.

La importancia de *Tron* radica en la ruptura plástica que se logra con respecto de la imagen generada por la huella luminosa de los objetos, ruptura que supone el futuro de la cinematografía. Esta condición indicial no es más imperativa para el cine desde *Tron*.

Esta película tiene una marcada diferencia con *Who framed Rogger Rabbit?* (Zemeckis, 1988) donde las caricaturas están separadas de los actores incluso dentro de la propia narrativa de la película; *Tron* integra la animación en la lógica de la película, ayudado o tal vez causado por el propio mundo virtual que el filme desarrolla. Liesberger de esta forma logra reconciliar dos medios divorciados desde sus albores: cine y animación.



Tron

Sin embargo, para hablar del futuro del cine hay que mencionar cosas sobre su pasado, si bien *Tron* logra esta integración poética y logística gracias a la computadora, el cine ya había añadido a su discurso varios elementos propios de la animación, como las pantallas cromáticas para realizar los recortes llamados *Mattes*, o bien, la técnica de animación *Stop Motion* a la narrativa de las películas; es imposible dejar de lado en este rubro a un autor como Douglas Trumbull, creador de una de las escenas de animación más importantes de la cinematografía: el ballet cósmico de las naves espaciales en *2001, A Space Odyssey* (Kubrik, 1968) considerada paradójicamente una de las más grandes escenas de la cinematografía, siendo una animación y apoyando el axioma expuesto con anterioridad sobre la propia ontología del cine.

No obstante, el *Stop Motion*, sin importar lo magistralmente realizado que se encuentre, siempre depende de la huella luminosa del objeto a animar y la maquetación del mismo objeto, desde las naves de *2001, A space Odyssey*, pasando por las animaciones de *Clash of the Titans* (Davis, 1981), o bien, los caminadores imperiales de *Empire Strikes Back* (Lucas, 1980). Todas estas animaciones integradas a la lógica narrativa de las películas que las contienen tienen algo en común: fueron fotografiadas.

Era imperativa la existencia de los objetos en el mundo físico con una iluminación específica para que rebotara en el material, y una cámara con un dispositivo de captura para registrar estas tomas de los rayos de luz reflejados por el objeto para generar la idea de movimiento.

Es en esta circunstancia que *Tron* quebranta las ideas de la puesta en escena y la puesta en cámara, y es por ende, que se encuentra al principio de una revolución visual, argumental, y en consecuencia, teórica.

Ya no es necesario que el objeto exista físicamente para que la cinematografía exista; *Tron* consigue romper con la necesidad física y presencial que el cine requería para existir.

No obstante lo visionario de *Tron*, fue un fracaso en taquilla, incluso este fracaso fue imputado a los efectos visuales desalentando a otros productores a ir por esa vía (McClean, 2007. P. 43); sin embargo, el cine rápidamente implementaría herramientas digitales en sus procesos de postproducción de manera

poco evidente, removiendo cables, correcciones ópticas de reencuadres o calibraciones de color; de la misma forma se quitaron errores de micrófonos en cuadro, sombras del equipo de producción en la toma, reflejos de la cámara en espejos y cristales, voltear imágenes para la coincidencia con ejes de acción, así como problemas de continuidad por condiciones distintas de clima o calidad de la luz (McClean, 2007. P. 43).

Todo este tipo de correcciones anteriormente necesitaba que se trabajara con el material directamente, lo cual suponía un problema logístico además de que el material original se encontraba en riesgo; las correcciones digitales ocurren rápido, a un menor costo, incluso algunas las hace el software directamente con un comando sin la intervención directa del editor sobre el material digital, y como bono extra, el material original no se encuentra en peligro ya que se trabaja con una copia digital lo cual implica que, en el peor de los casos, de existir algún daño, el material original se encuentra a salvo.

De esta manera el software va tomando control gradual de la cinematografía a partir de *Tron* y para 1991 todas estas técnicas digitales, así como el uso de pantallas verdes para la posterior integración de la imagen en un “*Composite*” digital son de uso común, y si bien no implican una utilización espectacular de los efectos visuales sí subyacen de manera sutil.

Para 1991 el dominio de Skynet se hace evidente al integrar visualmente a un personaje por completo animado y modelado enteramente en 3D sin que exista duda de su existencia ni de su registro fotográfico en la película: El T-1000 en *Terminator 2: Judgment Day* (Cameron, 1991).

Este personaje completamente digital marcaría un hito en la industria. La batalla final de *Terminator 2* llevaría a la cinematografía a conocer sus límites tecnológicos cuando el T-1000 conoce su final en un depósito de metal fundido, provocando que las imágenes creadas por computadora con calidad fotográfica comenzaran su imperio, mismas que fueron construidas por computadora y que no son distinguibles del registro óptico: el T-1000 tuvo que morir en ese pozo de metal fundido para que el software tomara el control.

Posterior a *Terminator 2* vinieron varias producciones intervenidas con imágenes generadas por computadora, desde *Jurassic Park* (Spielberg, 1993) hasta llegar

a *Toy Story* (Lasseeter, 1995), película realizada con la técnica de animación 3D digital sin que interviniera ninguna cámara óptica o película; *Toy Story* a su vez marca el inicio de una nueva era en la producción de películas infantiles construidas enteramente en 3D, al grado que incluso la compañía Disney cambia el rubro de las animación por celdas por el de 3D digital.

Las imágenes creadas por computadora permiten la adición de movimientos de cámara simulados, efectos de lentes, manipulación cromática, iluminación digital y otros detalles como agregar granulado fotográfico para emular imágenes ópticas (McClean, 2007. P. 44).

## 1.7 Pictorialismo, Hiperrealismo y Manierismo. Hacia un modelo de análisis de la forma

### 1.7.1 Pictorialismo: De la pintura a la fotografía, de la fotografía al cine

**“El cine no es más un medio indicial, sino un subgénero de la pintura”**  
(Manovich, 2001. P. 295)

La cita anterior de Lev Manovich separa a la cinematografía de su calidad indicial marcada por la fotografía y lo que se puede registrar enfrente de la cámara, no obstante, las herramientas digitales han permitido no sólo la convivencia del registro fotográfico con el resto de las técnicas de animación, sino que además ha permitido a los artistas trabajar con los fotogramas registrados ópticamente como si fueran un lienzo artístico, incluso al grado de que pueden ser alterados con un pincel digital; esto derrumba la idea del fotograma como unidad básica de la cinematografía, otrora el fotograma era considerado como la piedra angular del cine, que no podía ser alterado ni afectado; toda la alteración fotográfica tenía que ocurrir durante la

etapa de puesta en cámara, alterar la iluminación, calibrar la temperatura de color, que el actor se moviera de un punto X a un Y, la colocación de filtros delante de la cámara, etcétera. Todo lo anterior con el fin específico de llegar a la captura de una serie de fotogramas.

El Pictorialismo es una tendencia de finales del siglo XIX y principios de XX que surge al ser la fotografía cuestionada como arte; los detractores de la fotografía consideraban al registro luminoso mecánico como un mero artificio que capturaba la realidad, no obstante, no era merecedor de ser llamado arte ya que se suponía que la cámara ejecutaba todo el trabajo, mientras que artes como la pintura involucraban una manipulación total de la técnica para representar la realidad así como la necesidad imperativa de la maestría artística para cumplir con este objetivo. El Pictorialismo surge entonces como una respuesta al ataque sobre la pertinencia artística de la fotografía<sup>4</sup>.

Los fotógrafos trataron a los fotogramas como un lienzo artístico más cercano a la pintura, alterando pictóricamente en posproducción las imágenes registradas luminosamente en busca de una interpretación personal alejada del carácter documental de la fotografía (De Haene, 2009); las alteraciones involucraban desde la aplicación de color con pincel, virados por alteración química de la cromática con bromuros y sulfuros para crear monocromías, adición de texturas con superposición de vidrios impregnados de vaselina, tierra y otros materiales durante la exposición del papel –acaso ya la noción de montaje por capas– y desenfoques selectivos por área realizados manualmente. Adicionalmente los fotógrafos consideraron como Pictorialismo a toda manipulación de la escena fotográfica misma: el uso de iluminación con una intención, el encuadre más allá del simple emplazamiento de cámara y la manipulación de la exposición son considerados elementos pictorialistas (De Haene, 2009), toda vez que se separa del simple registro luminoso sin manipular.

*“Ilustración digital hecha a mano es uno de los ejemplos más obvios del regreso del cine a sus orígenes del siglo XIX” (Manovich, 2001. P. 304).*

Las palabras de la cita anterior de Lev Manovich implican una nueva circunstancia del cine permitido por la computadora, el cine es ahora alterable a mano cuadro por cuadro, tratando a los fotogramas como si fueran pinturas y permitiendo al artista alterar lo otrora inalterable: el fotograma; esta circunstancia indudablemente responde a la tendencia de la fotografía pictorialista de finales del siglo XIX. Si bien la computadora representa la automatización en muchos rubros, en otros implica un regreso a la alteración cuadro por cuadro propio de la animación de principios del siglo XX, lo cual implica sin lugar a dudas que al momento de permitir al cineasta tratar al filme como si fuera una pintura al óleo, la tecnología digital redefine lo que puede ser logrado con el cine (Manovich, 2001. P. 305).

4. Irónicamente en cuestión cinematográfica se considera a la fotografía como la técnica que ostenta la calidad artística por sobre otras técnicas de animación.



Pictorialismo

Las tendencias pictorialistas mencionadas anteriormente en cuanto a calidades cromáticas, aplicaciones de toques de color, monocromías, texturas, granulados artificiales y desenfoces manuales son evidentes en la plástica digital cinematográfica, en algunos casos más evidentes que en otros, sin embargo, responden a la tendencia marcada por el movimiento pictorialista en el siglo XIX.

Como se mencionó anteriormente existen casos más sutiles y otros más exagerados donde la característica pictorialista se puede encontrar; se puede notar por ejemplo en la ligera tonalidad verdosa en *Matrix* (Wachowsky, 1999), cuando los personajes se encuentran dentro de la matrix, o bien de manera exagerada durante toda la película *Sin City* (Rodríguez, 2004), película que se encuentra más cercana a la disciplina de ilustración que a la fotografía lo cual nos deja con una nueva categoría de análisis de la cual tratará el segundo capítulo de la presente investigación: el fotograma compuesto – “*Composited*”.

La alteración de las imágenes de manera plástica pero creíble fotográficamente desemboca directamente en la siguiente característica de la plástica cinematográfica digital, toda vez que es posible obtener imágenes con realismo fotográfico por medios pictóricos: El Hiperrealismo.

## 1.7.2 Hiperrealismo: La técnica del detalle

El hiperrealismo tiene su origen en la intensificación de un naturalismo óptico; como se estableció anteriormente en el apartado *Animatio* sobre la técnica 3D digital, podemos afirmar que esta técnica es en gran parte culpable de toda la revolución digital en la cinematografía; ahora es posible, en lugar de recurrir a la realidad filmada, generar imágenes fotográficamente verosímiles en la computadora gracias a la técnica del 3D digital.

Como ya se había comentado, ésta técnica de animación trae consigo el concepto de plástica, dado que se trata de elementos maleables y modelables en todas sus dimensiones y extensión. La diferencia con las imágenes obtenidas a partir del registro luminoso es completamente irrelevante debido a que una vez digitalizado el registro luminoso, se encuentra compuesto de los mismos elementos maleables de los que están hechas las imágenes generadas mediante la técnica 3D; las imágenes registradas lumínicamente sólo son otras imágenes, sin guardar diferencia alguna con aquellas que hubieran sido generadas por medio de la animación en 3D digital.



*Matrix y el pictorialismo*

Estas imágenes si bien fotográficamente verosímiles pueden no guardar ninguna relación con la realidad, a diferencia de las obtenidas fotográficamente que dependen de que los objetos hayan existido en la realidad para que pudiesen reflejar la luz, y que este reflejo a su vez haya sido capturado por un soporte fotoquímico o sensor digital por medio de una cámara oscura, dejando la duda fehaciente de si en efecto fueron fotografiadas o no. Estas imágenes no son representaciones de la realidad ni requirieron de esta relación indicial con lo físico como en el caso de la fotografía, son imágenes icónicas y no indiciales (Darley, 1999. P. 142).

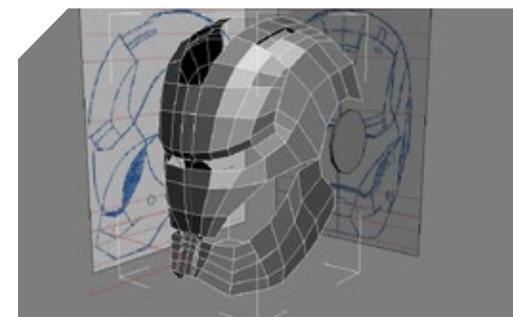
Esto transforma por completo la idea de cinematografía debido a que lo que se narra cinematográficamente no se encuentra más adscrito a que los elementos para componer la película se encuentren en el mundo físico. *“Imágenes fotográficas obtenidas sin medios fotográficos más fotográficas que nunca, imágenes cinematográficas más cinematográficas que nunca”* (Darley, 1999. P. 153).

De esta cita es que parte la idea de hiperrealismo, si bien el hiperrealismo es una noción proveniente de las artes plásticas cuyo objetivo es representar lo real por medios no fotográficos, en este caso la plástica digital cinematográfica se encarga de enunciar cosas que van mucho más allá de lo que está contenido en la realidad, las imágenes, como bien lo implica Andrew Darley, son más fotográficas que nunca y más cinemáticas que nunca, se ven reales, se mueven con realismo, pero los objetos que las imágenes representan nunca existieron en el mundo físico, de esta forma es posible obtener ciudades que nunca existieron, como la de Erotofu en *Ghost In the Shell 2: Innocence* (Oshii, 2005), robots hechos de metal líquido como el T-1000 en *Terminator 2: Judgment Day* (Cameron, 1991), o los sanguinarios calamares de *Matrix* (Wachowsky, 1999), elementos que jamás existieron en el mundo real pero que fueron tan cinemáticos y fotográficos como cualesquiera otros.

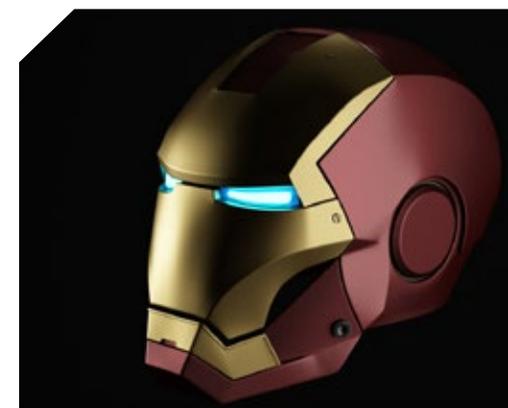
El hiperrealismo llega al grado de crear movimientos de cámara imposibles en la realidad con ninguna grúa; la “cámara” inexistente, al no estar subyugada a las reglas de la física, puede divagar por la escena debido a que no depende más de la mano de un operador ni se encuentra atada a un cangrejo o una grúa, la realidad es rebasada por esta cámara emancipada de la física que es capaz de llegar a ángulos y sitios que una cámara óptica jamás podría soñar.

*“El resultado: Un nuevo tipo de realismo, que puede ser descrito como algo que se ve exactamente a algo que pudo haber ocurrido, o tal vez no”* (Manovich, 2001. P. 301).

Justo el resultado es esta nueva especie de realismo, el hiperrealismo que nos deja la duda si lo que vimos fue la huella lumínica de un evento ocurrido en la realidad o fue algo construido en un set 3D digital; si bien la mayoría de las ocasiones nos encontramos con la conciencia de que estamos ante una película completamente intervenida digitalmente, es muy difícil especular sobre qué es lo que se encuentra construido en 3D y qué fue fotografiado, el hiperrealismo llega al grado de generar cosas sutiles como una lluvia y pequeñas ondas en un charco o bien, la sustitución de un actor por su modelo digital, y viceversa, en la misma escena sin que



Modelado del casco de Ironman



Casco de Ironman con acabados finales

realmente el ojo pueda percibirlo, tal es el caso de *Sucker Punch* (Snyder, 2011) donde el personaje Baby Doll es sustituido varias ocasiones por su modelo 3D digital e integrado a una misma escena sin que sea perceptible para el ojo.

Este tratamiento de la imagen más real que la realidad misma desemboca directamente en la tercera característica de la plástica digital cinematográfica: El Manierismo.

### 1.7.3 Manierismo: Del cine a la fotografía, de la fotografía a la pintura y de regreso al cine

El manierismo es una corriente artística renacentista del siglo XIV propia de la pintura que consistió en un principio en seguir las líneas artísticas de otro artista (*maniera*), es decir, pintar “a la manera” de algún artista específico; el manierismo fue calificado despectivamente ya que algunos renacentistas afirmaban que esta corriente no se trataba de arte sino de una mera imitación de la imagen por la imagen (Hauser, 1972). El manierismo se encontraba lejano de la tendencia naturalista de la pintura renacentista, en cambio se presenta una pintura estilizada, afectada en sus proporciones, perspectivas y poses antinaturales de los modelos; los colores del manierismo son así mismo antinaturales, deslavados y artificiales, de una naturalidad exagerada producto de una retórica de la imagen que se contrapuso a un naturalismo que representara pictóricamente la realidad (Hauser, 1972), de aquí su relación con las características de la plástica digital cinematográfica anteriormente mencionadas: el pictorialismo y el hiperrealismo. No es de sorprender que desde que la computadora permitió que la imagen fotográfica fuera tratada como un lienzo pictórico sea posible encontrar rasgos de corrientes artísticas propias de la pintura.

El manierismo afecta al cine desde que la computadora permitió al artista involucrarse con el fotograma y manipularlo a voluntad más allá de una afectación durante la puesta en cámara, y de esta forma generar un lenguaje de la imagen por la imagen con esta forma antinatural de mostrar una realidad o una ficción en sus características formales (de la forma). Ejemplos de manierismo encontrado en el cine son las poses antinaturales de *Spiderman* (Raimi, 2002), los alienígenas

estilizados en *Avatar* (Cameron, 2009), el mundo de Pandora en la misma película que da una iluminación antinatural, o bien, los propios manejos de cámara del 3D digital que se separan por completo de lo que se puede lograr con una fotografía naturalista en la película.

El manierismo subyace en el propio lenguaje cinematográfico digital al separarse la construcción fílmica de las leyes de la física, en pos de una imagen y potenciando la capacidad del cine de captar lo quimérico y lo fantástico alejado de la imagen que meramente es un registro de la realidad.

Al ser el manierismo la lógica del detalle es explotado por la cinematografía digital al momento en que el cine trata el detalle del tiempo y del instante con el *Bullet Time*. Un estudio del detalle de un instante en sus tres dimensiones con el tiempo congelado.

Imagen de *300*, la secuencia se encuentra en *Bullet Time*, el tratamiento de la imagen es como si fuera un cómic, los colores se encuentran virados y con el tratamiento del detalle que ofrece el efecto con el tiempo





# Capítulo 2 Cinema Reloaded o la transformación del cine digital

## 2.1 La puesta en cámara digital.

*“Let the brother see the light”-From Hell (Hughes, 2001)*

Todo se trata de luz. Así como el capítulo anterior trató sobre el principio animado del cine, este capítulo tratará sobre otro principio básico: La Luz.

La digitalidad ha cimbrado a la cinematografía desde sus meros axiomas. Las teorías fílmicas habían estudiado al cine tomando como precepto ontológico que la cinematografía estaba basado en la fotografía; sin embargo, la puesta en cámara digital ha alterado esta circunstancia, y por ende, la forma de producción y de enunciación, esto debe alterar su teoría y su análisis.

Es un hecho que la digitalidad ha tomado el control de la cinematografía, desde las producciones más grandilocuentes de Hollywood hasta la producción al estilo “guerrilla”.

