



## **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN**

### **“EFECTOS VISUALES: ENTRENAMIENTO BÁSICO”**

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos  
establecidos para optar por el título de Licenciado en  
**Multimedia y Producción Audiovisual mención Animación Interactiva**

Profesor Guía  
Ing. Enrique Saltos

Autor  
Paul Fernando Hidalgo Muñoz

Año  
2012

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA.**

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el/la estudiante, orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

Enrique Saltos.

Ingeniero.

1712357134

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

Paul Fernando Hidalgo Muñoz

1722250220.

## **AGRADECIMIENTO**

Quisiera expresar un sentido agradecimiento a los profesores de la Universidad de las Américas, quien a través de sus conocimientos y aportes han hecho posible la realización de este proyecto.

De manera especial al Ingeniero Enrique Saltos, mi profesor guía y al profe Alexis Pavón.

De igual forma a mi familia y amigos quienes contribuyen positivamente en mi vida.

## **DEDICATORIA**

Esta tesis de grado quisiera dedicarla a mis padres Paola y Diego, a quienes agradezco profundamente sus esfuerzos y sacrificios, sus sabios consejos y su apoyo incondicional.

## **RESUMEN**

Este proyecto es un acercamiento a las técnicas y herramientas para la creación de efectos visuales digitales. Empezamos con un recorrido por la historia de los efectos visuales y las primeras técnicas que se usaron en el cine en sus comienzos, hasta llegar a la era digital y las nuevas herramientas que se desarrollaron.

También se analizan los principios del diseño de interfaces, esencial para la interacción del usuario de este proyecto.

Este proyecto busca incentivar el desarrollo de efectos visuales de calidad a través de la enseñanza paso a paso de algunos de los ejemplos más comunes en el cine y la televisión.

El proyecto trata de mostrar lo factible que es crear efectos visuales con gran calidad sin la necesidad de contar con grandes presupuestos o equipos aprovechando las herramientas que ofrecen los programas actuales.

## **ABSTRACT**

This Project is an approach to the techniques and tools for creating digital visual effects. It parts from an overview of the visual effects history and the early techniques that were used in the beginnings of cinema, until we come to the digital era and the new tools that were developed.

It also analyses the basis of interface design, which is essential for the user's interaction with this project.

This Project seeks encourage the development of visual effects through a step-by-step teaching of some of the most common examples present in cinema and television.

This Project attempts to show how possible the creation of quality visual effects is, no needing of big budgets or equipments, just taking advantage of the tools that the current software has to offer.

## INDICE

<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>1. Capítulo I Efectos Especiales</b>	<b>3</b>
1.1 Efectos Visuales o Fotográficos	5
1.1.1 Primeros Efectos Visuales	5
1.1.2 Rear Projection y Front Projection	7
1.1.3 Matte Painting	12
1.1.4 Efectos Visuales Digitales	15
<b>2. Capítulo II Efectos Visuales Digitales</b>	<b>15</b>
2.1 CGI (Computer Generated Imagery)	17
2.1.1 Cámaras Virtuales	20
2.1.2 Iluminación	21
2.1.3 Materiales (Shaders) y Texturas	23
2.1.4 Animación	25
2.1.5 Simulaciones Dinámicas (SIMS) y Sistemas de Partículas	27
2.1.6 Render	30
2.2 Video Composición Digital (Digital Compositing)	30
2.2.1 Bluescreen y Greenscreen	32
2.2.2 Traqueo de Movimiento (Motion Tracking)	35
2.2.3 Mascaras y Rotoscopía.	36
2.2.4 Video Composición de CGI	39
<b>3. Capítulo III Diseño de Interfaces Graficas</b>	<b>43</b>
3.1 Principios del Diseño de la Interfaz Gráfica del Usuario (GUI)	44
3.1.1 Uso de Modelos para el Diseño de Interfaces	44
3.1.2 Guías de diseño de interfaces	46
3.1.3 Usabilidad	47
3.2 Interfaz en función del Usuario	49