Todas las producciones obedecen a una lógica del software, ya sea con la intervención total de la computadora en la elaboración de la película, simples correcciones cromáticas o el mero uso de una cámara de sensor digital en lugar de una cámara con un soporte fotoquímicamente sensible.

El concepto de fotografía en el cine digital es un constructo de varios factores ajenos a los elementos que componían la fotografía tradicional, la fotografía en el cine digital es comparable con un rompecabezas. Las tomas se componen de una serie de elementos cada vez más particulares que conformarán el fotograma de la película digital y que cambian, por tanto, su sintagma y su capacidad argumentativa.

El montaje en capas ha permitido la manipulación minuciosa de estas partículas que componen el fotograma total, pudiendo afectar la totalidad de los elementos que conforman la imagen; iluminación, saturación, contrastes, color, foco y demás elementos pueden ser afectados de manera particular para alterar la imagen, cada elemento pudo haber sido fotografiado aparte y su iluminación recompuesta en un software, se pueden colocar elementos en entornos que nunca existieron y engañar al ojo en la relación indicial de la imagen con la realidad.

La cámara fotográfica en el cine digital está siendo sustituida por la idea de cámara y su concepto, siempre hay una mirada y el cine no se puede deshacer de ella. Hecho que deja decisiones que en otro tiempo eran operativas y que debían ocurrir durante la puesta en cámara, a la discreción de los autores y a la postproducción. La injerencia de la fotografía química en la cinematografía queda reducida a la intención del autor y al presupuesto.

La fotografía química tiene capacidades de captura de resolución lumínica que los sensores digitales aún no tienen, esta resolución nada tiene que ver con el concepto de resolución digital que consiste en la relación entre el tamaño de la imagen y los píxeles que la componen –el *High Definition* consiste en 1080 píxeles por 1920 a 24 o 48 cuadros por segundo–; sino con una resolución luminosa dada por las capacidades de captura de luz que tiene el celuloide y que radica en el rango de colores que se da entre blanco –saturación de luz– y negro –ausencia de luz– llamado también Alto Rango Dinámico –*High Dynamic Range* HDR por sus siglas en inglés (Banterle. 2011. p. 11).

Esta capacidad de captura de luz también está influida por la relación pitagórica que existe entre la distancia focal<sup>5</sup> y que obedece a una circunstancia física básica: a mayor tamaño del lente, mayor tamaño del soporte fílmico, y por tanto, mayor resolución de captura de luz.

Sin embargo, es claro que la capacidad argumentativa del cine fotoquímico se encuentra limitada por la propia capacidad argumentativa de la fotografía, las limitaciones tecnológicas han definido al cine y las historias que cuenta; sin embargo, la cámara fotoquímica ha conservando un estricto apego indicial con la realidad (Peirce, 1974) presentando el siguiente silogismo: En tanto la fotografía refirió indicialmente a la realidad, la realidad limitó la capacidad argumentativa del cine. Límite que se encontraba dado por aquello que la cámara pudiera registrar así como todo aquello que pudiera ocurrir frente a la cámara. Se podía filmar lo que se podía registrar.

La plástica cinematográfica era un elemento que se encontraba subyugado a la plástica fotográfica, toda intencionalidad creativa debía ocurrir frente a la cámara y el argumento visual se encontraba dado por el manejo del dispositivo de captura,

5. Distancia que se calcula desde el plano focal o donde se encuentra el sensor o la película y la longitud del lente y su relación con el radio del lente mismo.

la capacidad de registro del soporte fotoquímico y lo que la cámara tuviera enfrente reflejando la luz hacia el lente y el soporte.

De esta forma el cine óptico fue un índice toda vez que lo capturado siempre hizo referencia a aquello que estuviera presente en la realidad de manera positiva, y que además, hubiera reflejado la luz hacia el lente de la cámara de una manera particular y con una intención plástica.

La plástica fotográfica imbuyó al cine con su propio lenguaje, creando efectivamente una plástica de la luz; luz que se modela y se altera con una intención para generar un argumento. Este argumento fotográfico tiene a su disposición una serie de signos que resultan en la relación paradigmática que el autor elige para su enunciación final.

Los signos que componen la plástica cinematográfica fotoquímica son:

- Iluminación que determina la reflexión
- Calidad de la luz
- Temperatura de color (determinada por la película)
- Barrido/congelado
- Profundidad de campo (enfoco/desenfoque)
- Movimientos de cámara
- Exposición
- Encuadres

Esta relación signica se encuentra determinada mecánicamente por el dispositivo de captura y sus elementos son:

- Calidad y diámetro del lente
- Distancia focal
- Apertura del diafragma
- Soporte fotoquímico y su sensibilidad
- Velocidad de obturación

En resumen la cinematografía fotoquímica es un índice de la relación de la luz con el espacio, y por ende, se pueden resumir sus limitaciones plásticas y argumentativas a todo aquello que se puede registrar ópticamente, y esta relación debe estar dada positiva y cartesianamente en el mismo espacio y tiempo donde coincidan la cámara, el objeto y la luz.

## 2.1.1 Transformación óptica digital

Christopher Nolan en *Dark Knight* (2008) y *Dark Knight Rises* (2012) usa cámaras IMAX por su amplia capacidad de captura de luz. Esta decisión impacta directamente en el argumento visual de la película obteniendo resultados como son: contraste, nitidez, saturación de los colores y la textura de la película misma.

No obstante que el negativo deba ser digitalizado para su edición no lineal, el filme editado conservará las propiedades de luz y color que da el formato IMAX siendo la decisión de filmar con este formato una decisión de calidad visual que derivará en el valor argumentativo de la película, (Ducrot.1988. P. 31), y que se encuentra influenciada por el presupuesto mismo del producto.

Nolan usa el soporte fotoquímico como una herramienta más en sus películas, también usa soporte digital así como retoques digitales sobre todo en la corrección del color, dando una intención pictorialista al filme. *Dark Knight* y *Dark Knight Rises* son muestras de la integración digital que se aplica en la cinematografía hoy por hoy.

A continuación se dará un recuento de cómo la digitalidad ha ido impactando y transformando las características de la óptica fotográfica logrando por sí misma una nueva forma de realizar y de ver cine.



El Guasón en *Dark Knight*

## 2.1.2 Cámara y representación

Dice Roland Barthes en su libro *La Cámara Lúcida* (1980) que en la fotografía “*siempre hay algo representado*” (Barthes, 1980. P. 61) esta cita refiere directamente a la circunstancia indicial de la fotografía tratada; sin embargo, para el concepto de cámara digital la representación pierde sentido toda vez que es un signo que se compone y se modela plásticamente, y no solamente hablando de una plástica de la luz como la descrita en el inciso anterior, sino como un “*compositing*”. La cámara deja de representar la realidad y la misma cámara es representada como idea.

Los elementos visuales de la cinematografía digital pudieron haber sido fotografiados de manera independiente, modelados, retocados o generados de maneras muy distintas a la fotográfica, incluso estos elementos pudieron nunca haber existido en la realidad para reflejar luz a un sensor fotosensible y que éste la capturara.

Pueden existir referentes, pero un fotograma generado de esta manera está muy lejano de la representación de la realidad. Es una presentación compuesta con calidad fotográfica.

El concepto de fotografía sigue existiendo pero únicamente como una base lingüística –cinematográfica– y argumentativa. Incluso películas animadas tienen en sus créditos al director de fotografía porque no importa qué tanto evolucione el cine se seguirá hablando de tomas, encuadres e iluminación, porque todo se trata de luz aunque sea sólo su concepto, sin importar que en la realidad nunca haya existido un objeto que rebotara los rayos de luz hacia una cámara y que la imagen obtenida sea o no el índice de un objeto.

En estos casos no se trata propiamente con fotografía sino con su concepto e idea, es decir, su símbolo.

Cada vez son menos las producciones que se realizan con cámara de película, las cámaras de captura fotoquímica tienden a desaparecer de la industria pero el concepto simbólico de fotografía sigue siendo parte central del discurso cinematográfico.

Mejores cámaras, más baratas, más ligeras y cada vez con mayor calidad de imagen son la constante en la era digital, un equipo de trabajo mínimo con departamentos realmente pequeños de fotografía e iluminación pueden llevar a cabo un largometraje sin problema alguno abaratando como nunca el costo de una producción. El hecho de no requerir toda una parafernalia y protocolo para el manejo de una cámara apela directamente a la enunciación de una película en concreto, no solamente en materia de presupuesto sino la capacidad de movimiento e independencia espacial de la cámara afectando de manera factual su valor argumentativo. Una cámara de formato IMAX sería imposible de portar al hombro o requiere un riel enorme para realizar tomas convirtiéndola en un objeto incapaz de entrar por espacios reducidos, pero una *Handycam* se lleva a una mano influyendo en lo que se pretende y alterando de manera formal la intencionalidad con la que se realiza la película.

*“Junto a la pornografía, el género de horror es de los que más se ha beneficiado del video digital accesible al consumidor”* (Hanson, 2004. P. 13)

La cita anterior de Matt Hanson pone en evidencia la circunstancia óptica del horror, género que ha sido permeado desde 1999 por *Blair Witch Project*, dirigida por Daniel Myrick. Esta película marca un parteaguas en cuanto a las posibilidades argumentativas y de enunciación que la cámara en mano implica; no obstante, esta no es sólo una cuestión técnica, el recurso argumentativo del que dota la *Handycam* a la película juega con la relación indicial que tiene la fotografía con la realidad al crear una naturalidad kinética, en efecto la cámara esta fingiendo representar la realidad, una “realidad” que ha sido modelada plásticamente y con una intención. *Blair Witch Project* fue la primera película estrenada a nivel mundial (o *Main Feature*) grabada completamente en video digital, la forma en la que está contada involucra una *Handycam* lo cual le da un aspecto más convincente y “realista”, volviendo al horror una circunstancia mucho más natural.

El realismo que implica la *Blair Witch Project* permite que el monstruo —elemento esencial en el cine de horror— nunca aparezca a cuadro, es la mera suposición de la presencia monstruosa la que permite que la emoción del horror ocurra en el espectador.

A partir *Blair Witch Project* es posible asustar mejor a un menor costo volviendo al horror una circunstancia más convincente sin la necesidad aparente de dirección de arte y sin ninguna necesidad de construcción mediática, simplemente con el manejo de la cámara en mano. El horror post- *Blair Witch Project* es un horror más “real” jugando con la idea de realidad y que ha derivado en varias películas que siguen el estilo al grado de establecer un subgénero cinematográfico.

Regresando a la implicación de Barthes sobre la fotografía donde “*siempre hay algo representado*” cobra relevancia al momento de revisar *Blair Witch Project*. El movimiento de la cámara no es algo casual, es un signo escogido precisamente por su valor argumentativo.



Toma de Blair Witch Project

La cámara en mano es usada por sus capacidades argumentativas indiciales, esto es resultado de las capacidades kinéticas mismas de la cámara portátil.

Al momento de ser una *Handycam* es presa fácil de movimientos naturales del que la porte como el vaivén del caminar, la vertiginosidad del correr, la influencia del pulso así como la respiración misma.

La cámara portátil cobra una importancia nunca antes vista que explota en el género de horror. Lo que vemos a cuadro no es una representación de la realidad, sino una ficción modelada por el propio movimiento que finge que representa la realidad; dada esta intención realista, y porque ésta existe, entonces ocurre el naturalismo del horror en *Blair Witch Project* ya que el objeto del horror jamás reflejó la luz hacia el lente de la cámara.

El horror ocurre por la presencia maligna del monstruo durante toda la película; no obstante, el monstruo no aparece en ella, la cámara no presentó al monstruo pero construyó su idea con la composición fotográfica y las libertades kinéticas que permiten este tipo de cámaras creando un concepto nuevo para la cinematografía de horror.

A la argumentación de películas que siguieron el estilo marcado por *Blair Witch Project* se agrega la parsimonia de la cámara de vigilancia. Las cámaras de circuito cerrado, con su pobre calidad, carencia de sonido y movimientos limitados —si acaso los tienen— usadas en todo tipo de corporaciones e instituciones encierran en su concepto la misma idea de la representación de la realidad, ya que se encuentran colocadas con el fin ex profeso de captar hechos ocurridos para su posterior revisión.

Este tipo de cámaras se abona a los recursos del horror como símbolo al parejo de la cámara en mano, participando directamente en la enunciación de las películas de este estilo, la pobre captura de la luz, las líneas de definición, el encuadre y ángulo en el que estas cámaras se colocan influyen directamente en el realismo horroroso de la película porque se asume que lo que capture una cámara de vigilancia tiene un referente directo con la realidad y no ha sido alterado por una intención jugando con el concepto de indicialidad.

Las cámaras de seguridad no mienten —o eso se espera—, representan los hechos, pero esta característica documental es aprovechada por el cine de horror

para acrecentar la factibilidad del monstruo dentro de la lógica de la película y contribuir a su argumento.

Esta técnica se ensambla perfectamente con el dinamismo de la cámara en mano y juega de la misma manera con su capacidad de fingir representación creando todo un subgénero de horror el cual lentamente comienza a permear otros géneros. La cámara pierde el valor indicial para convertirse en un símbolo, en términos semióticos de Peirce: un argumento.

### 2.1.3 Cámara de movimiento controlado (*Motion Controlled Camera*)

En 1980 Lucasfilms hizo posible la escena de la batalla de Hoth en la película *Star Wars: Empire Strikes Back* (Lucas, 1980) gracias al desarrollo tecnológico de la cámara de movimiento controlado. Esta cámara permitió captar la mencionada batalla realizada por completo en *stop-motion* gracias a la programación cartesiana por computadora de su movimiento (*Empire Strikes Back Special Features, 2011*). Esta programación de movimiento permite que la cámara no se encuentre subordinada al movimiento aleatorio de un camarógrafo, sino que pueda repetir con exactitud milimétrica los movimientos pre-programados, de tal suerte que no se requiere de un operador directo en la cámara sino que su operación sea a distancia por medio de un ordenador permitiendo que la cámara pueda entrar en espacios reducidos como los de una maqueta, repetir secuencias de movimientos complicados con exactitud cada vez y hacer movimientos de lentes y cambios de diafragma programados.

La plástica digital afecta en este caso a la cámara en la forma de control de movimiento permitiendo que en la mencionada escena el movimiento de la maqueta sea llevado a cabo al mismo tiempo que el movimiento de cámara logrando algo que no hubiera sido posible sin la cámara de movimiento controlado. Dicha cámara permitió un movimiento tan fluido que la escena mencionada no se piensa como una escena hecha en *Stop Motion* debido a su control milimétrico. El *stop-motion* fue descrito en el capítulo 1 y se caracteriza por tener resultados kinéticos entrecortados y hasta un poco graciosos; no obstante, la escena de la

batalla de Hoth se encuentra tan bien realizada que no parece que sea una animación y su integración con el registro fotográfico es impecable, es difícil diferenciar entre los fragmentos animados y los fragmentos filmados, no hay una diferencia aparente entre animación y cine confirmando el planteamiento del capítulo 1; sin embargo, esta no es la única aportación de la cámara de movimiento controlado.

Es en 1986 que la cámara de movimiento controlado da su más grande aportación a la cinematografía en la película *The Fly* (Cronenberg, 1986); en esta película el director David Cronenberg implementa un efecto especial digital durante una toma en movimiento. Mientras la cámara se encuentra ejecutando un *Dolly in*<sup>6</sup> ocurre un efecto especial generado por computadora que coincide con el movimiento que la cámara ejecutó en el set, circunstancia imposible hasta ese momento debido a que los efectos especiales que se combinaban se ejecutaban a cámara fija (*Vide The Fly Special Features*).

A partir de este momento y gracias a la cámara de movimiento controlado una toma filmada con movimiento de cámara en el set puede hacerse coincidir con una toma generada por computadora debido a que se pueden hacer coincidir cartesianamente con precisión milimétrica; esta circunstancia cambió totalmente la enunciación cinematográfica derivando en lo que vemos hoy en día; las imágenes obtenidas con la cámara ahora pueden remezclarse<sup>7</sup> con las imágenes generadas por computadora con precisión cartesiana y milimétrica aún a pesar del movimiento, cambiando la relación paradigmática del enunciado visual cinematográfico.

## 2.1.4 Exposición

En efecto todo se trata de luz, la exposición es un concepto fotográfico que determina a la plástica cinematográfica donde la luz es el discurso. La exposición consiste en un balance de cuatro factores básicos que se describen más adelante.

Cuando se dice que una película esta subexpuesta es porque la exposición de la luz esta baja o falta luz (*Low Key*); por el contrario, cuando se dice que la exposición es alta es porque sobra luz, también se le llama “quemar” la película o sobre exponer (*High Key*) ambos términos son parte de la enunciación de una película y determinan la propia retórica visual (Langford, 2007. P. 232); la exposición de una película puede ser corregida o arreglada digitalmente, de tal forma que existen películas que fueron filmadas con una exposición correcta y digitalmente se sobre-expone o sub-expone como parte del discurso visual cosa que anteriormente tenía que ocurrir en el momento propio del rodaje.

---

<sup>6</sup> Movimiento donde la cámara va hacia adelante.

<sup>7</sup> El concepto de remezclado (remix) es tomado del libro de Lev Manovich, *Velvet Revolution* de 2006.

## Elementos que componen la exposición:

### 2.1.4.1 Velocidad de obturación

Es el tiempo en que el cuadro se encuentra expuesto a la luz –para el caso del cine son 24 cuadros por segundo y por lo tanto esta variable es fija a menos de que se traten de cámaras lentas o cámaras rápidas en cuyo caso la velocidad de obturación varía– los efectos prácticos de la velocidad se traducen directamente en la imagen fotográfica al congelar el movimiento o barrerlo dependiendo de la velocidad a la que se haya tomado la escena. Las cámaras de sensor digital permiten la obturación a 36 o 48 cuadros, por ende, permiten obtener mayor nitidez de la imagen en movimiento (Langford, 2007. P. 232).

### 2.1.4.2 Diafragma

El diafragma de la cámara es un iris que permite pasar más o menos luz hacia el sensor o película, la variación en el iris de la cámara permite jugar con el enfoque de la imagen; el enfoque consiste geoméricamente en la relación del plano focal<sup>8</sup> de la cámara con los planos hacia donde se está encuadrando. La distancia que existe entre estos dos puntos y la apertura del iris, y sus resultados visuales directos son la nitidez de los planos de la imagen cuyos rayos de luz convergen en el lente.

Entre más cerrado se encuentra el iris, más planos se encontrarán en foco o nítidos en la imagen pero menos cantidad de luz deja pasar; por el contrario, entre más se abra el iris más cantidad de luz pasa hasta el sensor fotosensible o película pero únicamente los planos más cercanos a la cámara se encontrarán en foco o nítidos.

El resto de los planos se encontrará fuera de foco o en “*blur*”, este es el concepto fotográfico de profundidad de campo (Langford, 2007. P. 50), otrora las cámaras cinematográficas poseían incluso un flexómetro para determinar la distancia de la cámara con el plano a exponerse y determinar el iris para el enfoque deseado, y se requería una persona especializada en manipular el foco de las cámaras para operarlo.

<sup>8</sup> El plano focal de una cámara es el punto exacto donde se encuentra la película o el sensor, y es a partir de este punto que se determina la distancia con un objeto a enfocar.

Para el cine digital esta circunstancia cambia por completo, el enfoque no se determina más por el diafragma sino que es manipulable de manera pictórica en la computadora, dejando este recurso argumentativo, no a la noción de exposición, sino a la voluntad creativa del realizador permitiendo mayor libertad en el modelado de la imagen y dejando al enfoque como un valor simbólico a disposición de la relación paradigmática del realizador al momento de enunciar la película y no al momento del registro.

Esto impacta directamente en la plástica cinematográfica como se comprueba en la película *Deconstructing Harry* (Allen, 1997) donde el enfoque digital se usa de manera argumentativa en una escena en que Robin Williams se encuentra fuera de foco y todo el argumento cómico gira entorno a este desenfoque, el fuera de foco de Williams se toma como si fuera un estado de ánimo o fisiológico, como si se pudiera estar físicamente fuera de foco; esta escena hubiera sido imposible de realizar usando un enfoque manual de la cámara y necesariamente fue compuesta y modelada digitalmente agregando el “*blur*” de Robin Williams de manera digital.