3.2.1 Análisis del Usuario	49
<b>4. Capítulo IV EFECTOS VISUALES:</b>	<b>51</b>
<b>Entrenamiento Básico – Aplicación</b>	
4.1 Los Ejercicios	52
4.2 La Interfaz	53
4.3 Objetivos	53
<b>5. Capítulo V Costos</b>	<b>54</b>
<b>6. Capítulo VI Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>55</b>
6.1 Conclusiones	55
6.2 Recomendaciones	56
<b>Bibliografía</b>	<b>57</b>

## INTRODUCCIÓN

Al hablar de cine lo primero que nos viene a la mente son efectos especiales espectaculares, producciones que por su innovación nos hacen preguntarnos ¿Cómo lo hicieron?

A lo largo de este proyecto se exponen muchos de los trucos, técnicas y herramientas que hacen mágico al séptimo arte.

Es un recorrido desde los primeros trucajes de la imagen provenientes de los espectáculos teatrales y de magia de principios del siglo XX, que dan cuenta del ingenio de los precursores de los efectos visuales.

Personas como Georges Méliès, quien aprovechó la invención de una nueva máquina llamada cinematógrafo para hacer realidad sus sueños de ilusiones imposibles, maravillando a sus espectadores en cada función.

O Ray Harryhausen, encargado de crear los monstruos más fascinantes e impresionantes, explotando al máximo las limitadas técnicas de proyecciones de imágenes. Él es el creador del mítico King Kong.

Técnicas como las proyecciones, las elaboradísimas pinturas para los matte paintings, las gigantescas máquetas, todas obras maestras de arte e ingenio nos han dejado un legado rico de producciones inolvidables.

Hoy en día las nuevas tecnologías brindan a los productores audiovisuales alrededor del mundo la oportunidad de crear realidades más allá de la imaginación, la creatividad es el límite.

Las poderosas herramientas tanto en software como hardware son cada vez más asequibles y capaces, y continúan evolucionando a un ritmo acelerando. Siempre satisfaciendo las más locas exigencias de los nuevos directores y sus filmes.

Este proyecto es un Manual para la creación de efectos visuales básicos (Efectos Visuales: Entrenamiento Básico) y es una guía interactiva que, mediante el desglosamiento, muestra paso a paso los procesos y métodos para producir un determinado efecto visual.

El manual cuenta con varios efectos visuales, los cuales han sido seleccionados cuidadosamente para presentar diferentes niveles de complejidad y tiempo de realización.

El manual es un producto novedoso, ya que no existe en el país un producto similar y su principal objetivo es, a través de la enseñanza de las bases de los efectos visuales, la expansión de este campo, dado el hecho de que su difusión es muy limitada a nivel local.

El estudio del diseño de interfaces está dirigido a brindar a los usuarios del producto una experiencia didáctica óptima que les permita absorber al máximo los conocimientos contenidos en las lecciones del proyecto e incentivar su uso.

## CAPÍTULO I

### 1. EFECTOS ESPECIALES

Imagen1.1: Pruebas en Batuco,  
Santiago



Fuente:  
[www.onoff.cl/auladet.php?ida=54&idcat=12](http://www.onoff.cl/auladet.php?ida=54&idcat=12)

Los efectos especiales son un conjunto de técnicas y herramientas utilizadas comúnmente en el cine y la televisión para agregar elementos tales como ambientes, situaciones, personajes, etc.; dentro de una producción audiovisual, dirigidas a contribuir a la narrativa de una historia de manera dramática y/o estética.

Son efectos especiales la lluvia, las explosiones, el fuego, los personajes fantásticos, los fenómenos sobrenaturales, y todos esos elementos que son agregados por el hombre dentro de la producción audiovisual para emular eventos naturales o crear eventos imposibles.

Estos efectos especiales tienen como objetivo aumentar el impacto visual y enriquecer la manera en la que una historia es contada, llegando incluso a crear realidades y mundos en su totalidad, situaciones imposibles o prácticamente cualquier cosa imaginable.