Harry fuera de foco en *Deconstructing Harry*

### 2.1.4.3 ISO

El ISO refiere a la sensibilidad de la película, entre mayor sea el número del ISO más sensible a la luz es la película, cada carrete de película tiene un número ISO específico con el que el cineasta debe trabajar durante todas las tomas que se realicen con ese carrete de película.

La sensibilidad determina el resto de la plástica fotográfica ya que de ella depende el diafragma, y por ende, determina la profundidad de campo; sus resultados plásticos también influyen directamente en la textura de la película, entre menor sea el ISO más nítida es la imagen capturada y requiere más luz. Entre mayor sea el ISO más granulación se obtendrá –determinando un elemento plástico más dentro de la enunciación de una película– y requiere menos cantidad de luz (Langford, 2007. P. 235).

En la era digital sigue existiendo el ISO el cual determina la sensibilidad del sensor digital y que responde a la misma escala que se usaba con la película fotoquímica; al poder decidir en cada toma que ISO usar se puede entonces tener un mayor rango del juego de diafragmas para capturar la luz, y en consecuencia, se pueden obtener tomas con completa profundidad de campo para posteriormente decidir a que se le da prioridad con un enfoque digital sin que este se encuentre determinado por el diafragma.

Altos ISO's tienen consecuencias visuales similares al grano de la película pero en el caso del sensor digital ocasiona un “ruido” de píxeles –son píxeles que no alcanzaron a capturar la luz y se manifestarán en un tono rojizo– en lugar de una granulación; sin embargo, este ruido es “arreglable” en la computadora a menos de que se quiera usar como parte del lenguaje la película como es el caso de la película *REC* (Balagueró, 2007) donde este ruido digital es parte del argumento de la visual al establecer la ilusión de realidad en una película particularmente oscura.

### 2.1.4.4 Iluminación

La luz determina todo lo anterior, es necesario que los objetos reflejen la luz hacia el lente para que estos puedan ser capturados por el sensor o la película. La cantidad y calidad de la luz determinará los demás elementos que componen la exposición fotográfica, a mayor cantidad de luz menor sensibilidad en la película y mayor rango de uso del diafragma, con lo cual se tiene una mayor libertad en el uso argumentativo de la profundidad de campo.

En la digitalidad, como se explicó en el inciso del ISO, los sensores que sustituyen a la película son capaces de un registro más amplio de la luz cuando ésta es muy pobre, de la misma forma es posible grabar incluso en condiciones de ausencia de luz con los sensores infrarrojos que algunas cámaras tienen; un ejemplo de este uso de sensores infrarrojos es *Silence of the Lambs* (Demme, 1991) en el duelo final, el asesino Buffalo Bill

acosa a la agente Clarice Starling en su calabozo, Clarice intenta defenderse en completa oscuridad mientras una toma subjetiva nos enseña la visión del asesino mientras la caza y la arrinconando usando unos lentes infrarrojos; este fue uno de los primeros usos argumentativos de este tipo de sensores ahora disponibles para cualquier presupuesto.

### 2.1.4.5 Color

El color es determinado por varios factores:

Temperatura de color:<sup>9</sup> La temperatura de color hace referencia a la tendencia de color que tendrá una fuente de iluminación, entre más cálida sea la fuente de iluminación la luz que arroje tenderá hacia los colores rojizos y entre más fría sea la luz que arroje tenderá a los colores azules.

La luz incandescente dará una iluminación más cálida y la luz de neón producirá una luz más azulosa por ser más fría (Langford, 2007. P. 32) la temperatura de color determina el balance de blancos (*White Balance*).

El balance de blancos es una compensación cromática usada para que los objetos de color blanco se vean realmente blancos en la pantalla, se obtiene agregando filtros o gelatinas de color frente a la fuente de iluminación, o bien, colocando un filtro de color en el lente de la cámara. Los sensores digitales permiten realizar un balance de blancos sin necesidad de estos filtros en la cámara y la corrección cromática digital en computadora puede arreglar un mal balance de blancos. Esta corrección fue de los primeros usos de la computadora en el cine.

El color es determinado por la absorción de luz que tenga el objeto, se establece por las ondas de luz que el objeto absorbe; por ejemplo, un objeto rojo absorberá el resto de los colores que componen la luz blanca y rebotará sólo el color rojo, y sólo es rojo tanto en cuanto la luz que lo ilumine sea blanca.

La corrección de color fue de los primeros elementos en los que la computadora tuvo que ver en el enunciado cinematográfico, y por ende, en su plástica; hoy por hoy el color se define no por la luz que haya reflejado o absorbido el objeto, sino

<sup>9</sup> Este concepto nada tiene que ver con la temperatura real de la fuente de iluminación, simplemente toma como escala los grados Kelvin para determinar el color al que va a tender la iluminación.

de manera absolutamente consciente e intencional por el autor. El color en la cinematografía digital ya no se encuentra subordinado a la física de la luz.

Simplemente basta una decisión del autor para que el color cambie por completo sin que guarde ya una relación indicial con la huella física. Las decisiones de color en una película son absolutamente un argumento simbólico y su indicialidad está sujeta a la voluntad. Esto imbuye a la plástica cinematográfica de una característica pictórica que, como se explica en el capítulo 1, responde a la tendencia artística determinada como pictorialismo.

Esta circunstancia cromática llega a su máxima expresión en 2005 con la película *Sin City* (Rodríguez, 2005) donde el argumento cinematográfico se encuentra determinado visualmente por la relación pictórica ejecutada enteramente con software, la fotografía conservó exclusivamente formas pero el resultado pictorialista fue determinado completamente por una decisión argumentativa y plástica de parte del autor, no por un índice físico de la luz reflejada o absorbida por los objetos hacia el lente y sensor de la cámara. En efecto la intención de *Sin City* es además manierista y está determinada por la obtención de la imagen por la imagen misma sin una relación indicial sobre el color.

### 2.1.5 Objetos digitales con calidad fotográfica

En 2005 llegó a la pantalla *Starwars: Episode III: Revenge of the Sith* (Lucas, 2005) esta película se encuentra compuesta en gran medida con efectos especiales y animación; sin embargo, en la película ningún soldado *Clone Trooper* fue registrado ópticamente, todos fueron generados y modelados en un programa 3D, aquí es cuando cobra relevancia más que nunca la idea de plástica siendo un término que proviene justo de la maleabilidad de los objetos en la escultura.

Si bien en cuanto entramos al cine a ver *Episode III* sabemos que vamos a ver una película completamente intervenida digitalmente, jamás ponemos en duda la presencia física de los soldados frente a la cámara. El problema de significación se hace evidente cuando hacemos consciente el hecho de que no estamos ante la huella indicial de los soldados, sino ante un símbolo.

La indicialidad se pierde por completo debido a la técnica de animación 3D digital; esta técnica de animación consiste en la generación hiperrealista por computadora de objetos que jamás existieron en la realidad, objetos que jamás reflejaron la luz hacia una cámara ni sensor luminoso; estos objetos, no obstante, son capaces de engañar al ojo.

Nos encontramos ante el manejo simbólico de los objetos ya que no encuentran su índice con la realidad, en general son conceptos que debieron haber pasado por el pensamiento de un diseñador –argumentos visuales en sí mismos–, esta noción rompe definitivamente con el anclaje indicial de la cinematografía con la luz y junto con la cámara de movimiento controlado, permiten la integración perfecta de imágenes obtenidas óptica y fotoquímicamente con imágenes generadas por computadora para un nuevo desarrollo plástico en el cine cambiando por completo su paradigma y su enunciación.

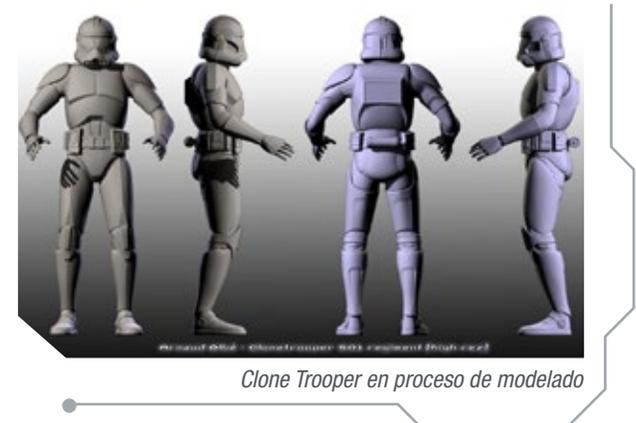
*“La tecnología digital está proliferando en el mundo de creación de imágenes, pero no importa que tantos electrones contenga la imagen virtual, la desaparición de películas y lentes no es una realidad” (Oshii, 1996. Ghost in the Shell Special Features)*

Mamorou Oshii es un renombrado director de animación, lenguaje que no requiere de película y lentes para realizarse; sin embargo, Oshii se refiere al propio lenguaje cinematográfico, en efecto, la desaparición de películas y lentes dentro del lenguaje cinematográfico no es una realidad, aún en las imágenes modeladas en 3D se trata de lentes, encuadres e iluminación; no obstante no se encontrarán en un set, sino que es su propia idea y concepto el que se encontrará en el software que se usa para generar las imágenes.

Al final de cuentas se sigue hablando de tomas, encuadres, distancias focales, lentes, iluminación, color pero no es su índice el que importa sino su símbolo. El concepto de fotografía sigue permeando a la cinematografía pero de manera simbólica; todo se trata de luz pero ya no de su huella, sino de su concepto.

## 2.1.6 Cámara simbólica: Emancipación física de la cámara

Debido al modelado 3D y a la integración visual que permite a la cámara de movimiento controlado coincidir con la cámara virtual se multiplican las posibilidades de movimiento de la cámara a un grado que no era físicamente posible; planosecuencias imposibles de registrar con una cámara física, *dolly ins* o *outs* continuos que pasan entre objetos demasiado pequeños como para introducir una cámara y su equipo operativo, movimientos de cámara que simplemente no existían y que no son nombrables como la planosecuencia de *Avengers* (Whedon, 2012) o la escena del escape en *Tin Tin* (Spielberg, 2011) o bien el advenimiento del llamado plano *Overcome* (objetos que se dirigen hacia la cámara como balas, flechas, etcétera).



“La cámara al fin sirve para dar al espectador un lugar en el mundo computarizado, un lugar definido en términos de penetración espacial y logro kinético, la kinesis se encuentra fundamentalmente atada a la narrativa” (McClellan, 2007. P. 48). La cita anterior de Shilo McClellan arroja claridad sobre la transformación que se presenta ante nosotros, la libertad kinética de la cámara no solamente es una libertad de movimientos sino una libertad narrativa también.

La cámara simbólica y su emancipación de la física le permite al espectador conocer mejor el espacio cinematográfico, pero también permite enunciar aquello que no era enunciable.

La intervención de la cámara digital, en combinación con la cámara de movimiento controlado y su integración con la cámara virtual transforman la plástica cinematográfica, la cámara de la cinematografía digital rompe sus ataduras con el índice permitiendo argumentos nunca antes vistos, dado que se puede enunciar todo aquello que se pueda imaginar y no sólo lo que se pueda registrar alcanzando la cámara misma el grado de símbolo.

## 2.2 Espacio y tiempo digitales

Todo se trata de luz como se mencionó en el inciso anterior dedicado al concepto de fotografía digital y es que la luz permite definir el tiempo, el espacio y el movimiento tanto como conceptos físicos como conceptos cinematográficos.

Todas las cosas tienen impresas la historia del universo y el cine no es la excepción, lleva impresa la historia de la luz, que a su vez lleva impresa la capacidad del hombre de soñar como lo expresaría Georges Méliès: Es en el cine donde los sueños ocurren (*Hugo*, 2011).

Esta capacidad de imprimir los sueños ocurre gracias a la cualidad tecnológica innegable del cine como artefacto. El hombre sueña y busca la manera artificial de imprimir sus sueños –intención y voluntad– de esta forma tenemos que la tecnología cinematográfica ha respondido a los sueños del hombre y no viceversa, la realidad misma ha respondido a la cinematografía.

Como se plasmó al principio del presente capítulo la cinematografía primeramente dependía de la luz y de su captura, no obstante ahora se pueden obtener objetos visuales con calidad fotográfica sin que estos hubiesen jamás reflejado la luz hacia la cámara; sin embargo, no se puede perder de vista la luz y su concepto, en 2013 los premios Oscar premian la película *Life of Pi* (Lee, 2012) como mejor fotografía pero la mayor parte de la película fue filmada frente a una pantalla verde, se infiere entonces que el premio se refiere al concepto de fotografía y su capacidad para generar espacios y emociones, no a la captura inicial de la luz.



*Avengers, Batalla de NY*



*Life of Pi*

La digitalidad de la cinematografía permite entonces imaginar entornos tan bellos como los de la película mencionada y plasmarlos de tal suerte que tenemos el premio a mejor fotografía a una película que no fue fotografiada en la plena extensión de la palabra.

Como se menciona en el capítulo 1, se trata más de conceptos como la pintura y la ilustración que de captura de luz. Se trata de la luz como argumento. La cámara en sí misma no hace nada, ni ejecuta comandos, lo que realmente impacta es la intencionalidad del autor lo cual genera el argumento, la idea de cámara en la digitalidad marca la pureza de la intención fotográfica al no existir realmente cámara ni objeto fotografiado y que es sustituida por la intención primaria de la imagen –manierismo.

Al investigar sobre los principios concretos de estos conceptos para de ahí partir a principios más abstractos, nos encontramos con que el tiempo y el espacio son conceptos inseparables y están atados invariablemente al concepto de luz.

Es aquí donde podemos retomar a Ludwig Wittgenstein y sus textos fundamentales, para “proporcionar un fundamento fiable a nuestra comprensión” (Brand, 1981. P.20) y para lograr este fundamento se requiere de dudar de los preceptos anteriores.

Los preceptos teóricos anteriores al cine digital se basaban en la idea de fotografía y desde ese punto se partía para analizar los fenómenos cinematográficos; sin embargo, el cine digital pone en duda desde *Tron* (1981) dichos preceptos buscando nuevas certezas, y es que el precepto de fotografía provoca que muchos fenómenos digitales queden en la indefinición por parte del análisis cinematográfico.

*“El reflejo de la luz en un objeto y entrando a un lente ya no produce cambios analógicos en una placa fotográfica, ahora un rayo de luz es tomado y traducido a un código binario abstracto en intervalos precisos. Este código abstracto puede ser fácilmente sobreescrito y manipulado”* (Shaviro, 2007. P. 65)

Si bien la fotografía dota al cine de un lenguaje propio, nos topamos con circunstancias de un fotograma intervenido que no responden a la lógica fotográfica y que requieren nuevas formas de análisis, pero sobre todo exponen las dudas y los errores sobre el fundamento fotográfico del cine.

El modelado hiperrealista de imágenes –sin que estas imágenes reflejen luz hacia un lente y un dispositivo de captura– asesta un golpe mortal a las teorías cinematográficas ópticas e indiciales, por lo que es necesario indagar en preceptos que vayan más allá de la fotografía y que al mismo tiempo permitan definir al espacio y al tiempo para de esta forma obtener los axiomas necesarios para un análisis cinematográfico que proporcione fundamentos fiables para nuestra comprensión del cine digital, y una vez que se encuentre superada la duda, se obtenga la experiencia. Experiencia fílmica digital toda vez que el movimiento está contenido en un tiempo y un espacio necesariamente, y éstos atados al concepto de luz, aún en la digitalidad del filme.

Las incertidumbres que se tienen sobre el cine digital justo surgen porque los preceptos anteriores no abarcan los fenómenos cinematográficos que se obtienen en la digitalidad, imposibles de explicar por fundamentos erróneos; el fenómeno demanda explicaciones que puedan ser usadas como fundamentos para la generalidad no sólo del cine digital sino del cine óptico y de la animación por igual.

## 2.2.1 El tiempo y espacio como concepto científico

Para hablar de el concepto de luz y sus consecuencias espacio temporales me voy a basar en uno de los axiomas físicos demostrados de Albert Einstein.

El espacio es relativo, por lo tanto, lo es también el tiempo, lo único que no es relativo es la velocidad de la luz. Einstein da una constante que no es subjetiva ni alterable para dar medida al universo.

Todo se trata de tiempo, espacio, movimiento y luz. Invita a la reflexión al respecto de estos conceptos el hecho de que los primeros relojes no se inventaron para medir el tiempo, ésta fue una mera consecuencia, se inventaron para medir el movimiento de las estrellas y así poder conocer la ubicación en el espacio (Bronowsky, 1973. P. 244) de tal suerte que tenemos que el hombre comienza a medir el tiempo no por una inquietud por el tiempo mismo sino para saber su ubicación espacial, si se conoce la hora, si sabemos en qué meridiano se encuentra, sólo hace falta alinearse con las estrellas para saber en qué latitud nos encontramos, de esta forma encontramos las primeras pistas de la relación intrínseca del tiempo con el espacio. Después de su estudio Einstein llega a una conclusión evidente “No existe el tiempo universal” (Bronowsky, 1973. P. 48).

Einstein unió la luz al tiempo, el tiempo al espacio y el espacio a la gravitación, y con la idea de gravitación necesariamente viene implícita la idea de movimiento; sin saberlo, Einstein estaba repercutiendo en la definición del cine que no es más que la manifestación del movimiento de la luz en el tiempo y el espacio.

Es atinente retomar las ideas de Jose Luis Caivano (Caivano, 2011) quien define el concepto de “Cesia” como la relación de la luz con el espacio, la cual determina las calidades y cualidades de la luz: intensidad y difuminación, color y contraste, dureza o suavidad etcétera; sin embargo, Caivano no abunda sobre el principio

más importante que está definido hace más de un siglo: el espacio y el tiempo sólo pueden ser medidos por la velocidad de la luz, lo cual implica una relación intrínseca más estrecha entre estos conceptos que derivan en cualidades visuales, siendo estos una mera consecuencia de los principios físicos axiomáticos de la luz.

*“La luz es el vehículo de información que nos une...formando una red de información que une al universo material”* (Bronowsky, 1973. P. 248) éste es el principio de la relatividad.

Esta concepción también sirve para entender el espacio cinematográfico. Si bien podemos transpolar esta idea de red de información básica constituyente del universo material hacia la idea de lo que constituye una computadora entonces la idea de cine digital parece natural y lógica, procedente de esta red de información luminosa y traducida a este sistema de circuitos que deja o no pasar la luz en forma de corriente eléctrica para establecer sus comandos y modelada por un código –lenguaje binario.

Retomando a Bronowsky en referencia a Einstein llego a la siguiente conjetura: Es este paso de luz el vehículo de información que nos une al universo material, y por tanto, une y da cohesión a la imagen digital en la forma de píxeles alterados y manipulados por el software, siendo la computadora consecuencia directa del electromagnetismo, luz pasando, o no, por circuitos electrónicos. Entonces tenemos como principio científico a esta red de información básica que une al universo material y de la misma forma une al universo digital.

*“La relatividad es la comprensión del mundo no como sucesos, sino como relaciones”* (Bronowsky, 1973. P. 254) esta idea es un principio científico del que podemos derivar el estudio de la semiótica que no es otra cosa más que *“La relación de los signos en el seno de lo social”* a decir de Ferdinand de Saussure; Einstein unió la luz al tiempo y al espacio teniendo el movimiento como consecuencia (principio de animación) y resulta fascinante que no se pueda hablar de cine sin hablar de estos conceptos y de su relación simbólica. *“Esto proviene de una profunda percepción de los procesos de la propia naturaleza, pero particularmente de las relaciones entre el hombre, el conocimiento y la naturaleza. La física no son sucesos sino observaciones.”* (Bronowsky, 1973. P. 254) y este decir sobre la física aplica de igual forma a la observación de los signos y de la cinematografía.