Su historia se remonta al comienzo mismo de la cinematografía, hace más de 100 años, con la invasión del Cinematógrafo, el cual permitió por primera vez proyectar de manera comercial filmes en pantalla grande. Es así como los efectos especiales han probado ser una muestra de arte e ingenio sin igual.

Dependiendo de su realización, los efectos especiales se dividen tradicionalmente en tres tipos:

#### EFFECTOS VISUALES O FOTOGRÁFICOS:

Los efectos ópticos, llamados también efectos visuales o fotográficos, consisten en la manipulación de una imagen fotografiada con el fin de crear una realidad o perspectiva distinta a los ojos del espectador.

Los efectos visuales han sido los encarados de transportar al espectador a lugares y situaciones inimaginables desde los comienzos mismos del cine.

Tan importante son los efectos visuales para el cine que su desarrollo ha sido acelerado y permanente, comenzando desde las primeras producciones que usaban trucos de luz y disolvencias, llegando hasta los increíbles mundos y criaturas del cine actual.

#### EFFECTOS MECÁNICOS:

Los efectos especiales mecánicos son aquellos que se crean mediante reacciones físicas y palpables durante el rodaje de la película.

Los efectos especiales mecánicos se usan para crear, por ejemplo, explosiones, vientos huracanados, lluvia, incendios, criaturas sintéticas, entre otras.

La variedad de este tipo de efectos especiales es enorme, y solo se limita a la imaginación, creatividad y sobre todo, al presupuesto de los realizadores.

Los más comunes son los efectos de ambiente. Son tan comúnmente utilizados que pasan desapercibidos y se mezclan perfectamente con el desarrollo de la historia.

Dentro de esta categoría se pueden colocar la re-creación de todos esos eventos atmosféricos que ocurren naturalmente, pudiendo ser estos muy leves o muy dramáticos. Por ejemplo, escenas en las que un personaje camina bajo una gran tormenta, con gran cantidad de agua y relámpagos.

Comúnmente se crean máquinas y aparatos para producir estos efectos, que pueden ser destinadas para un sin número de cosas distintas como estallidos, sangre, humo, etc.

También están dentro de los efectos especiales los muñecos y modelos contruidos para reemplazar a un personaje o para dar vida a otro. Un ejemplo son los animatronics, que son muñecos que realizan ciertos movimientos.

El maquillaje también puede considerarse efectos especiales mecánicos.

## **1.1 EFECTOS VISUALES O FOTOGRAFICOS:**

A lo largo de los años se han desarrollado diversas técnicas para alterar las imágenes en los fotogramas que componen un film. A estas técnicas se les conoce como efectos visuales.

Pioneros en el arte fueron los encargados de la invención y desarrollo de dichas técnicas que permitieron llevar al cine al siguiente nivel.

### **1.1.1 PRIMEROS EFECTOS VISUALES**

Imagen1.2: Primeros Efectos Visuales



Fuente: A trip to the Moon(1902)  
de Georges Méliès

El gran pionero de los efectos visuales fue el francés Georges Méliès, un mago parisino que vio en el invento de la proyección cinematográfica la oportunidad de crear ilusiones visuales nunca antes vistas.

En su famosa obra *Trip to the Moon* (1902), Méliès tuvo la oportunidad de aplicar sus conocimientos de magia y teatro en la película, usando técnicas de *stop-action* junto con otras innovaciones como las disolvencias, doble exposición y desvanecimientos.

La primera de estas técnicas consistía en, simplemente, detener el rodaje de la cinta de la película, cambiar los elementos necesarios y volver a rodar la cinta, logrando así el efecto de aparición o desaparición repentina de objetos o personajes.

Los efectos de disolvencias, doble exposición o fundidos a negro o blanco, entre otros, son conocidos como efectos ópticos y eran generalmente realizados en laboratorio. Se utilizaban máquinas llamadas copiadoras ópticas con las cuales se manipulaba el negativo para obtener el efecto deseado.

La técnica del *Stop Motion* también fue otro de los grandes avances del cine, y se sigue usando hoy en día.