## 2.2.2 El error de Descartes, el espacio y el tiempo; hacia una relación de signos

René Descartes propone un dogma –como lo llama James Clerk Maxwell– sobre la idea de espacio y es que *“la extensión en longitud, anchura, y profundidad que constituye el espacio es una sola propiedad esencial de la materia”* (Clerk Maxwell, 1975. P. 40) y bajo esta confusión Descartes llega a la conclusión lógica de que si la materia dentro de un recipiente pudiera ser removida el espacio dentro del recipiente ya no existiría. Descartes no toma en cuenta que aún sin materia el espacio existe, y existe además por la relación de significación entre los cuerpos materiales, dejándonos plenamente en el terreno de la semiótica; es justo esta relación de significación entre los objetos materiales la que al ser impactada por la luz cobra relevancia cinematográfica y es analizable.

### 2.2.2.1 Sobre la idea de tiempo

El tiempo se entiende en su forma más primitiva como *“El reconocimiento de un orden en sucesión en nuestros estados de conciencia”* (Clerk Maxwell, 1975. P. 42). Este reconocimiento de un orden en sucesión, como implica Maxwell, tiene un impacto y relevancia en nuestra conciencia y al ser reconocido por nuestra percepción interior –en términos de Francisco Brentano– se transforma en un fenómeno psíquico que pasa por un proceso mental, y por ende, por una voluntad (Brentano, 1911. P. 42), al pasar la idea de tiempo por el pensamiento está directamente relacionada con la semiótica de Peirce al ser un icono que se presenta ante nosotros; esto transforma al tiempo en un fenómeno semiótico toda vez que significa, y significa distinto para cada una de las personas que lo perciben, aún compartiendo el mismo espacio y tiempo.

Newton considera al tiempo verdadero único y matemático como *“un flujo a régimen constante que no es afectado por la rapidez o lentitud de los movimientos materiales”* (Clerk Maxwell, 1975. P. 43); sin embargo, si este tiempo absoluto fuera considerado por la percepción de esta forma Newtoniana, nuestra memoria recordaría absolutamente todos los acontecimientos que hubieran ocurrido frente a nosotros sin excepción y no habría nada para distinguir una porción de tiempo de cualquier otra; no obstante, no ocurre de esta forma, nuestra percepción temporal al pasar por la conciencia está sujeta a la experiencia y se encuentra directamente ligada a la significación.

### 2.2.2.2 Sobre la idea de espacio

De la misma forma que al tiempo, el espacio absoluto *“es concebido siempre semejante a sí mismo e inmóvil. La disposición de las partes de espacio no puede ser más alterada que el orden de las porciones de tiempo. El concebirlas moviéndose de sus lugares es tanto como concebir un lugar moviéndose al*

*alejarse de sí mismo*” (Clerk Maxwell, 1975. P. 44), empero, al igual que con una idea de espacio absoluto, no habría forma de distinguir una porción de tiempo de cualquier otra, bajo esta definición de espacio no existe ninguna forma de distinguir una porción de espacio de cualquier otra, esta capacidad de distinción, y por lo tanto, de percepción del espacio se da a partir de la relación del lugar con los cuerpos materiales *“Todo nuestro conocimiento, tanto de tiempo como de lugar es esencialmente relativo”* (Clerk Maxwell, 1975. P. 44) podemos inferir que por tanto todo conocimiento de tiempo y de lugar es esencialmente significativo.

## 2.2.3 Cinematografía relativa

Entonces entendemos al tiempo y al espacio de manera simbólica, sabemos que París, Tokio y Plutón se encuentran lejos de ciudad de México y entendemos esta relación de lejanía aún sin haber estado en París, Tokio y sin haber visto jamás Plutón, es una relación simbólica la que permite este conocimiento, no importa qué tan lejos esté París, Tokio se encuentra más lejos, y sin importar lo lejos que se encuentre Tokio, Plutón invariablemente estará concebido como el objeto más lejano en esta relación geográfica, no obstante ningún ser humano ha estado en Plutón y unos cuantos lo han observado con un telescopio, incluso podría no encontrarse ahí.

Estas nociones semióticas son igualmente equiparables a la idea de espacio-tiempo cinematográfico el cual es comprendido por la relación la simbólica que es donde se encuentra el valor argumentativo en el cine, en términos de Ducrot, es la elección de los símbolos la que genera el argumento dejándonos de lleno en el terreno de la pragmática.

Esta relación simbólica que sin duda impacta en la experiencia es además la que permite la concepción de toda clase de mundos posibles cinematográficos, siendo como dice Clerk Maxwell que entonces el espacio y el tiempo son esencialmente relativos, y el cine es la manifestación simbólica de este principio físico Einsteiniano demostrado empíricamente cada vez que vemos a la imagen en movimiento y sus relaciones y las percibimos en efecto no como un continuo fluido manifiesto sino como una relación simbólica.

La relación entre tiempo y espacio como indica Einstein está dada invariablemente por la luz, uniendo al universo material –y al digital–, y por tanto, al cinematográfico teniendo entonces el axioma de que todo tiempo y espacio es relativo.

### 2.2.3.1 Luz modelada matemáticamente

El cine digital es la expresión matemática y simbólica de la luz, tal como la ecuación de Albert Einstein  $E=mc^2$  define a la luz al equipararla con la energía. La ecuación de Einstein es la concepción matemática de la luz, que permite a su vez definirla y hacer cálculos con ella; es la presentación del concepto matemático de luz, esto nos sirve para dejar atrás una relación indicial con la luz en la forma de fotografía –en el caso del cine– probando como accidental ese precepto y ponderar a la luz en su forma simbólica y matemática.

Nos encontramos ante una presentación inalterada del concepto de luz, un ícono como el objeto inalterado de la primeridad semiótica y un símbolo argumentativo de la terceridad al haber pasado por el pensamiento en términos de la ecuación matemática tanto como del modelado digital.

Al final el modelado digital, que se describe en el primer capítulo, no es más que la expresión matemática y simbólica de la luz, ni siquiera es una simulación porque no existe un símil al cual copiar, es su concepto tan abstracto como la ecuación misma, no obstante se demuestra la teoría de Einstein sobre el efecto fotoeléctrico y que es retomada por Bronowsky: *“La luz es el vehículo de información que nos une, información significante formando una red de información que une al universo material”* siendo ésta, de la misma forma, una perfecta definición de modelado digital y de donde podemos inferir entonces la definición de píxel como unidad de información luminosa matemática que compone a la imagen digital y que encierra en sí mismo todas las posibilidades de construcción espacio/temporales.

Esto cobra relevancia si además revisamos la definición de materia de Jean Charon: *“La materia es espacio con una estructura específica y la radiación es espacio con otro tipo de estructura”* (Charon, 1966. P. 40). Si entonces nos referimos a la teoría corpuscular de la luz: *“El efecto fotoeléctrico recibe una simple interpretación si se considera a la luz como un flujo de partículas, o sea, de fotones”* (Karapetians, 1974. P. 34), encontramos que la luz es radiación y

es partícula, y por tanto es espacio, tiempo y movimiento; el cine digital se compone de estas unidades luminosas llamadas píxeles, las cuales son en todo sentido unidades materia de información luminosa que conforman la estructura digital; esta es la definición científica de cine digital basándonos en la concepción misma de la materia si además tomamos en cuenta que Faraday demostró que las ondas electromagnéticas y la luz se comportan a la misma velocidad teniendo al electromagnetismo como otra forma de luz, luz con otra configuración.

### 2.2.3.2 Mundos posibles: Espacio de significación digital

***“Dios no dibuja líneas rectas”-Prometheus (Scott, 2012)***

La materialidad de las posibilidades visuales cinematográficas está dada por la cita anterior de Jean Charon que dice *“la materia es espacio con una estructura específica”* bajo esta premisa encontramos entonces que las imágenes digitales –compuestas por píxeles las cuales son unidades de información luminosa con una estructura específica– permiten la modelización digital de espacios materiales, y es con base en esta estructura luminosa que se define al espacio digital, en el cual se encuentra sustentada la materialidad hiperrealista de objetos que nunca reflejarán la luz física hacia una cámara.

Como se indica al principio del capítulo 1 de la presente investigación: “Todo comienza con *Tron*”. *Tron* es la primera película que comienza con esta materialidad pixelar generada por computadora, y es que la lógica de la película permite crear un mundo posible digital curiosamente dentro y fuera de la diégesis de la película misma donde los personajes se internan en el mundo de una computadora entendiendo su lógica y combatiendo al sistema que los quiere destruir; es a partir de *Tron* y de su materialidad pixelar permitida por su estructura que se comienza a generar espacios digitales perfectamente plausibles para las diégesis cinematográficas en las que se demanda una visualidad cada vez más estridente pero a su vez hiperrealista.

Esta materialidad tiene que ver con una lógica interna dentro de cada película que es definida por las reglas mismas del argumento, permitiendo a la visualidad ser un argumento en sí; no meramente escenografía. Treinta años después *Tron Legacy* (Kosinski, 2011) nos muestra nuevamente un mundo digital con imágenes materiales –entendiendo materialidad como estructura pixelar– sin precedentes derivando en la creación de un espacio digital modelado y con su lógica propia; es un espacio posible por la animación en 3D y su estructura.

Esta estructura como unidad de significación que no tiene una relación indicial fotográfica dejando detrás la idea de representación; *Tron* abre una caja de Pandora al respecto de las posibilidades argumentativas de la visualidad, que otrora no eran posibles debido a que la cámara se encontraba atada a la idea de la representación de la realidad como lo indicase Roland Barthes.



*Tron Legacy*

Desatado de la necesidad de representar, el espacio se muestra como un signo lleno de posibilidades argumentativas que tienen que ver más con la idea de arquitectura, definiendo un espacio materialmente vivo dentro de la estructura pixelar.

Un espacio escénico capaz de formular experiencias dentro de la conciencia, experiencias sin la posibilidad de ser representadas por la fotografía como el propio mundo digital de *Tron* lo advierte. *“Hablar de experiencias es referirse a la realidad que se vive y se recuerda”* (Goutman, 2003. P. 53) y es que esta experiencia, a decir de Goutman, da paso a la memoria dotando esta experiencia – sin duda subjetiva y privada– de relatividad al espacio; un espacio de significación que produce un espectáculo; y es aquí donde radica el secreto de la significación: *“Los elementos del espacio mental, escénico, físico, parecen aperturas, espacios abiertos que vamos integrando, no son homogéneos, hay intersecciones, es un secreto de la significación”* (Goutman, 2003. P. 58), y es así como el espacio va significando “de signo en signo y sus intersecciones para reconocer la semiósis” (Goutman, 2003. P. 59) y así entender al espacio en toda su noción de experiencia, haciéndonos conscientes de las sensaciones transmitidas por el espacio mismo.

Aquí es donde interviene el sujeto formador de sentido dando cuenta de las experiencias vividas y transcurridas en el espacio. *“Por este espacio transcurre el espectáculo, un tiempo de la vida de la escena, de los actores y de los espectadores”* (Goutman, 2013. P. 90)

La luz, el espacio, el tiempo y el movimiento se encuentran anclados unos a otros, y este anclaje sólo puede producir sentido durante la ejecución del objeto cinematográfico donde existe esta circunstancia sin olvidar al sujeto formador de sentido: *“Una invención recorre el espacio en cada proyecto en el que interviene el sujeto formador de sentido”* (Goutman, 2013. P. 83).

### 2.2.3.3 Maquetación indicial y simbólica

***“Un espacio que puedes tocar, un espacio en el que puedes sentir la temperatura, la humedad, los olores, incluso el aire”- Hideo Kojima***

El cine digital altera el modo de producción en todos sus aspectos, pero uno de los aspectos más importantes donde se pone en evidencia esta alteración es en la generación de entornos y que deriva en la propia transfiguración del signo.

La producción de objetos hiperrealistas por computadora altera la materialidad del cine, la integración digital deja de ser una simple superposición de planos para pasar a la generación completa de entornos; el cine analógico recurría a la maquetación de entornos o generación de escenografía para la producción de la idea de mundos posibles y la significación del espacio; sin embargo, siempre tenía que existir esta relación indicial entre la maqueta o el set con la captura de la imagen.

La luz modelada matemáticamente permite romper con esta relación indicial al generar maquetas simbólicas y cuya materialidad es meramente digital al estar compuesta de píxeles, esta generación de maquetas digitales cambia por completo el paradigma de la cinematografía.

Para el cine analógico se puede filmar lo que se pueda registrar fotográficamente, para el cine digital se puede plasmar en imagen todo aquello que se pueda imaginar; es aquí que el entorno digital cobra completa relevancia al generar no sólo sets virtuales, sino atmósferas alterables con luz, jugar con la idea simbólica de la fotografía sin que siquiera exista la luz fotónica sino el concepto de luz modelada matemáticamente, una luz simbólica, y en efecto generar sensaciones tan vívidas como la materialidad pixelar permite y que impactan directamente en la experiencia.

El uso de sets digitales, además contribuye a la liberación de la cámara de sus ataduras físicas, permitiendo que la cámara juegue cuanto quiera con el entorno y navegue a través de él realizando tomas dinámicas para las cuales el cine analógico requeriría helicópteros, una complicación de grúas o simplemente le sería imposible de registrar, liberando de esta manera las capacidades argumentativas del concepto de fotografía dejando atrás la indicialidad tan rápido como en su momento el cine dejó al lenguaje teatral al subir la cámara a una locomotora. Esta construcción de entornos, como ya fue planteado, tiene que ver más con la idea de arquitectura: La construcción de un espacio habitable donde transcurrirá la vida del espectáculo durante el tiempo determinado y que influye directamente con la posibilidad argumentativa; parafraseando a Matt Hanson se puede plasmar en imagen fílmica de manera material (digital) lo que se pueda imaginar.

*“El “Composite” digital representa un cambio cualitativo en la historia de la simulación visual porque permite la creación de imágenes en movimiento en mundos no existentes”* (Manovich, 2001. P. 153).

Este cambio cualitativo, potenciado por la idea del entorno digital, permite la generación de nuevos espacios de significación verosímiles y posibles en toda la lógica de sus dimensiones, espacio de significación establecido gracias a las relaciones entre sus objetos.

## 2.2.4 *Composi te*

*“El cine se convierte en una división particular de la pintura”* (Manovich, 2001. P. 308)

En la idea de *“Composite”* se concreta toda la esencia de la digitalidad. El *“Composite”* es una idea retomada de la animación, el término *“Composite”* se refiere a la integración de elementos gráficos independientes en un mismo cuadro que no es únicamente la superposición de las capas, sino que tiene que ver con un acabado y un estilo específicos. Este concepto es comprendido por la animación desde sus inicios: es pintar en el tiempo.

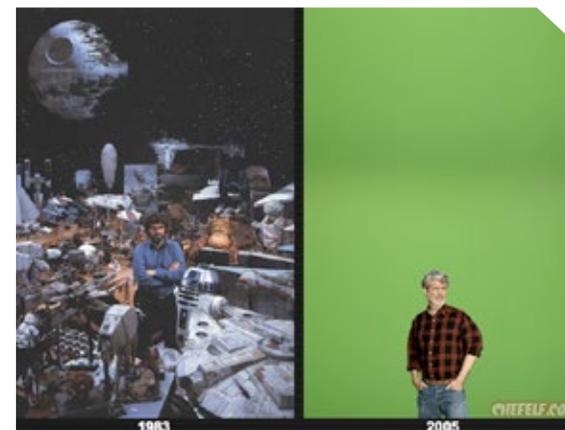
El *“Composite”* es entendido por la cinematografía principalmente por Georges Méliès; sin embargo, no es hasta muchos años más tarde que comienza su proliferación en la industria con películas como *Ten Commandments* (DeMille, 1958) o *The Birds* (Hitchcock, 1963) películas que comenzaron a hacer montaje por capas de manera analógica para la posterior integración de la imagen frente a la cámara.

Se recurría a técnicas como la pintura en cristales, o bien, la retroproyección mientras se filmaba y después se imprimía –se le llamaba impresión al hecho de tener todas las capas compuestas frente a la cámara y hacer la toma final– no obstante, estas técnicas tenían sus limitantes y se basaba en una simple superposición de planos.

El software permite al *“Compositing”* digital jugar y alterar las unidades luminosas que componen la imagen definidas anteriormente como píxeles dejando sin relevancia la procedencia de estos píxeles, sin importar si fueron generados completamente por computadora o si existe una relación indicial de una imagen capturada, el píxel como unidad de información es alterable permitiendo moldear el discurso a voluntad.

El *“Composite”* ocurre tanto en el tiempo como en el espacio, dejando clara su idea de signo al ser sincrónico (las capas compuestas y alteradas al mismo tiempo) y diacrónico (al ocurrir a lo largo del tiempo). Esto resquebraja la propia unidad de análisis cinematográfico que para el cine analógico era el fotograma; el análisis del fotograma intervenido y *“compositado”* ocurre en la disposición de los signos que lo componen: Es un valor argumentativo.

*“Los personajes generados por computadora pueden moverse en entornos reales mientras que actores reales pueden moverse y actuar en entornos sintéticos”* (Manovich, 2001. P. 152) construyendo la idea de espacio compuesta por distintas capas integradoras.



*George Lucas en 1983 con las maquetas de Starwars y George Lucas 2005 con la pantalla verde*

## 2.2.4.1. Fotograma intervenido

Como se mencionó anteriormente en la era del cine óptico/fotoquímico el fotograma era su unidad indivisible, su piedra angular y los análisis cinematográficos tenían como punto de partida el fotograma; una vez que una imagen había sido impresa por la luz en el celuloide ésta era inamovible, infragmentable e intocable;



*Composite de the Hobbit*



*Composite de Avengers*



*Composite de Life of Pi*



*Composite de Godzilla*



*Composite de Public Enemies*



*Composite de Gravity*

como se indicó con anterioridad en el presente capítulo la plástica cinematográfica dependía de la plástica fotográfica y todo lo que se requiriera modelar debía ocurrir enfrente de la cámara, encuadres, enfoques, color, contraste, etcétera, estaba subyugado a la puesta en cámara y las decisiones del director de fotografía y el director de la película. En la era del cine digital la imagen inicial es un mero principio del cual se parte para iniciar el argumento simbólico. La digitalidad comienza sus intervenciones, como lo indican Shilo Mcclean y Lev Manovich, con una revolución atenuada o aterciopelada (*Velvet Revolution*) que va avanzando por la cinematografía hasta que la computadora toma el control.

Después del fracaso en taquilla de *Tron* en 1982 la industria fílmica tomó con cuidado el tema de la digitalidad, temiendo que la culpa del fracaso de taquilla de *Tron* fuera justo el uso de efectos digitales en su enunciación (Mcclean, 2007. P. 43); esto causó que la computadora se fuera infiltrando en Hollywood de manera gradual en cuestiones completamente imperceptibles pero sin duda alguna interviniendo el encuadre. La digitalidad comenzó su camino limpiando cables o corrigiendo errores como colorimetría, reencuadres, borrar micrófonos, reflejos del staff en las tomas, sombras, o simple corrección fotográfica en materia de contrastes, brillo, y simplezas que gracias a la computadora resultaban en un ahorro sustancial de recursos al no tener que volver a tomar esas imágenes (Mcclean, 2007. 43).

La computadora encontró también un buen lugar en las intervenciones fotográficas en películas de presupuestos medianos influyendo en su narrativa, guiones que hubieran sido una pesadilla logística o económica ahora se pueden realizar con intervenciones menores de la computadora: Lluvias, nieve, posiciones geográficas que hubieran involucrado un desplazamiento importante de miembros del *crew*, y por ende, una derrama importante de recursos son ahora posibles para una producción mediana.

Efectos de balazos, caídas, atropellamientos, etcétera fueron implementados en las narrativas de películas con presupuestos que de no ser por la intervención de ordenador hubieran sido imposibles de llevar a cabo (Mcclean, 2007. P. 43).