Su precursor fue J. Stuart Blackton, quien propuso que si se filma un dibujo exponiendo un cuadro a la vez, este se puede manipular entre exposiciones. Realizando pequeños cambios cada vez se obtiene la ilusión de movimiento. Esto supone también la creación de los primeros cortometrajes animados.

La técnica no solo sirvió para dibujos, sino también para personajes tridimensionales como muñecos.

Max Fleischer, un animador polaco, ayudó a expandir las técnicas de animación combinando actuación real con elementos dibujados.

En 1917 patentó la técnica de la rotoscopía, técnica que permitió a sus personajes movimientos más naturales al tomar como referencia trazos hechos sobre fotogramas filmados en *live-action*.

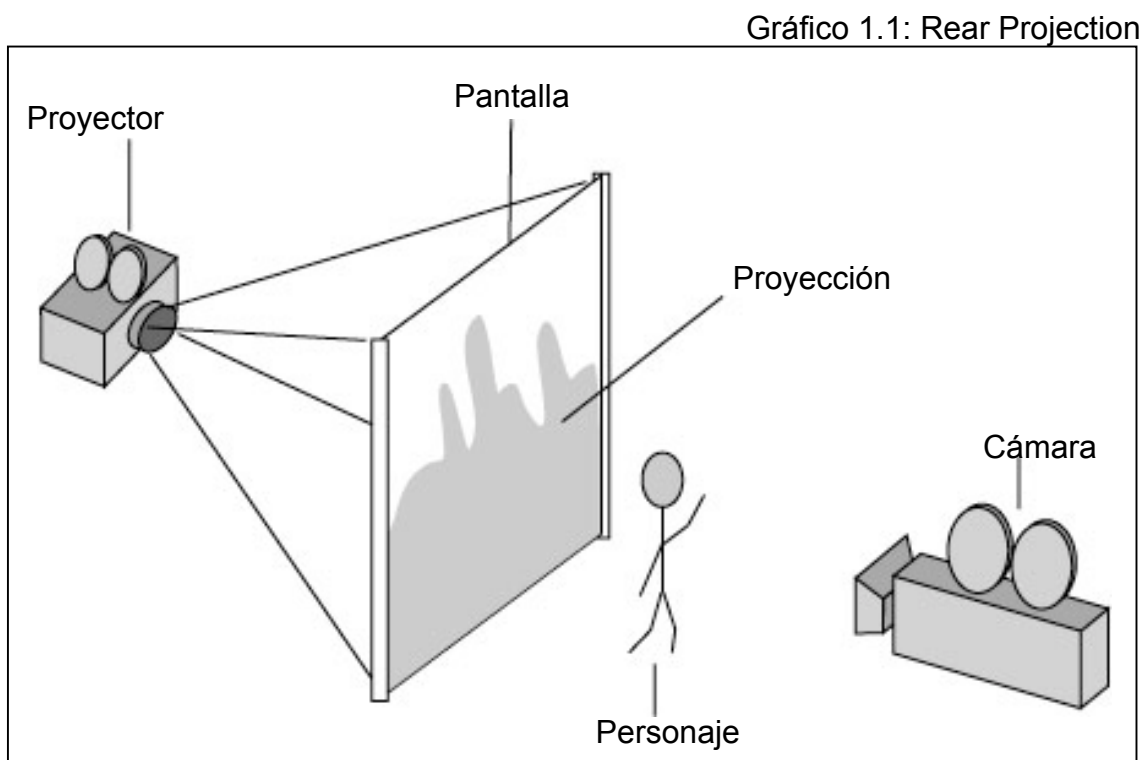
Su posterior creación, el Rotógrafo, permitió incluir personajes animados en entornos reales filmados. Así, Fleischer dio vida a personajes como Betty Boop y llevó al cine a Popeye y Superman animados.

### 1.1.2 REAR PROJECTION Y FRONT PROJECTION

Una de las técnicas con más impacto fue la de la proyección de imágenes sobre el fondo frente al cual actúan los personajes. Esto permitía colocar la historia en casi todo tipo de lugares. Lo que se hacía era rodar una escena que serviría como fondo, para luego proyectarla.

- REAR PROJECTION:

La primera forma de proyección es la denominada *Rear Projection*, o proyección trasera en español.



Elaborado por: El Autor



La técnica consiste en filmar a los personajes actuando frente a una pantalla. Detrás de esta pantalla se proyecta una imagen invertida que conformaría el fondo de la escena. Esta imagen puede ser estática o una película.

Esta técnica permitió mezclar a los personajes con lugares y situaciones fantásticas de manera más verosímil. También, la técnica permitió manipular elementos como escalas, personajes, escenarios, etc.; al proyectarlos sobre la pantalla. Así se consiguieron escenas donde los actores pelean con monstruos gigantes, monstruos que podían ser animales reales, agrandados en la proyección.

Un gran ejemplo de esta técnica es la película *King Kong* (1933), en la cual se utiliza el *stop-motion* para dar vida a un gorila gigante, el cual luego se proyecta tras los actores para que estos puedan interactuar con él.

*Jasón y los Argonautas* (1963) es otro gran exponente del *rear projection*. En esta película se observa una de las escenas más memorables en la historia del cine: la batalla contra los soldados esqueletos. Esta secuencia se consiguió mediante la combinación de distintas proyecciones.

Imagen 1.2: Modelo de King Kong de Ray Harrihausen



Fuentes: King Kong (1933)

Imagen 1.3: Modelos animados sobre proyección del actor



Fuentes: Jasón y los Argonautas (1963)

Imagen 1.4: Proyección de un cangrejo en pantalla gigante



Fuentes: Mysterious Island (1961)

Nuevos métodos y montajes se implementaron a la técnica de *rear projection*, tales como vidrios y espejos junto con la manipulación de la luz, para crear efectos de translucencia como fantasmas y espíritus.

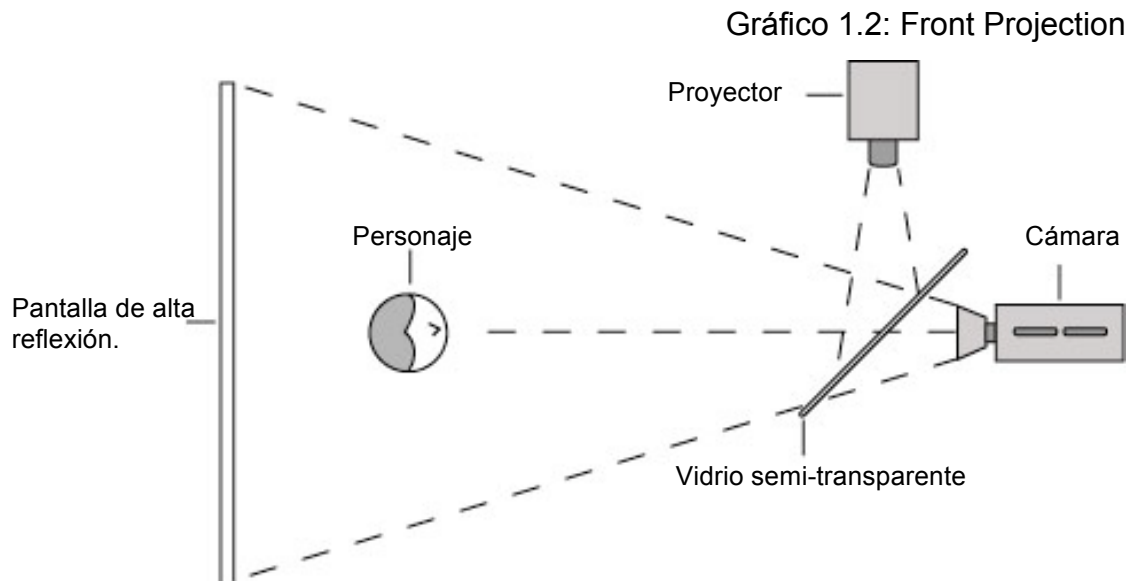
Sin embargo, el *rear projection* tiene sus debilidades muy marcadas.