Todas estas intervenciones del fotograma fueron rompiendo la barrera que involuntariamente construyera *Tron*, el uso de la computadora que fue tomando poco a poco la plástica cinematográfica invalidando al fotograma como unidad mínima de significación del cine y comenzando a influir de manera importante en lo que el cine podía enunciar hasta llegar a las super producciones de Steven Spielberg y James Cameron: *Jurassic Park* (1993) y *Terminator 2: Judgment Day* (1991) respectivamente donde estos directores involucran personajes generados completamente por computadora y que influyen directamente en la enunciación de las películas; además demostrando que los resultados de la plástica digital son altamente rentables, y que la computadora no sirve únicamente para cuestiones de corrección menores; dejando al fotograma detrás y dándole una importancia máxima al píxel como unidad mínima de enunciación volviendo irrelevante la importancia de la

relación indicial del fotograma con la realidad porque, cuando la imagen se traduce a píxeles, “*No importa de dónde provengan los píxeles mientras el resultado sea de verosimilitud*” (Manovich, 2001. P. 300).

Los píxeles son completamente manipulables y alterables sin importar su origen; esto permite, de facto y como fue expuesto anteriormente, la manipulación atómica y cuántica de la materialidad del cine al encerrar el píxel todas las posibilidades de construcción espacio/temporales.

Esto transforma por completo la idea de plástica para el cine digital, si bien para la fotografía la imagen es modelable toda vez que los objetos reflejen la luz hacia la cámara, para la computadora la imagen es modelable toda vez que el píxel sea manipulable y esto deja al fotograma como un objeto (digital) que se trata, manipula y altera de manera pictórica y escultural, como un lienzo o como arcilla, y no como el objeto inamovible que era en los tiempos predigitales, es una transformación de la relación indicial del cine con la realidad en una circunstancia simbólica.

El software provoca que la idea de “*Composite*” sea la base del cine digital. Es esto lo que permite la condensación de la imagen dentro del fotograma intervenido logrando la manipulación de la imagen, retoque, superposición de planos, integración de la imagen de tomas indiciales con tomas generadas por computadora –simbólicas– gracias a la cámara de movimiento controlado, un espacio construido por diferentes imágenes en capas y no por fotogramas comprobando que la cinematografía en realidad nunca fue distinta de la animación. Inclusive va más allá de la superposición de planos, se trata de la integración de entornos en todas sus dimensiones temporales, espaciales y estilísticas, literalmente pintar en el tiempo, es decir, el “*Composite*” permite la argumentación del cine digital habilitando a los cineastas para alterar cada píxel en la imagen, modelarlo, iluminarlo, cambiarlo, reencuadrar imágenes, generar texturas y tratar a la película como si fuera una pintura o escultura acabando con el imperio del fotograma capturado como algo inamovible cambiando la estructura y comprensión del cine para siempre.

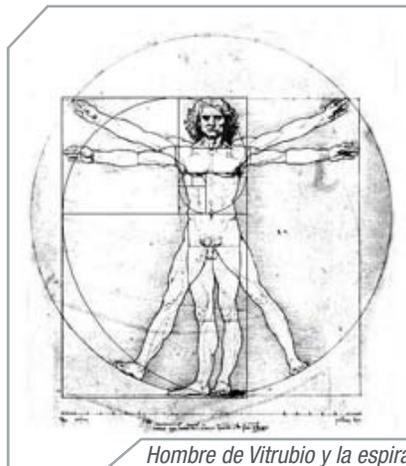
# Capítulo 3 Segundo renacimiento: La digitalidad de la imagen cinematográfica

*“Y el hombre dijo: que se haga la luz y fue bendecido por la luz, el calor, el electromagnetismo, la gravedad y todas las energías del universo”- Animatrix, 2003.*

Pitágoras de Samos consideró a los números la expresión de las relaciones de la naturaleza: “*La armonía del mundo se manifiesta en su estructura y en los números*”, posteriormente Platón explica en su diálogo sobre filosofía y naturaleza, el “Timeo”, la atribución de los cuatro elementos de la naturaleza a cuatro figuras geométricas: el cubo para tierra, icosaedro para agua, octaedro para aire y tetraedro para fuego. De esta forma explica el mundo, sus cambios y manifestaciones con figuras geométricas, una representación matemática del universo y una manera de hacer operaciones analógicas entre sus fuerzas.



Sólidos platónicos



Hombre de Vitrubio y la espiral

Al respecto comenta Heisenberg: “*En la física atómica moderna no se trabaja con formas geométricas, sino con imágenes muy complicadas extraídas de la teoría de las ecuaciones diferenciales lineales. Si se formulan con exactitud las leyes de la naturaleza correspondientes a las partículas elementales, éstas aparecen en forma de diversas fórmulas matemáticas, que corresponden a la misma sustancia primera y a la misma energía fundamental, en forma análoga a como correspondían según Platón diversas formas geométricas a la estructura del universo*” (Wiechowsky. 1972. P. 24).

Desde los griegos se vive una digitalidad con la que se pueden hacer operaciones analógicas a los intercambios energéticos de la naturaleza y describir el mundo, los números además modelan la obra humana, la pintura, la arquitectura, la música desde entonces.

El nombre del presente capítulo hace referencia a Leonardo de Pisa o Leonardo Fibonacci. El renacimiento marcó el final de la edad oscura y ciertamente fue un despertar de la ciencia y del arte, un renacer de la humanidad a la sabiduría establecida por los griegos, su ciencia y su filosofía para definir el mundo más allá del dogma. El papel de Fibonacci fue esencial en esta circunstancia, siendo uno de los matemáticos más reconocidos de su época publica en 1202 el *Liber Abaci*, libro de cálculo matemático y en este libro su secuencia, conocida ahora como secuencia Fibonacci. La secuencia Fibonacci es una progresión numérica que describe una espiral, la espiral áurea o el número de oro, también llamado el número de Dios, y basado en esta espiral áurea está basado todo el arte del renacimiento ya que se buscaba una referencia con lo divino y su perfección. El número de oro simboliza la capacidad matemática de representar la divinidad en el arte porque las matemáticas son perfectas. Música, pintura, escultura, arquitectura, poesía están basadas en la espiral dorada y la secuencia Fibonacci, matemática modelando el mundo y la obra humanos (Eves, 1990. P. 261)

Actualmente estamos ante un segundo renacimiento provocado por la matemática, siendo la computadora su máxima expresión; al día de hoy es posible, con un aparato en la palma de nuestras manos, acceder a un conocimiento inimaginable instantáneamente: localización global, conocer el clima de toda la semana, noticias de todo el mundo con sólo pedirlo, localizar a la persona que sea y comunicarnos

con ella en tiempo real con audio y video, escuchar cualquier canción publicada o tener acceso a cualquier película, pagar impuestos, ver la bolsa de valores, sacar fotografías y publicarlas en tiempo real, consultar una cuenta bancaria, sacar dinero del banco, y todo con un aparato que es silicio y ferrita en su composición estructural. Un mundo modelado por la matemática con el píxel como su mínima expresión de datos visuales. La matemática permite la manipulación del mundo como describe Heisenberg y como era la intención de Platón con la geometría, y hace posible el modelado plástico del arte desde la época de los griegos. El ordenador, al ser una expresión numérica facilita esta manipulación, retomando las palabras de Heisenberg: *“...fórmulas matemáticas, que corresponden a la misma substancia primera y a la misma energía fundamental, en forma análoga... a la estructura del universo”*

El presente capítulo trata sobre las consecuencias exclusivas del cine digital, cuestiones visuales cuya posibilidad es factible gracias a la computadora y no de otra forma, afectando el lenguaje cinematográfico desde su concepción digital; arte modelado a partir de la matemática como en la Grecia antigua o en el Renacimiento, pero con ayuda de la computadora que permite la expresión digital en la forma de argumento gracias a la manipulación del píxel.

En capítulos anteriores se trató sobre la transformación cinematográfica, de cómo la digitalidad fue afectando cada aspecto formal de la cinematografía hasta incidir en su discurso mismo. La elaboración del discurso fílmico se entiende de manera distinta desde que el software toma el control. Es la luz la que sigue haciendo posible la relación de los signos, pero con la digitalidad se trata de luz con otra configuración, configuración electromagnética y un código que la determina.

Este capítulo elabora sobre las consecuencias de lo digital, creaciones argumentales que ya son propias de la digitalidad, los dilemas que representan y que afectan a la propia concepción cinematográfica. Cada vez más se le facilita al cine engañar nuestra percepción gracias al hiperrealismo, no estamos seguros como espectadores si lo que vemos en pantalla es producto de algo que reflejó luz hacia una lente dejando huella de su propia existencia en el mundo físico, o si es producto de la materialidad digital: Una argumentación digital en su propio concepto.

## 3.1 Principio digital, números como esencia de las cosas

-“*La vida no es como el cine*”-Alfredo, *Cinema Paradiso*

La tecnología digital pone en tela de juicio la esencia del cine, y en ese sentido es pertinente traer a discusión al movimiento Dogma 95 que se opone directamente al uso de efectos especiales y montaje fílmicos, y su debate con respecto de la cinematografía y su pureza, en contraposición al cine digital.

El movimiento Dogma 95 es impulsado por los directores Lars Von Trier y Thomas Vinterberg. Estos directores crearon un movimiento buscando una pureza cinematográfica con un decálogo. Surge en 1995 con motivo de los 100 años de la cinematografía y se contrapone al cine de efectos especiales buscando dicha pureza fílmica con base en los valores tradicionales del cine: actuación, historia y tema, excluyendo el uso de efectos especiales para devolverle poder al autor en lugar de que lo tenga el estudio. Una postura frontal opuesta al auge de la digitalidad usada por Hollywood y un regreso al cine de autor (Krause, 2013. P. 5).

Es pertinente apuntar que para 1995 el camino de la digitalidad cinematográfica ya estaba marcado, por ejemplo con *Toy Story* (Lasseter, 1995), primer largometraje animado completamente con animación 3D digital.

Son las características de la “pureza fílmica” que Von Trier y Vinterberg defienden que están involucradas teóricamente con la presente investigación y que nos llevan a preguntarnos ¿Qué es el cine? La postura del Dogma 95 es argumentativa, una postura de “voto de castidad” como ellos mismos lo llaman, trabajar con tecnología limitada para darle voz al autor mediante una pureza fílmica, sin embargo, si tomamos en cuenta que el cine es tecnología, entonces el movimiento Dogma 95 se estaría negando a esta circunstancia en pos de darle una voz al autor, cerrándose así a las opciones argumentativas dentro de la relación paradigmática para que el cineasta se exprese y eligiendo unas cuantas opciones como movimiento artístico, todo esto definido por una intención.

Si entendemos, a decir del Dogma 95, al cine como actuación, historia y tema, se deja de lado toda noción de puesta en escena que en sí misma lleva una intención autoral y es parte del lenguaje fílmico. Esta es una reflexión ontológica sobre la intención del cine; debatiendo con el postulado del Dogma 95, si bien las intenciones son subjetivas y sujetas a interpretaciones, el cine por sí mismo no tiene intención alguna pero es objeto de intención como obra de arte.

La circunstancia se torna cuestionable cuando en su momento George Lucas, James Cameron y Steven Spielberg desarrollaron tecnología cinematográfica en materia de efectos que no existía, para darse voz como autores y expresar lo que tenían que expresar, porque la discusión es en efecto tecnológica al ser el cine producto de una revolución industrial y tecnología en sí mismo. Cada avance tecnológico ha afectado al cine en su historia y expresión en tres fases muy concretas: sonido, color y digitalidad.

Si bien se puede entender la intención de la obra de arte y que esté sujeta a interpretaciones, no se puede negar la naturaleza estructural de las cosas, ésta no se encuentra atada a interpretaciones, en términos de primeridad de Peirce las cosas son lo que son.

A continuación el decálogo Dogma 95 (Krause, 2013):

1. Los rodajes tienen que llevarse a cabo en localizaciones reales. No se puede decorar ni crear un “set”. Si un artículo u objeto es necesario para el desarrollo de la historia, se debe buscar una localización donde estén los objetos necesarios.
2. No puede haber una mezcla de audio, sólo el de la escena.
3. Se rodará cámara en mano. Cualquier movimiento o inmovilidad debido a la mano está permitido. (La película no debe tener lugar donde esté la cámara, el rodaje debe tener lugar donde la película tiene lugar).
4. La película tiene que ser en color. Luz especial o artificial no está permitida (si la luz no alcanza para rodar una determinada escena, ésta debe ser eliminada o, en rigor, se le puede enchufar un foco simple a la cámara).
5. Se prohíben los efectos ópticos y los filtros.
6. La película no puede tener una acción o desarrollo superficial (no pueden mostrarse armas ni pueden ocurrir crímenes en la historia).

7. Se prohíbe la alineación temporal o espacial. (Esto es para corroborar que la película tiene lugar aquí y ahora).
8. No se aceptan películas de género.
9. El formato de la película debe ser de 35 mm (este artículo se derogaría a favor de la cámara de cinta magnética por su facilidad para hacer rodajes a mano)
10. El director no debe aparecer en los títulos de crédito.

Si de hecho seguimos los artículos creados por el movimiento Dogma 95, incluyendo el permiso en el artículo 9 de grabar con cámaras digitales, encontraremos que la tendencia fílmica que sigue este decálogo al pie de la letra es la pornografía amateur, subgénero de pornografía que encuentra su auge justo con la circunstancia digital, volviendo a los usuarios productores y marcando un cisma dentro de la propia industria porno.

El movimiento Dogma 95 busca una propuesta alternativa al auge de la digitalidad y los efectos en el cine mediante el uso limitado de la tecnología, sin embargo, la naturaleza del cine es tecnológica y el uso de la tecnología no le resta pureza al cine, siendo la “pureza fílmica” un juicio de valor. Uno de los principios del cine es que es producto de la tecnología, y como se menciona en el primer capítulo, su principio además es animado. Mediante esta propuesta lógica podemos entender que el uso de técnicas –y tecnología– de animación para la elaboración del argumento cinematográfico no es atentar contra su pureza o esencia, sino, por el contrario, es ser coherente con la propia naturaleza tecnológica del cine.

La discusión sobre qué es el cine es ontológica y hasta filosófica, y no se pretende contestar a tal pregunta en este texto, sin embargo, se puede aventurar la conjetura de que el principio animado del cine que se propone en el primer capítulo es posible por la tecnología, tecnología que en primera instancia permitió fijar por procesos químicos la imagen reflejada en un soporte de plata y gelatina y finalmente tras la invención mecánica del cinematógrafo, hizo posible que las fotografías mismas fueran puestas en secuencia y así generar la ilusión de movimiento siendo movimiento la palabra clave.

La preocupación del movimiento Dogma 95 por retratar los dramas de la vida son similares a la preocupación de los hermanos Lumière por retratar la vida cotidiana, sin embargo, como lo dice la cita que abre este capítulo, la vida no es como el cine, y de inmediato Georges Méliès demuestra las posibilidades narrativas del montaje en capas, circunstancia que da paso a que el cine cobre su propio lenguaje. Se podría afirmar que una película como *Avengers* (Whedon, 2012) explota la naturaleza tecnológica del cine en su argumento como en su momento hicieron *Snow White and the Seven Dwarves* (Cotrell, 1937) o *Jazz Singer* (Crosland, 1927): tecnología al servicio de la cinematografía.

El cine tiene la capacidad de enunciar algo tan crudo y realista como lo es la pornografía amateur, pasando por el drama de lo cotidiano en el Dogma 95, o bien enunciar lo quimérico y lo fantástico como en el caso de

*Avengers*. Ese es el tema del presente capítulo, circunstancias fílmicas que nacen en y por la digitalidad haciendo al cine más cine que nunca.

La digitalidad marca un cambio en la forma de pensar del cine; como se plantea unos párrafos atrás, el desarrollo tecnológico del cine fue primero con el sonido y después con el color pero no se metió con el principio fotográfico hasta *Tron*. El principio fotográfico era evidente y hasta ese momento incuestionable, estaba ahí presente y a la vista de todos; *Tron* acerca al cine a la animación, a la animación numérica transformando las cosas. Es necesario para la comprensión de la digitalidad reconocer que el arte es tocado por los números desde el renacimiento hasta nuestros días con la secuencia de Fibonacci. La espiral dorada modeló al arte desde entonces, tenemos arte digital antes de que Claude Shannon inventara el lenguaje binario; estos son los números definiendo al argumento plásticamente.

*“Los números son la esencia de las cosas, en los números se encuentra el principio explicativo del mundo, principio inmaterial aunque inmanente de las cosas, esta forma matemática la encontramos también en la armonía musical y en toda la cosmogonía”* – Pitágoras de Samos (Wiechowsky, 1972, P. 14).

Si tomamos este principio de Pitágoras como verdadero podemos conjeturar que el cine digital es la esencia del cine, donde se encuentra su principio explicativo, inmaterial pero inmanente, o como se explicó en el capítulo pasado, una materialidad digital, material numérica. Luz modelada numéricamente como argumento.

*“Todo puede representarse con números”* Pi (Aronofsky, 1998).

Si todo se puede representar con números ¿entonces se puede representar la luz, el movimiento, los sentimientos, la pasión, el tiempo? ¿El principio inmanente del tiempo, el espacio y el movimiento se encuentran representados numéricamente en el cine digital? ¿Y qué hay del principio inmanente que lo hace un arte? Si, como postulamos anteriormente siguiendo a Brentano: Ningún acto de voluntad está separado de un sentimiento, entonces el cine digital guarda el principio explicativo no sólo del cine sino de todo aquello que lo hace un arte lumínico y kinético porque nada es inocente ni se encuentra separado de un sentimiento.

Es en este sentido que los siguientes incisos se desarrollan, con respecto a la luz modelada numéricamente y sus posibilidades, primeramente analizando la

concepción numérica del tiempo y el espacio, posteriormente en cuanto a la capacidad de argumentar lo quimérico y lo fantástico, pasando después por el problema indicial de la digitalidad y finalizando en las implicaciones kinéticas del cine digital, siendo la luz la que hace posible la relación de los signos, la luz y su esencia numérica en plena concepción pitagórica.

## 3.2 *Bullet Time*, la duración del instante

Desde el principio el cine ha sido una argumentación sobre el tiempo; los conceptos mismos de espacio, tiempo y gravedad están ligados a la idea misma de luz. Si como dice Wittgenstein, estamos atados como sujetos a nuestras percepciones, entonces además la percepción del espacio-tiempo es posible por la luz y dependen del observador, por lo que siempre se encuentra involucrada la mirada del sujeto.

El espacio y el tiempo existen en cuanto son representados, y aquí entendamos por representación *“no lo que es representado sino el acto de representar”* (Brentano, 1942. P. 12), el acto de representar el espacio y el tiempo en la conciencia, la idea es un signo que está en representación del objeto.

*“Existir significa estar en la percepción... si desaparece el sujeto percipiente, quedan también eliminados los objetos, las cosas, el mundo circundante, pues todos ellos se encuentran sólo en las percepciones y no existen independientes de estas”* (Pozner, 1967. P. 16). La existencia de las cosas es posible por el sujeto representante.

Con base en esta circunstancia entendemos que el cine, espacio y tiempo creados por la luz y representado en la conciencia, es el representamen o signo del objeto. Este siempre ha sido un principio cinematográfico, sin embargo, aquí entra el cuestionamiento basado en el principio pitagórico: ¿El principio inmanente del tiempo y el espacio se encuentran representados numéricamente en el cine digital? ¿La digitalidad del cine puede aproximarse a la esencia del cine por medio de su representación numérica ya que los números son la esencia de las cosas?

“El hombre aprende al ver, y lo que aprende influye en lo que ve. Esto hace que el hombre sea muy adaptable, y le permite aprovechar experiencias pasadas” (Hall, 1972. P. 85).

Es imposible entender el tiempo sino es a través de la experiencia; comprendemos el tiempo como el lapso en el que algo ocurre, algo se hace o se efectúa un cambio pero está sujeto a nuestras percepciones, se tuvo que escoger un patrón e idear métodos de comparación para medirlo (Grayson-Smith, 1967. p. 71). Sin embargo, a pesar de medir el tiempo con el sistema de segundos, minutos y horas para entenderlo como sistema y que todos podamos tener un fundamento, el tiempo no sólo transcurre distinto en diferentes lugares de la tierra y del universo, sino que además transcurre distinto como objeto representado en la conciencia (Bronowsky, 1979. P. 255). El tiempo es relativo y es afectado tanto por la gravedad como por el sujeto interpretante, lo cual complica aún más las cosas cuando queremos entender el tiempo. El hecho es que experimentamos el tiempo no de acuerdo a sucesos sino a relaciones simbólicas (Bronowsky, 1979. P. 254).

“En realidad el grado de atención varía considerablemente de un momento a otro, y junto con él varía lo que percibimos...a menos de que suceda algo que atraiga nuestra atención, imponiéndose a la conciencia” (Vernon, 1973. P. 166).

Estas proposiciones son verdaderas también cuando hablamos de cine, aquí es pertinente evocar el concepto de “intencionalidad”, que es cuando nuestra conciencia apunta a un objeto (Brentano, 1942. P. 34). Por supuesto se encuentra involucrado el concepto de intencionalidad toda vez que nuestra conciencia apunta al objeto fílmico y lo representa en un proceso de abstracción, este objeto involucra las nociones de tiempo y espacio determinadas por la luz y es esta observación abstractiva la que determina la experiencia con el objeto (Peirce, 1974. P. 21)

Por ello es posible que dos individuos entiendan la misma película de manera distinta, ya que sus conciencias apuntarán a objetos distintos durante la proyección de la misma. Esto provoca no sólo una experiencia distinta en cada observador, sino una experiencia distinta cada vez que se vea la película. El tiempo se comprende de manera distinta por cada individuo y cada vez que se efectúe la percepción abstractiva sobre el objeto fílmico. Somos distintos cada vez que nos enfrentamos al fenómeno, aunque sea el mismo fenómeno, y además percibimos el tiempo distinto cuando un objeto llama nuestra atención.

Con el paso de los años y la invención de los lentes que pueden cambiar su distancia focal, los directores hicieron ciertos énfasis visuales como parte del argumento en la forma del encuadre conocido como *Close up*, el cual es un acercamiento a un objeto o a un individuo. Cuando existen este tipo de encuadres es porque el autor tiene la intención de dirigir nuestra conciencia hacia un objeto o gesto en particular, literalmente acercándonos a los objetos para llamar nuestra atención hacia ellos como ocurre en la vida cotidiana. El cine emula de facto la intencionalidad en la forma de *Close ups* y así entendemos estos énfasis espaciales porque

se asemeja a cómo las cosas son representadas en la conciencia y por tanto son experimentadas, es una analogía.

*“El tiempo hace pasar el presente y simultáneamente preserva el pasado, de esta forma tenemos dos posibles imágenes cinemáticas, una fundada en el pasado y otra en el presente.”* (Shaviro, 2007. p. 76).

La cita de Shaviro nos ayuda a entender la circunstancia temporal, el presente es tan efímero como el instante dure en la conciencia, y de saltos en estas relaciones simbólicas se entiende el discurso de una película haciendo énfasis instantáneos con intencionalidad haciendo posibles dos imágenes cinemáticas: aquella fundada en el pasado y la otra tan larga como la duración del presente sea capaz, entendiendo a la duración como *“el tiempo que transcurre entre dos sucesos”* (Greene, 2001. P. 58), y nuevamente está sujeto al punto de vista del sujeto interpretante. En relación con lo dicho por Brentano, entonces entendemos a la duración como el tiempo que transcurre entre dos sucesos en la conciencia, o bien como la experiencia temporal, y es la forma de conocer el tiempo pues la conciencia es un conocimiento (Brentano, 1942. P. 124).

*“La mayor parte del movimiento se realiza en el tiempo y no en el espacio”* (Greene, 2001. P. 80).

Es interesante la proposición de Greene al respecto del movimiento: todo se mueve a través del tiempo, no hay movimiento espacial sin movimiento temporal, los objetos y los sujetos se mueven delante en el tiempo constantemente, nos encontramos viajando en el tiempo segundo a segundo aun estando inertes, pasando inevitablemente de un momento a otro en el tiempo y entendiéndolo como otra dimensión (Greene, 2001. P. 80).

A propósito de esto, se apunta que en 1999 *Matrix* de los hermanos Wachowsky cambiaría la tendencia cinematográfica, tratando sobre el mundo digital y simbólico que transcurre dentro de una computadora. No es coincidencia que *Matrix* sea una película que de manera similar a *Tron* trata sobre el mundo digital y simbólico que transcurre dentro de una computadora.

La diégesis de la película versa sobre un mundo virtual digital donde la humanidad se encuentra atrapada, pero hay unos cuantos tecnomantes elegidos que son

capaces de romper las reglas de este mundo numérico. Lo importante para la historia del cine y nuestra comprensión misma del espacio-tiempo digitales viene cuando unos policías intentan capturar a la tecnomante Trinity, y ésta se mueve en la dimensión espacio-tiempo haciendo un énfasis temporal en la duración. Trinity percibe el espacio-tiempo de manera distinta a los sujetos comunes de la película porque es un personaje especial, y cuando ésta entra en acción acerca al espectador a su propia percepción del tiempo y del espacio con la patada de la grulla; *“La velocidad de un objeto a través del espacio es, por lo tanto, meramente un reflejo de la cantidad que se desvía de su movimiento a través del espacio”* (Greene, 2001. P. 82). De esta forma los hermanos Wachowsky ensayan sobre la duración del instante en el espacio-tiempo en la forma de lo que se conocería como *“Bullet Time”* o Tiempo-Bala, y literalmente esculpen en el tiempo.

Los hermanos Wachowsky utilizaron un efecto especial para realizar un énfasis temporal y así demostrar que se trata de personajes especiales que pueden manipular la realidad digital de la película. Este énfasis temporal se encuentra basado en un concepto que inventó Edward Muybridge antes de que el cinematógrafo existiera, y que consiste en colocar varias cámaras fotográficas puestas en círculo alrededor de un sujeto para fotografiar todos sus ángulos, al colocar esta secuencia fotográfica en un orden temporal se obtendría una “rebanada de tiempo” o al sujeto congelado en todos sus ángulos en una circunstancia temporal; si las cámaras se programan con un ligero retraso entre ellas se consigue además una imagen en movimiento en cada uno de los ángulos. A este efecto se le conoce como *“Bullet Time”* o Tiempo-Bala porque fue usado en *Matrix* en las balaceras y bautizado un año más tarde por el videojuego Max Payne; también se le conoce como “Efecto *Matrix*”.

Es preciso apuntar que esta técnica fue creada por Muybridge unos 20 años antes del cinematógrafo con su serie *“Human Figure in Motion”* y florece hasta la era digital gracias a que los hermanos Wachowsky la rescatan; es interesante que Muybridge ya versaba sobre la duración aún antes de la invención del cinematógrafo gracias a su trabajo fotográfico y sobre la técnica de animación *Stop Motion* que sería precursora del cinematógrafo (Tosi. 1984. P. 154).

El *Bullet Time* no sólo es un efecto especial sino el primer elemento visual propio de una poética digital que ya trata sobre el tiempo y sus características y no sólo sobre el espacio, sino apunta hacia la conciencia del espectador para dar

una noción diferente del momento y de la duración. Es en efecto producto de una intencionalidad para que la conciencia apunte hacia el juego del movimiento en el tiempo, el instante y el momento, obteniendo el juego de presente y pasado del que nos habla Shaviro en la cita anterior y desplazando la conciencia del espectador entre el juego del espacio y el tiempo.



Elaboración del Bullet Time para Matrix

Es adecuado entender la noción de “momento” que ofrece Goutman y que define el *Bullet Time*: “¿Qué es un momento? Si pudiéramos penetrar en el corazón mismo de un momento, descubriríamos que no hay movimiento, que cada momento es el conjunto de todos los momentos posibles y que lo que llamamos tiempo ha desaparecido” (Goutman, 2003. P. 73).

El *Bullet Time* atañe a la capacidad fílmica para capturar las emociones y hacer un énfasis temporal en ellas, darnos una probada del concepto de momento al que nuestra percepción ya está acostumbrada ensayando con la duración del mismo, donde el tiempo desaparece pero le pertenecía solamente al sujeto, y que ahora es una experiencia compartida de cómo percibimos el momento.

*Matrix* enuncia por primera vez en el cine la noción de momento, nos permite ser conscientes de un aspecto de la verdad en la forma de un momento con una duración en la cuarta dimensión. Nos permite acercarnos cada vez más al concepto mismo de idea y a la enunciación de los sueños, como era la intención de Méliès.

El *Bullet Time* desde 1999 es parte de la concepción cinematográfica digital usado, y muchas veces abusado, en varias películas, permitiendo un énfasis temporal sobre un personaje o situación.

Regresando al concepto pitagórico, *Matrix* ofrece una mirada al principio explicativo del cine posible desde su cualidad numérica. Los números son la esencia de las cosas y el *Bullet Time* es hiperrealidad temporal, la lógica del instante cronológico. Si bien, como se menciona antes, el *Bullet Time* es creado desde lo analógico, la digitalidad lo explota haciéndolo no sólo parte de su paradigma, sino signo de la digitalidad debido a que la tecnología, la maquetación digital, el modelado digital y el montaje en capas facilitan la enunciación del *Bullet Time*. De esta forma deja de ser un efecto visual más para ser parte de la sintaxis fílmica y parte del paradigma de la era digital, siendo huella y signo del mismo.

### 3.3 Cómic y cine, la referencia del arte secuencial

Es notorio que desde el 2000 las películas basadas en cómics encuentran su esplendor, ninguna otra época del cine ha enunciado con congruencia y verosimilitud películas de superhéroes a pesar de que prácticamente el cine y el comic son medios contemporáneos. Este esplendor ocurre gracias a la circunstancia tecnológica. Si bien ha habido adaptaciones de cómics en el cine en los años 70, 80 y 90 no ven su auge hasta la década del 2000, y coincide con el advenimiento de la tecnología cinematográfica digital.

Esta tecnología permite tanto adaptación de personajes de cómic como una indicialidad visual, esto es: no sólo traducir arcos dramáticos del cómic al cine

sino tomar como referencias visuales las características del cómic como colores, escenas, encuadres y lo más importante: secuencias. Traducción de la forma a otro lenguaje, traducción de los sentimientos, de la expresión y de la forma: “*La forma es una fuente de sentimientos y participa plenamente de la expresión*” (Goutman, 2001. P. 77).

Es interesante el análisis de la traducción del cómic al cine porque el cómic aún no se encuentra definido, si bien la presente investigación es acerca del cine y la digitalidad, es pertinente abrir la duda sobre cuestiones que involucran al cómic y su definición para así obtener pistas de la influencia del cómic en el cine digital, porque de esta forma se pueden formular conjeturas y arrojar conclusiones sobre las posibilidades fílmicas digitales.

Si bien el cómic puede ser observado desde una teoría literaria/narratológica ésta se queda corta al momento de analizarlo, porque no obstante que podemos observar sus unidades dramáticas, esto deja fuera las características que hacen ser al cómic: la secuencialidad, cosa que el cómic comparte con el cine, es decir, el rapport o la relación de una imagen con la siguiente; el comic es una forma pre-digital de manipulación espacio-temporal, y la circunstancia gráfica, la forma, siendo fuente de sentimientos y que nos hace partícipes de la expresión. Sin embargo, sin importar que la narratología no pueda describir a cabalidad las cualidades del cómic esto no le quita su valor como producto literario. Nos deja con un objeto que es más que sólo un producto literario, es un producto basado en la forma.

Es la forma la que sustenta la narración, la define, la guía y la concluye. La forma de hecho, acerca más al cómic a la teoría cinematográfica que a la teoría literaria. La culpa es un poco de Todd McFarlane (*Spiderman*), Frank Miller (*300*), Jean Giraud Moebius (*L'Incal*), Milo Manara (*El Click*, *El Perfume de lo Invisible*), Dave McKean (*Arkham Asylum*), Masamune Shirow (*Ghost in the Shell*), entre otros autores. Estos artistas transgredieron las viñetas, crearon un argumento jugando con los límites más allá de los cuadritos con medidas establecidas: Sustentaron cinematográficamente el argumento del cómic con las viñetas, y cuando el cine pudo traducir estos argumentos visuales, secuenciales y formales sufrió una transformación. Así, el cine transformó al cómic y posteriormente, cuando la tecnología lo permitió, el cómic transformó al cine. Es una relación simbiótica.

De esta forma entra la cinematografía digital con su capacidad de traducir la forma y entender la particular manera del cómic de expresar el tiempo. Hiperrealidad creando argumentos visuales coherentes y con una noción de factualidad que permiten ser fieles a las cualidades visuales del cómic. Pictorialismo, hiperrealismo y manierismo que se vuelven verdaderos al adaptar cómics porque esta es la circunstancia esencial del medio. Aquí tenemos la demostración de que el cine entonces se encuentra más cercano a la idea de ilustración que de fotografía.

Pongamos como ejemplo el cómic *300* de Frank Miller (1998). El argumento es sustentado por la ilustración y los colores pero sobre todo, los encuadres. Los encuadres funcionan como una cámara cinematográfica, haciendo énfasis en las emociones, estableciendo geográfica y dimensionalmente los cuadros y las escenas.

Si tomamos en cuenta a Danielle Barbieri y su libro *Los Lenguajes del Cómic* encontramos que las viñetas suponen espacio, y su secuencialidad por ende supone tiempo (Barbieri, 1993. P. 225).



Viñeta de Sin City



Viñeta y fotograma de 300



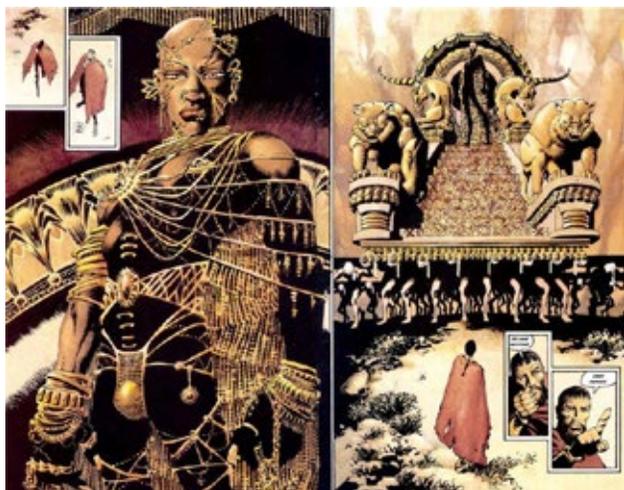
Viñeta y fotograma de 300



Viñeta y fotograma de 300

Podemos traer nuevamente la cita de Lev Manovich usada en un capítulo anterior: “El Cine no es más un arte de la indicialidad”. El cine abandona su naturaleza indicial marcada por la fotografía, la tecnología de la animación permite acercar como nunca al cine a la ilustración y al diseño gráfico, o tal vez ser indicial con las características del cómic. El resultado: 14 años de películas de cómics desde el estreno de *Spiderman* en 2001 (Raimi, 2001).

El cómic encierra en su naturaleza un guiño a la cinematografía porque la viñeta funciona como el concepto de cámara en todo el rango conceptual. Regresemos a *300* de Frank Miller. Miller da un paseo con el encuadre de la viñeta haciendo las veces de un *Zoom in*. Acerca cada vez más y más al ojo de Xerxes después de que el plano general establece la posición de él con respecto al rey espartano Leónidas, acercamientos al rostro de Leónidas que da idea de su reacción... encuadres enunciados por Sergio Leone en *The Good, The Bad and The Ugly* (1966), y el juego de acercamientos y alejamientos que crean el drama, un drama del espacio y el tiempo. Concepción y dirección de cámara pero en un papel... soporte que no tuviera porqué contener una cuarta dimensión y sin embargo la tiene, y posteriormente estas características se traducen a cine en la película *300* (Snyder, 2007).



Viñetas de *300* y su juego de planos

La 4ª dimensión está dada por la experiencia, es nuestra percepción y entendimiento del tiempo.

Regresando al ejemplo de Frank Miller y sus 2 cómics adaptados al cine, tenemos que tanto *Sin City* como *300* son traducciones literales de la obra impresa a la pantalla cinematográfica. Es también el caso del cómic *Watchmen* de Allan Moore y *Watchmen* de Snyder (2009), cuya traducción al cine guarda un índice con la viñeta, un referente que ya no es la huella fotónica sino la huella del argumento visual.

La cualidad indicial sigue estando presente pero esta vez, en lugar de tener un referente de realidad basado en la fotografía, el referente es la ilustración, y la traducción yace justo en llevar a la pantalla las cualidades visuales y secuenciales donde está atrapada la idea de tiempo, y por tanto, de espacio.

Si recurrimos a Francisco Brentano, entonces tenemos que la idea de experiencia es todo aquello que es representado en la conciencia, y la experiencia del espacio tiempo en la ficción se encuentra elaborada por el argumento visual, ficción sustentada por el argumento de la forma. Estos argumentos son válidos tanto para cómic como para cinematografía. El florecer de las películas basadas en cómics es una consecuencia de la cinematografía digital al tomar conciencia de la naturaleza fílmica para enunciar lo fantástico dejando detrás la indicialidad, o bien permitiendo ser indicial con las características ilustradas del cómic. Es importante señalar, para hacer rima con el inciso anterior, que muchas películas de comics hacen uso extensivo del *Bullet Time* en su enunciación, dejando claro al *Bullet Time* como signo de la era digital.

## 3.4 Ficción realista vs. realidad ficcionada

El dilema cinematográfico se complica conforme la tecnología permite imágenes cada vez más hiperrealistas, la lógica del detalle es capaz de crear imágenes más verosímiles que aquellas que son en efecto la huella lumínica de un objeto y por tanto significaron la presencia del objeto en el espacio, creando un conflicto y un dilema sobre la propia naturaleza de las imágenes.

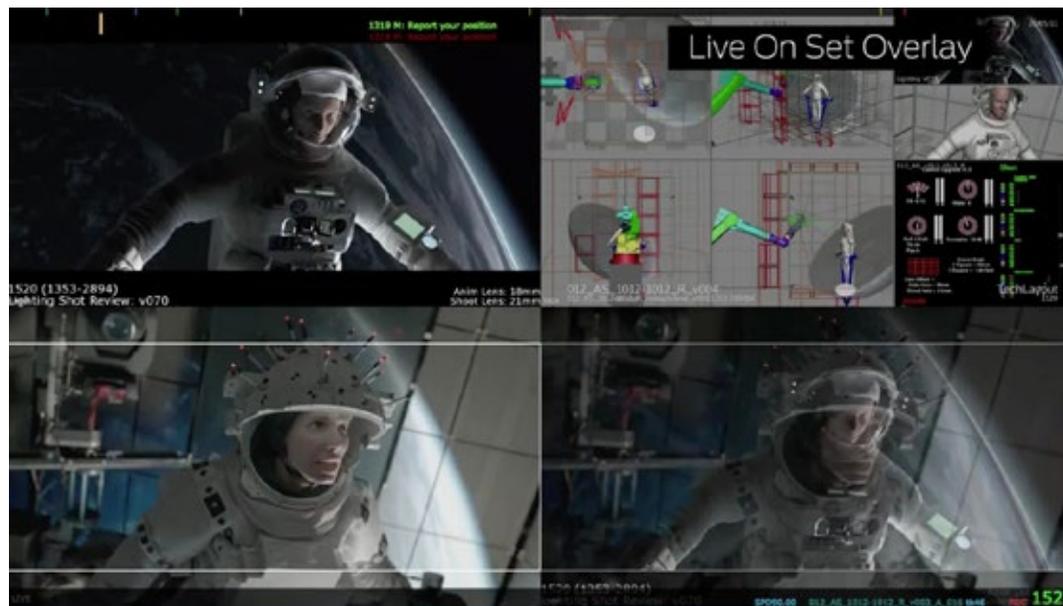
En octubre de 2013 en la conferencia de prensa de la película *Gravity* (Cuarón, 2013) un reportero preguntó al director cuales habían sido las implicaciones de filmar en el espacio. La pregunta podría parecer inocente al grado en que fue objeto de burlas, sin embargo, el problema inmanente en el cuestionamiento se encuentra justificado.<sup>1</sup>

La primera línea que abre esta tesis refiere precisamente a este dilema: *“El espacio es posiblemente la última frontera pero está hecho en un sótano de Hollywood”* y no obstante que tenemos esta premisa, la magia del cine es capaz de engañar aún al ojo más entrenado al grado de pensar que *Gravity* fue filmada en el espacio; suponemos que fue filmada en un sótano de Hollywood pero su referente con la realidad y su grado de verosimilitud plantea la duda.

De la misma forma queda la inquietud sobre las categorías, *Gravity* es premiada como mejor fotografía cuando gran parte de la imagen en la película fue generada por computadora y no es la huella lumínica de un objeto en un espacio y tiempo reales. Nuevamente se premia el concepto de fotografía y no la huella luminosa de los objetos toda vez que Emanuel Lubezky no viajó al espacio para capturar el reflejo lumínico, sin embargo, sí se capturó un reflejo lumínico de los actores con una caja de luz para después ser integrado a la animación digital y hacer coincidir sus cabezas con la iluminación de la maqueta digital en un compositing muy fino. Existió una indicialidad de los actores y de la iluminación de sus rostros, pero no una indicialidad de una cámara registrando el espacio en la órbita terrestre. El referente, como en *Life of Pi* (Lee, 2012), no es fotónico, sino un argumento simbólico en términos de la terceridad de Peirce.

Nada de esto es casualidad, de hecho más que nunca la imagen cobra un sentido que le pertenece a la voluntad y al argumento.

*“Ahora es posible la creación de imágenes enteramente digitales que son prácticamente indistinguibles de imágenes fotográficas tradicionales, más aún, la computadora permite agregar la simulación de movimientos de cámara, efectos de lente, manipulación de color, iluminación digital y otros detalles como agregar grano para emular fotografías”* (Mcclean, 2007. P. 44), y es en este sentido que obtenemos ficciones cada vez más realistas.



*Gravity y su Composite en la computadora*

<sup>1</sup> Referencia hemerográfica sobre la pregunta a Alfonso Cuarón <http://www.eluniversal.com.mx/espectaculos/2013/ridiculo-de-39gravedad-39-de-reportero-con-cuaron-958801.html>

En la imagen no sólo puede agregarse, expandirse, recortarse, quitar o agregar elementos que no estaban ahí y todo con elocuencia y verosimilitud, más aún se pueden agregar categorías cromáticas correspondientes a cierto tipo de películas, pertenecientes a cierto tipo de sensibilidades o ISOs para dar la apariencia de que la imagen corresponde a otra época. Este efecto, que llamaré efecto Instagram debido a la popular aplicación de manipulación fotográfica, permite al usuario transformar las imágenes y dotarlas de un sentido y significado de otras épocas con efectos que eran propios del soporte en el que eran capturados; estas características dejan de ser de naturaleza fotoquímica y pasan a ser simbólicas.

Detalles como marcas de cigarrillo, rayadura de negativo, quemadura de la película son agregados a voluntad para imbuir la imagen con un realismo diacrónico, tomemos el ejemplo de la campaña publicitaria para la película *X Men Days of Future Past* (Singer, 2014) y el falso documental que surge para su promoción: *Bent Bullet*.

<https://www.youtube.com/watch?v=ByCY2UYLHG8>

*Bent Bullet* pretende ser un documental de la época de la guerra fría que involucra a los mutantes en varios eventos de la historia mundial, específicamente a Erik Magnus Leinsher alias Magneto y su involucramiento en la muerte del presidente Kennedy. El falso documental pone imágenes retocadas que mantienen la referencia fotográfica de la época en cuanto a iluminación, grano y paleta de colores. **En resumen:** Pictorialismo. Indicialidad simulada, indicialidad creada con argumento, indicialidad simbólica.



Magneto involucrado en la muerte del presidente Kennedy en el falso documental *Bent Bullet*

Toda esta elaboración simbólica en el caso de *X Men Days of Future Past* es con la intención de crear un universo verosímil para la película y que la ficción encaje en la historia, tomando en cuenta que la propia percepción de historia es una construcción simbólica. El cómic transformando al cine y cobrando una dosis de hiperrealismo como se postula en el inciso anterior.

### 3.5 Documental animado, el dilema del índice simbólico

*“Lo que ha pasado en el último medio siglo es que en lugar que las películas se vuelvan más como la realidad es la realidad la que se vuelve más como las películas”* (Shaviro, 2007. P. 64).

El cine se vuelve el referente cuando algo espectacular o extraordinario ocurre en la realidad o en la vida cotidiana, “es como una película” es una frase común cuando algo nos sorprende, veamos el ejemplo del ataque a las torres gemelas en 2001.

Sin dejar de lado nunca la perversión de los actos terroristas, la acción transmitida por los noticieros y los comentarios mismos tenían como referente el cine. Sin embargo, si analizamos más a profundidad la imagen de los ataques, en concreto las explosiones, nos damos cuenta de que su forma y colorido son muy parecidos a los producidos en Hollywood.

En las características especiales de *Apocalypse Now* (Ford, 1979) Joseph Lombardi, coordinador de efectos especiales, habla de los químicos que son necesarios para que una explosión adquiera cierto volumen como si fuera una rosa floreciendo, ciertos matices de rojo, naranjas, amarillos, y cierta densidad y colores en el humo para lograr una hermosa explosión y añade que es una ciencia complicada. Se pueden ver todos estos elementos en las rosas de fuego en los ataques a las torres gemelas y por tanto encontrar lógica en tal referencia al cine. Conforme la tecnología cinematográfica avanza la realidad va haciendo más referencia al cine, la realidad deja de ser el índice, el cine se convierte en el índice de la realidad.



*Explosión de napalm en Apocalypse Now*

Entonces tenemos el caso del documental en la era de la digitalidad y los dilemas que esto representa. Ya se trató en el capítulo pasado la circunstancia de la cámara en mano usada por sus características como referente de realidad, al grado de que *Blair Witch Project* influye el cine de horror en los últimos 15 años.

El supuesto pietaje encontrado deja de ser un referente de la realidad, así como le ocurre a la cámara de seguridad, ya que todo puede ser intervenido digitalmente y los píxeles que se hayan generado por reflexión de la luz no son diferentes a los píxeles que se hayan modelado en un software —efecto Instagram.

El propio género documental da cuenta de esta circunstancia y cambia y evoluciona, aún pasando por encima de lo que lo hacía ser, que justo era la circunstancia indicial del material. Así es como tenemos documentales ficcionados, retocados o incluso animados.

Tal es el caso del documental *24 Hour Party People* (Winterbottom, 2003), documental abiertamente ficcionado con actores reconocidos de la industria y que sin miramientos parte de la premisa dicha por el actor Steve Coogan: “*Si tienes que escoger entre la realidad y la leyenda escoge la leyenda*”. Los sueños documentalistas de los Lumière se resquebrajan porque no se trata más de retratar la vida cotidiana toda vez que la vida cotidiana esta enunciada en sus características más crudas por la pornografía amateur. Si bien desde su concepción *24 Hour Party People* se encuentra ficcionado e intervenido, conserva la idea de documental en su forma.

La duda que hace temblar al género entero ocurre con un documental como *Rize* (Lachapelle, 2003). “La tendencia de retocar digitalmente la imagen a partir de sus propiedades de color, textura, saturación, contraste, enfoque y desenfoque, grano, entre otras, ha llegado al cine documental” (Vidal, 2010).

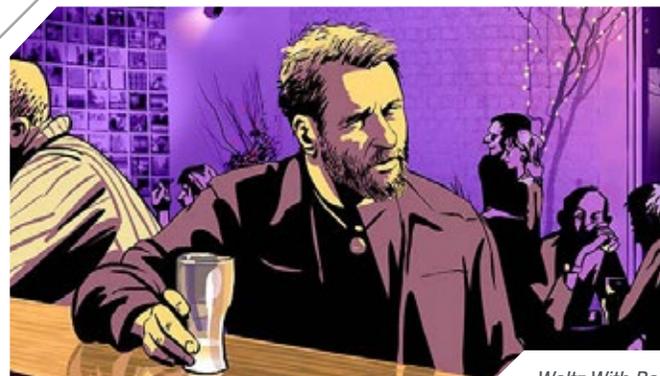
*Rize* es una película abiertamente intervenida, modelada y retocada en todos sus aspectos visuales por el software *Magic Bullet Look*, plug-in para diversos softwares, sin embargo no deja de enunciar una parte de la realidad toda vez que el autor es incapaz de ser absolutamente objetivo. No existen imágenes inocentes y sin intervención porque siempre interviene la intencionalidad del autor, y esto es verdad desde antes de la digitalidad.

“El cine documental digital no sólo incorpora elementos visuales que antes formaban parte de otros géneros, sino que crea un lenguaje nuevo basado en la hibridación. Se apropia de efectos y visualidades existentes, y genera otro nuevo modo de documentar y representar la realidad” (Vidal, 2010).

Retomando las palabras de Vidal, en efecto ya no se trata sólo de un testimonio de la realidad del modo más objetivo, de hecho eso nunca ocurrió porque la mirada del autor es inseparable de ningún producto, sea documental o de ficción; la voluntad no puede ser separada de un sentimiento y esto dota a la voluntad de una dirección. De lo que se trata es de enunciar la realidad retóricamente asumiendo al cine en todo su concepto como un arte que se modela y se construye. Vidal usa la palabra “hibridación” para referirse a la combinación de diversas técnicas de animación que ahora se utilizan en la confección de una película. Una combinación de técnicas y efectos integrados por la idea de *Composite*.

Todo esto nos lleva a la culminación del conflicto teórico en materia documental y que puede ser extrapolado al resto de la cinematografía: el documental animado representado por *Waltz With Bashir* (Folman, 2008), que pone en cuestión la validez documental de la indicialidad, la importancia del pietaje de archivo, y por ende, pone en conflicto al género documental mismo en sus características que lo hacen ser.

“¿Cómo más podrían ser documentadas estas pesadillas si no es con animación?” (Müller, 2011). Una perspectiva radical requiere una forma radical, enunciar hechos reales con animación. El documental trata sobre los horrores de la invasión de falangistas cristianos a un campo de refugiados palestinos en Shatila, Líbano.



*Waltz With Bashir*

La pregunta que formula Müller sobre *Waltz With Bashir* es muy válida, cómo documentar lo demencial y lo pesadillesco, como en el caso de la guerra, y por supuesto que la forma radical de hacerlo es con animación; tanto la teoría cinematográfica como la documental –basadas en el referente fotográfico– se quedan impávidas ante esta película que enuncia la realidad horrorosa con técnicas de animación clásicas y digitales para expresar, no hay lugar para la ficción, sólo la animación permite a este corazón de las tinieblas ser digerible. La película recorre los rincones más oscuros del alma del autor al intentar recordar lo que ocurrió en la masacre con un sueño recurrente que pareciera hasta hipnótico, aquí se muestra la capacidad del cine por enunciar aquello que le pertenece a la realidad, porque es real que todos soñamos pero no puede tener un referente lumínico fotográfico, mucho menos de registro.

Como se postula en el primer capítulo, si tomamos en cuenta al cine óptico como una técnica más de animación y ampliamos teóricamente el concepto de cinematografía a las diferentes técnicas de animación, entonces, y sólo entonces, se tienen herramientas para entender la forma de enunciar el horror de *Waltz With Bashir*. “Ari Folman no remueve los límites entre realidad y ficción, nos hace conscientes de ellos” (Müller, 2011). El enfrentamiento de las imágenes de *Waltz with Bashir* hace agradecer al espectador que haya sido documentado con animación y no con pietaje real porque la película deja un vacío en el alma, este vacío es posible gracias a la capacidad retórica y de construcción simbólica de la película, que no sólo crea un espacio en la conciencia sino una sensación devastadora en el corazón. Y esta es la función del arte, mover la conciencia.

El Guernica de Picasso encierra en su esencia los horrores de la guerra al igual que cualquier documental o película sobre el tema. No se trata más de una pureza de la obtención del archivo, documental animado, indicialidad simbólica, referente simbólico con la realidad.

## 3.6 Cinema kinético: movimiento absoluto, más cine que nunca

Este inciso pretende redondear los conceptos sobre animación y movimiento así como arrojar una luz sobre el concepto mismo de cinematografía que entra en conflicto desde que la animación digital contacta con la fotografía, y por lo tanto, con *Tron*.

El cine se trata de luz y por tanto se trata de espacio, tiempo y movimiento. Es importante mencionar además la relación pitagórica con la matemática en el cine digital, la conjetura a la que se llega en un inciso anterior sobre la esencia del cine no se debe tomar en vano, si la digitalidad es la representación numérica del cine entonces es posible acercarnos a su esencia, porque los números son la esencia de las cosas.

*“La física ha descubierto no sólo los tránsitos concretos de una forma del movimiento de la materia a otra forma, sino también una ley universal de la naturaleza: la ley de conservación y transformación de la energía. Esta ley ha constituido la demostración científica de la transmutabilidad recíproca de las formas de movimiento de la materia, de su indestructibilidad cuantitativa y cualitativa”* (Pozner, 1967, P. 36).

Con la cita anterior podemos conjeturar que el movimiento es de hecho energía, y esta no se crea ni se destruye, se transforma en la forma de tránsitos concretos, de una forma de movimiento a otra forma, y de eso es de lo que estamos hablando. El presente inciso trata de la técnica de animación de *Motion Capture*, basado en los principios de la Rotoscopia que consiste en la captura de movimiento de forma no óptica. Energía transitando de un cuerpo material a uno digital.

*“Lenin demostró que está condenada al fracaso toda tentativa de separar de la materia el movimiento y su medida, la energía, todo intento por presentar como real tan sólo el movimiento “puro” la energía “pura”... sin el portador material, plantea una pregunta, ¿Qué es lo que se mueve?”* (Pozner, 1967. P. 37).

Esta demostración nos deja con un dilema cuando se trata del cine digital. Si bien damos por sentada la naturaleza kinética del cine imbuida en su nombre mismo, al traducir el movimiento a números ¿qué es lo que se mueve? Cuando transitamos el movimiento de un objeto físico a uno digital ¿qué es lo que se mueve? Toda vez que la materialidad pixelar está constituida de luz y de electrones, luz modelada numéricamente con un código y la luz es partícula y onda.

Entendamos al movimiento puro, a decir de Pozner como el movimiento del pensamiento, los conceptos y las representaciones, y por ende, en términos de Pozner y de Brentano, Conciencia. “*Una manifestación de la “energía” de la conciencia*” (Pozner, 1967. P. 37).

El cine digital materializa el concepto de movimiento puro al llevar a la pantalla mediante tecnología digital el movimiento factual de los actores y convertirlo en un concepto –*Motion Capture*–; esto representa el argumento central de esta investigación, si bien la rotoscopía analógica permite traducir el movimiento a dibujo animado sin la necesidad de la fotografía, estamos ante una materialidad pixelar, los pixeles se convierten en el objeto del movimiento traduciéndolo a una circunstancia matemática permitida por el pixel, que es imbuido de esta energía de movimiento en otra dimensión distinta a la de la realidad, una dimensión digital provista por la interfaz siendo la materialidad pixelar esta interfaz que construye la dimensión que contiene al movimiento digital.

Esto se puede ver en películas como *Beowulf* (Zemeckis, 2007) o *Tin Tin* (Spielberg, 2011), películas que no necesitaron ni de una cámara óptica ni de una fuente de iluminación para captar el movimiento gracias al *Motion Capture*, el movimiento puro de los actores fue captado y extraído para ser traducido a una forma digital.

Esto no debe ser tomado en vano, Pozner se acerca a una definición de cine cuando habla del movimiento puro, el cine digital extrae el movimiento de los actores y los traduce a forma digital, materialidad pixelar, materialidad de los conceptos; nos encontramos ante la forma de las ideas y la forma de la conciencia en el concepto de movimiento puro. Este es un principio filosófico del cine, atisbable gracias al *Motion Capture*, y evidente cuando nos preguntamos ante la imagen modelada hiperrealística y matemáticamente la pregunta de Pozner ¿qué es lo que se mueve? Kinestesia pura representada matemáticamente validando el concepto pitagórico. ¿Es el cine digital la esencia del cine? El movimiento puro nos puede acercar a esta definición porque los números son la esencia de las cosas, y el movimiento puro es el movimiento de la conciencia.

La capacidad del cine por enunciar la realidad queda rebasada muy temprano en la historia de la cinematografía cuando Georges Méliès lo toma en sus manos para hacer una fábrica de sueños, éste es un intento por enunciar la conciencia humana. “*El mundo circundante se convierte en una energía limpia de materia, en una manifestación de energía de la conciencia*” (Pozner, 1967. P. 37). El cine digital es la energía de la conciencia demostrada por el movimiento puro, un concepto metafísico evidente en la cinematografía.



*Tin Tin Motion Capture vs fotograma terminado*

### **“El caso para finalizar todos los casos”- Animatrix, 2003**

La digitalidad llega hasta el grado de prescindir absolutamente de la óptica –*que no de su idea*–, el lenguaje no es en vano, las tomas, encuadres, exposiciones movimientos de cámara siguen existiendo pero en su forma conceptual, en su forma representación matemática y pitagórica pero las cosas no se quedan ahí, es el movimiento el que también encuentra su máxima expresión en este aspecto. El movimiento cinematográfico no se encuentra más atado a la forma física fotografiada, ni supeditado a que un objeto refleje fotones con su materialidad. El movimiento es extraíble de su contenedor material para ser presentado conceptualmente, éste no es un proceso sencillo. Predominó primero la captura del movimiento debido a la exposición luminosa de 24 cuadros por segundo posible por el cinematógrafo, pero en la era digital el concepto de movimiento puede capturarse por medio de sensores, sensores que captan la energía del movimiento, lo codifican y se induce en una computadora para manifestarse en un universo matemático conceptual, para desplazarse en un universo de tiempo y espacio conceptuales y simbólicos.

*“Por consiguiente todo cuanto signifique separar de la materia el movimiento y, en el último término la energía lleva de modo inevitable a separar la realidad objetiva del pensamiento pues se admite tan sólo el movimiento de la conciencia”* (Pozner, 1967. P. 38).

Esto es el movimiento puro en la forma de *Motion Capture*, se sigue conservando una idea de referente, de índice, aunque no es un referente óptico que conserva una relación con la realidad. Es la energía de la conciencia representada numéricamente y contenida en una materialidad pixelar, la cual es antes que nada una materialidad conceptual elaborada por el pensamiento y no hay nada en la terceridad del argumento que no haya pasado por el pensamiento.

Al extraer el movimiento del cuerpo con la tecnología digital se está extrayendo el concepto mismo de movimiento y su energía, movimiento puro, movimiento matemático el cual se manifiesta nuevamente a través del espacio digital contenido en un universo matemático.

Podemos inferir entonces que al separar el movimiento de la materia estamos separando el concepto mismo de energía y llevándolo a su representación matemática, el *Motion Capture* digital nos lleva a mirar el movimiento de la conciencia. Una conciencia del cine mismo.

*“No existe ninguna partícula de la materia desde los planetas hasta el electrón que no sea espacial, es decir, que no posea extensión, estructura. Tampoco existe ningún objeto material que sea extratemporal, es decir, que permanezca absolutamente inmutable”* (Pozner, 1967. P. 40). Este postulado es verdadero incluso para la materialidad pixelar, el cine digital no carece de espacialidad ni de temporalidad aún siendo creación conceptual. Una visualización de la conciencia y de la energía al mismo tiempo: *“La energía no podría existir sin la forma”* (Goutman, 2003. P. 77), y es la forma del cine digital la que sigue siendo el contenedor de la energía del movimiento puro, movimiento y pensamiento. Y es que es el movimiento el concepto esencial, el concepto que atañe a la esencia cinematográfica y que conserva la idea de tiempo y espacio.

Este es el caso para terminar todos los casos en cuanto a cine visto desde la digitalidad. La digitalidad del cine nos permite dar un atisbo de la conciencia del cine y su esencia en la forma de movimiento puro permitido por la tecnología, dejando muy atrás su anclaje óptico indicial. Más cine que nunca reafirmando la naturaleza kinética del cine, que define y equipara de facto a la animación con la ontología cinematográfica. Más cine que nunca...Kinetos.



# Conclusiones

El cine es el punto de partida y de llegada de esta investigación. Una industria pujante que se encuentra en plena transformación, transformación económica, mediática, sintáctica y también ontológica.

Podemos en efecto afirmar que el cine, como todo arte, es el reflejo de la sociedad que lo produce y podemos ver su transformación, desde la indicialidad documentalista, la poética del horror, la fantasía, la especulación de hacia dónde vamos con la ciencia ficción, el momento actual con el drama, la primeridad de la pornografía y todo un estudio del tiempo desde que se pudieron capturar los instantes.

La circunstancia del cine deja de ser un reflejo fotónico de captura de luz para convertirse en una elaboración simbólica, esto no quiere decir que no lo haya sido antes, sin embargo, la digitalidad deja al desnudo el representamen numérico, el signo que está en lugar del objeto, objeto semiótico y que da lugar a la representación del cine.

Representación no sólo de la obra sino de la consciencia en todo el sentido de la obra de arte, la huella del tiempo y la huella de la luz en sus distintas configuraciones a decir de Charon y Karapetians. Luz con otra configuración, no única y exclusivamente una huella fotónica. Luz con un código y un discurso.

Al ser definido numéricamente el cine cambia su sintaxis, es capaz de enunciar cosas distintas a las posibilidades del filme; no emitimos un mero juicio de valor sobre si era mejor antes o si es mejor ahora, eso no se encuentra en cuestión —nos puede gustar una película por su manufactura en celuloide o por su construcción digital, eso depende de cada individuo—, lo que si importa es el “Qué” y eso nos lleva al “Cómo”... preguntas que parecen simples en su naturaleza pero que denotan un cambio en la propia esencia de la cinematografía, y nos lleva invariablemente a preguntar “Por qué”, como si fuéramos niños continuamos con la misma pregunta... Por qué...

Preguntas esenciales que pasamos por alto pero es menester averiguar. El objeto conserva en sí mismo su propio principio explicativo porque nos cuenta la historia misma del objeto, si observamos lo suficiente el objeto nos cuenta más y más sobre su historia. En este caso dicho objeto es el cine, pero si lo observamos lo suficiente nos cuenta una historia que trata de nosotros, sobre los signos y la significación. A decir de Peirce en su *Ciencia de la Semiótica*, la semiótica es la ciencia de la observación, es un sinónimo de la lógica.

Con suficiente observación podemos obtener la historia de las cosas y también de las cosas que las rodean porque todo es un sistema de signos, signos que viven en nuestra conciencia.

Así el cine nos contará la historia de la digitalidad, y si observamos más allá, de la historia de la fotoquímica y la óptica, si seguimos observando cuenta la historia de la actuación, del audio, de la moda, de la mecánica, de la tecnología, de la revolución industrial, del arte, la pintura, la escultura, de la ciencia y sus concepciones, de

la materia, del tiempo y el espacio, la animación, el movimiento y finalmente de la luz. Sólo es cuestión de observar lo suficiente y sacar conjeturas. Podemos sacar conjeturas igualmente sobre otros medios, sobre la sociedad, sobre la economía de un país y su historia simplemente observando su cinematografía.

¿Por qué los filmes de los 60 tienen cierto tinte rojizo? Por la fotoquímica, el sustrato fotoquímico proveía al cine de este tono de virado, virado que le responde a una época, por eso podemos saber más o menos la época de una película únicamente por el color de su positivo, por sus actores, por su moda, aún siendo una película cuya narrativa ocurra en otro tiempo o bien en algún lugar ficticio ajeno a nuestra Tierra y nuestra historia. Podemos saber de la época de una película sólo con el peinado de sus actores o su vestuario o con observar la calidad del movimiento. A principio del siglo XX la cámara dependía de una manivela haciendo que la velocidad de captura de la película estuviera sujeta a la manipulación, y no una instancia automática, esto imbuye al cine de un estilo cronológico, una métrica; recordemos las películas de esas épocas y sus movimientos que nos parecen hasta graciosos hoy en día, cuando nuestras pantallas caseras corren a 4k, 4 veces *High Definition* mostrándonos otra idea de movimiento que la de entonces. Una identidad cronológica que responde a una pregunta esencial: ¿Cuándo?

El artefacto reacciona diacrónicamente porque el ser humano transforma su entorno y para transformarlo se vale de herramientas; las necesidades y el tiempo transforman estas herramientas, que únicamente responden a dichas necesidades y son un signo en sí mismas. Podemos de igual forma contar la historia del cine por medio de sus artefactos, del cinematógrafo a la *handycam* de *cassete*, al celular con cámara sin dejar de lado la idea de cámara simbólica en una computadora. La cámara puede desaparecer si queremos, pero el lenguaje subsiste y evoluciona, es un signo mutable y vivo.

Cada película es una demostración del cine mismo, nos cuenta la historia de todas las películas anteriores y nos muestra un atisbo sobre el futuro.

La pregunta de Pozner continúa vigente ¿Qué es lo que se mueve? El cine indicial era la demostración de lo que se movió frente a la cámara ¿y el cine digital? ¿Qué es lo que se mueve? La respuesta tiene implicaciones metafísicas y filosóficas pero nos sigue remitiendo a la pregunta esencial ¿Qué es el cine? Porque además desde la revolución aterciopelada que plantea Lev Manovich, y que en el tercer

capítulo llamo Segundo Renacimiento, las cuestiones cinemáticas han permeado cada aspecto de nuestras vidas. Tema que si bien no es objeto de esta investigación, si es consecuencia del objeto estudiado. Las ideas de interacción, animación, cinemática que hoy son comunes en nuestra vida cotidiana partieron de esta revolución tecnológica, vivimos en el mundo que *Tron* predijo, nos movemos en un mundo físico pero también en un mundo virtual con avatares digitales.

La cinemática permea nuestras vidas en cómo nos conocemos y relacionamos, cómo jugamos, conocemos gente, pagamos impuestos, navegamos en el tráfico, leemos y hasta en lo que comemos y todo porque portamos pequeñas pantallas oblongas en nuestros bolsillos que nos dan acceso inmediato al mundo o a su manifestación matemática, un mundo bastante parecido al que George Orwell describiera en su novela *1984*. Pequeños cinematógrafos que son capaces de capturar y proyectar instantáneamente momentos a todo el mundo, consecuencia de la cinematografía y de la digitalidad.

Baste observar los créditos por ejemplo de *Interstellar* (Nolan, 2014) para ver cómo ha cambiado la industria, para ver cómo cambian los puestos laborales y se crean nuevos: *renderers*, animadores, iluminadores digitales, *shaders*, efectistas digitales, supervisor de efectos digitales, *compositers* además de los operadores fotográficos se suman a la elaboración de una película contemporánea a estas líneas porque ahora el cine se confecciona con la mano de obra de muchas personas que puede que nunca vean una cámara durante el proceso de creación de una película.

Se confecciona con gente cuyo puesto en otro tiempo le correspondía exclusivamente a la animación, no obstante y uno de los postulados de este estudio es que el cine es animación y la computadora ha validado este hecho. Entender al cine como animación y a la captura fotográfica como una técnica más de animación nos ayuda a comprenderlo mejor, a entender por qué se necesita un equipo tan grande de especialistas en cosas que no son fotografía para elaborar una película. Hecho que queda de manifiesto en los créditos de las películas como ya se mencionó. Esto no solamente implica un cambio en la sintaxis sino en el paradigma y en la economía del medio.

Resalta la pregunta ¿qué es el cine? La pregunta será vigente varios años más toda vez que la cinematografía interviene en muchos aspectos de nuestra vida, los

videojuegos son consecuencia de esta circunstancia digital, hoy en día es posible estar inmersos en películas interactivas con un hiperrealismo sorprendente, *Max Payne*, *Assasins Creed*, *Call of Duty*, *Last of Us*, *Alien Isolation* y muchos títulos más incluyen ahora voces de actores de cine, cuentan con directores visuales que se encargan de la “óptica” hiperrealista, manierista y pictorialista del producto, y que impactan directamente en la experiencia y la inmersión, todo esto complica aún más la definición de cine toda vez que se encuentran fuera de las salas cinematográficas y nunca se encontrarán en ellas pero parten de los mismos conceptos. Cabe señalar que varios videojuegos se anuncian en las salas cinematográficas con un tráiler, como una película.

Matt Hanson implica que diferenciar “diseñador gráfico” y “cineasta” supone una redundancia (Hanson, 2004. P. 219), la computadora y su modularidad ha permitido esta condición, mover la imagen cada vez es más sencillo, ha transformado el mundo en el que vivimos y ha resignificado a la sociedad entera, no se trata de una circunstancia de una sala cinematográfica, esta investigación está construida en torno al cine, si, pero no se trata sólo de una sala y su audiencia, se trata de principios esenciales que hacen a la cosa ser.

El final del celuloide esta a la mano, técnicas nuevas están y han reemplazado a los antiguos procedimientos, revelados, *rankings*, corrección de color en laboratorio, forzado de películas, todo ello comienza a ser un lenguaje del pasado para dar paso a nuevas tecnologías, las moviolas están en los museos al igual que los proyectores de celuloide, no nos dimos cuenta pero en dos años dejaron de existir proyectores de celuloide en México, no más películas con marcas, rayones, positivos maltratados o quemados. Una nitidez de la imagen a la que nos acostumbramos con rapidez, *Dark Knight Rises* (Nolan, 2012) fue la última película que recuerdo vi proyectada en celuloide, lo recuerdo justo por las marcas de uso en el celuloide, hacía mucho que no las veía. Esto supone un cambio industrial importante a favor de una digitalidad inherente.

Las cosas no se quedan ahí, la industria cinematográfica aprendió bien de la debacle de la industria musical que softwares como Napster implicaron, usando

la digitalidad a su favor el cine llega a más hogares y plataformas a más bajo costo, DVDs, *Blu Rays* que incluyen servicios de descarga de la película a varios dispositivos, no se trata más de la posesión de un objeto físico, este es únicamente el soporte, comprar una película implica tenerla en una plataforma accesible desde cualquier punto de la llamada “nube”, una nube digital que almacena lo que compré para que esté accesible fácil e inmediatamente. Canales de distribución en tiempo real a mi pantalla digital de bolsillo. Incluyendo también los servicios de *streaming* con catálogos de películas por el pago de una suscripción que han modificado nuestra idea de cine, nuestra idea de *ir* al cine y de experimentarlo. Los números son la esencia de las cosas en todo sentido pitagórico y la digitalidad nos acerca a esa esencia cinematográfica, el arte modelado desde los números como en el Renacimiento; esto es la alteración y manipulación plástica del objeto posible por la numérica, la calidad no se altera porque la imagen fue traducida a un código binario, podemos jugar con ella, manipularla, cambiarle el color, las sombras, la iluminación y lo que queramos porque fue capturada con 0s y 1s. Esto es la implicación de la experiencia con el objeto posible gracias a los números en la forma de múltiples pantallas donde el píxel es el elemento de construcción primaria y la interfaz misma.

Es la luz con otra configuración y justo la digitalidad se da en la forma de electromagnetismo, luz recorriendo los circuitos con instrucciones binarias para producir un píxel, muchos píxeles y que estos construyan el universo digital modelados por un código. El cuestionamiento continúa pero tenemos herramientas para arrojar conjeturas: El cine es movimiento, y siguiendo a Pozner, no puede haber movimiento sin tiempo ni espacio; entonces el cine es tiempo y espacio, y no hay tiempo ni espacio sin luz, de esta forma el cine es luz. Kinética y luz, se vuelven entonces principios físicos demostrados por un arte. Este es un principio cinematográfico desde donde se puede partir para analizar el cine: el principio de movimiento y el principio de animación para comenzar a entender al cine como tal; la digitalidad nos permite comenzar a entender esta esencia. Este principio concreto puede ascender a abstracciones porque la matemática es abstracción y significación y ha modelado no sólo el cine sino nuestro mundo.

# Bibliografía

- Anderson Barbara, Anderson Joseph. Myth of Persistence of the Vision Revisited. Journal of Film and Video, Vol. 45, No. 1. 1993
- Aristóteles. Tratados de Lógica. Porrúa. México. 1975
- Banterle, Francisco. Advanced High Dynamic Range Imagining: Theory and Practice. AK. Peters, Ltd. Estados Unidos. 2011
- Barbieri, Daniele. Lenguajes del Cómic, Los. Edit Paidós. España. 1993
- Barthes, Roland. Cámara Lúcida, La. Ediciones Paidós. España. 1980
- Beck, Jerry. Animation Art. Flame Tree Publishing. Estados Unidos. 2004
- Bordwell, David. Post-Theory, Reconstructing Film Studies. The University of Wisconsin Press. Estados Unidos. 1996
- Brand, Gerd. Textos Fundamentales de Ludwig Wittgenstein. Edit. Alianza. España. 1981
- Brentano, Francisco. Psicología. Edit. Schapire. Argentina. 1942
- Bronowsky, Jacob. Ascenso del Hombre, El. Edit. Fondo Educativo Interamericano. Estados Unidos. 1979
- Caivano, José Luis. Color and Cesia. Ponencia Oral. Zurich. 2011
- Casetti, Francesco. Teorías del Cine. Cátedra. España. 1994
- Charon, Jean. De la Materia a la Vida. Ediciones Guadarrama. España. 1971
- Cubbit, Sean. Cinema Effect, The. MIT Press. Estados Unidos. 2004
- Darley, Andrew. Cultura Visual Digital. Paidós. 2002
- De Haene. María Margarita. París y la Fotografía, Pasión de Luz. Universidad Autónoma de Querétaro. México. 2009
- Ducrot, Oswald. Argumentación en la Lengua, La. Edit. Gredos. España. 1994
- Einsestein, Sergei. Forma del Cine, La. Siglo XXI Editores. México. 2010
- Eves, Howard. Introduction to the History of Mathematics, An. Borrks Cole, 1990
- Goutman, Ana. Método y Métodos. Armella. México 1985
- Goutman, Ana. Espacio Escénico Significación y Medios. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 2003
- Goutman, Ana. El Análisis del Discurso. Ponencia Oral. México D.F. 03 Octubre 2013
- Grayson-Smith, Hugh. Conceptos Cambiantes de la Ciencia, Los. Edit. UTEHA. México. 1969
- Greene, Brian. Universo Elegante, El. Edit. Dakota Bolsillo. España. 2001
- Groupe M. Tratado del Signo Visual. Cátedra. España. 1993
- Hall, Edward T. Dimensión Oculta, La. Siglo XXI, 1972
- Hanson, Matt. End of celluloid, The. Hanson, Matt. Rotovisión. Suiza. 2004.
- Hanson, Matt. Motion Blur, Onedotzero: Graphic Moving Iagemakers. Lawrence King. Publishing. Inglaterra. 2004
- Hanson, Matt. Cine Digital, Escenarios de Ciencia Ficción. Oceano. España. 2006.
- Houser, Arnold. Pintura y Manierismo. Guadarrama. España. 1972
- Karapetiants, M.J. Estructura de la Sustancia. Edit. MIR. Rusia. 1974
- Krause, Stefanie. Implementing of the 'Vow of Chastity' in Jan Dunn's "Gypo", The. GRIN Verlag, Estados Unidos. 2013
- Langford, Michael. Basic Photography. Focal Press; 9a edición. Estados Unidos. 2010
- Laybourne, Kit. Animation book, The. Crown. Estados Unidos. 1998
- Manovich, Lev. Language of New Media, The. MIT Press. Estados Unidos. 2001
- Manovich, Lev. After effects or Velvet Revolution. 2006
- Manovich, Lev. Understanding Hybrid Media. Estados Unidos. 2007
- Manovich, Lev. Software Takes Command. Estados Unidos. 2008

## Corpus de referencia

- Maxwell Clerk, James. *Materia y Movimiento*. Edit. Instituto Politécnico Nacional. México. 1975
- McClean, Shilo. *Digital Storytelling*. MIT Press. Estados Unidos. 2007
- Müller, Jurgen. *Movies of the 2000*. Taschen. Italia. 2011
- Peirce, Charles Sanders. *Ciencia de la Semiótica, La*. Edit. Nueva Visión. Argentina. 1974
- Pozner, A. *Mundo ante los Ojos del Materialista, El*. Ediciones Pueblos Unidos. Uruguay. 1967
- Saussure, Ferdinand. *Curso de Lingüística General*. Edit. Losada. Buenos Aires. 1945
- Shaviro, Steven. *Emotion Capture: Affect in Digital Film*. Berghahn Journals. Volumen 1, número 2. 2007
- Stam, Robert. *Teorías del Cine*. Edit. Paidós Comunicación. España. 2000
- Tosi, Virgilio. *Cine antes de Lumiere, El*. Edit. UNAM. México. 1993
- Vernon, M.D. *Psicología de la Percepción*. Edit. Paidós. Argentina. 1973
- Vidal, Aram. *Nuevas Tendencias del Cine Documental en el Siglo XXI. El ojo que piensa*. Revista de cine iberoamericano, año 3, núm 4. 2011
- Wittgenstein, Ludwig. *Textos Fundamentales de Ludwig Wittgenstein, Los*. Edit. Alianza. España. 1987
- Wiechowsky, Siegfried. *Historia del átomo*. Edit. Labor. España. 1966
300. Snyder, Zack. 2006
- Adventures of Tin Tin, The*. Spielberg, Steven. 2011
- Animatrix*. Varios autores. 2003
- Avengers*, Whedon, George. 2012
- Beowulf*. Zemeckis, Robert. 2007
- Birds, The*. Hitchcock, Alfred. 1963
- Blair Witch Project*. Myrick, Daniel. 1999
- Cinema Paradiso*. Tornatore, Giuseppe. 1989
- Clash of the Titans*. Leterrier, Louis. 2010
- Dark Knight*. Nolan, Christopher. 2008
- Dark Knight Rises*. Nolan, Christopher. 2012
- Deconstructing Harry*. Allen, Woody. 1997
- Fly, The*. Cronenberg, David. 1986
- From Hell*. Hughes, Albert. 2001
- Gravity*. Cuarón, Alfonso. 2013
- Hugo*. Scorsese, Martin. 2012
- Inception*. Nolan, Christopher. 2010
- Iron Man*. Favreau, John. 2008
- Jurassic Park*. Spielberg, Steven. 1993
- Life of Pi*. Lee, Ang. 2011
- Prometheus*, Scott, Ridley. 2012
- REC*. Belagueró, Jaume. 2007
- Rise of the Planet of the Apes*. Wyatt, Rupert. 2011
- Scott Pilgrim VS The World*. Wright, Edgar. 2010

Silence of the Lambs. Demme, Johnathan. 1991  
Sin City. Rodriguez, Robert. 2005  
Starwars, Episode V, Empire Strikes Back. Lucas, George. 1980  
Starwars, Episode III, Revenge of the Sith. Lucas, Geogre. 2005  
Ten Commandments. DeMille, Cecile. 1956  
Terminator 2: Judgment Day. Cameron, James. 1992  
Tron. Lisberger, Steven. 1982  
Tron Legacy. Kosinsky, Joseph. 2010  
Waltz with Bashir. Folman, Ari. 2008  
Watchmen. Snyder, Zack. 2009  
X-Men: Days of Future Past. Singer, Bryan. 2014