La primera es el color y el contraste de la imagen proyectada de fondo. Esta es más tenue y lavada a comparación de los elementos que se encuentran frente a ella. Este problema se trató de solucionar con la aparición de proyectores más potentes, pero la diferencia no fue muy significativa.

El otro problema que presentó el *Rear Projection* fue la sincronización de ciertos movimientos del plano frontal con la proyección de fondo y viceversa. Un ejemplo de esto son las escenas en las que un personaje se encuentra dentro de un automóvil y el entorno por el que transita es una proyección. Cuando hay movimientos como saltos en la proyección, el movimiento de los personajes y del vehículo no son consecuentes, lo que delata el efecto especial

#### - FRONT PROJECTION

Años más tarde aparecería el *Front Projection*, una evolución en las técnicas de proyección inventada por William F. Jenkins, en la cual, a diferencia del *rear projection*, las imágenes son proyectadas desde el frente.



Elaborado por: El Autor

Esta disposición requirió la implementación de dos materiales nuevos. El primero es un vidrio (o espejo) semi-transparente que transmite así como refleja luz, colocado a 45 grados respecto a la cámara y sobre el cual se proyecta el fondo de la escena. En este seteo, el proyector se encuentra a 90 grados respecto a la cámara.

El segundo material que se necesita es una pantalla de alta reflexión llamada Scotchlite, desarrollada por la compañía 3M. Sobre esta, la imagen que recibe del proyector a través del vidrio semi-transparente es rebotada hacia el lente de la cámara.

Con esta técnica, la proyección sucede tanto sobre la pantalla de fondo como sobre los personajes, causando que estos aparezcan oscuros. El problema se soluciona iluminando al personaje y balanceando la luz para obtener los contrastes correctos.

El *Front Projection* se utilizó por primera vez en 1966 en la película “2001: A Space Odyssey”, dirigida por Stanley Kubrick.

Imagen 5.1: Ejemplo de Front Projection



Fuentes: 2001: A Space Odyssey (1966) - MGM Studios

Aquí se puede ver como la nueva técnica permitió un fondo más claro y nítido, que se fundía mejor con el plano frontal donde se desenvuelven los actores y la escenografía. Sin embargo, es indispensable que el lente de la cámara este perfectamente alineado con el del proyector de tal manera que el haz de luz proyectado coincida con el ángulo de la cámara. Si no era así y existía alguna imperfección, se podía ver una sombra alrededor de los personajes debido a la diferencia de ángulos entre la proyección y la cámara.

Imagen 1.6: Ejemplo de falla de alineación entre proyector y cámara

Fuentes: Andrew Davidhazy - <http://people.rit.edu/andpph/text-front-projection.html>

La técnica se modernizó luego con los requerimientos exigidos por la película “*Superman*” protagonizada por Christopher Reeve.

Para hacer más creíble el vuelo de Superman se desarrolló el sistema *Zoptic*, el cual consistía en agregar lentes de zoom tanto a la cámara como al

proyector y sincronizarlos para que funcionen simultáneamente. Esto permitió que al hacer un *zoom in* al personaje, simultáneamente el proyector hace un *zoom out* achicando la imagen proyectada de fondo. Visto desde la cámara, el fondo permanece del mismo tamaño, pero el personaje parece haberse acercado.

Imagen 1.7: Proyecciones con sistema *Zoptic*



Fuentes: Superman (1978) – Director Richard Donner

Aunque el sistema fue un gran avance, no era para nada perfecto. Se caracteriza porque en ciertos movimientos de los personajes, sobre todo movimientos bruscos, se puede ver un halo blanco y negro alrededor de ellos. Además, requería de pantallas gigantes para las proyecciones, que resultaban tener costos muy elevados.

Siguieron apareciendo innovaciones del *Front Projection*, como el *IntroVision*, que permitió crear más profundidad de campo agregando otro proyector para conseguir background, midground y foreground en una sola composición.

La aparición de la técnica del Blue Screen (pantalla azul) y Green Screen (pantalla verde) digital fueron dejando atrás al *Front Projection*, ya que era más barata y sencilla.

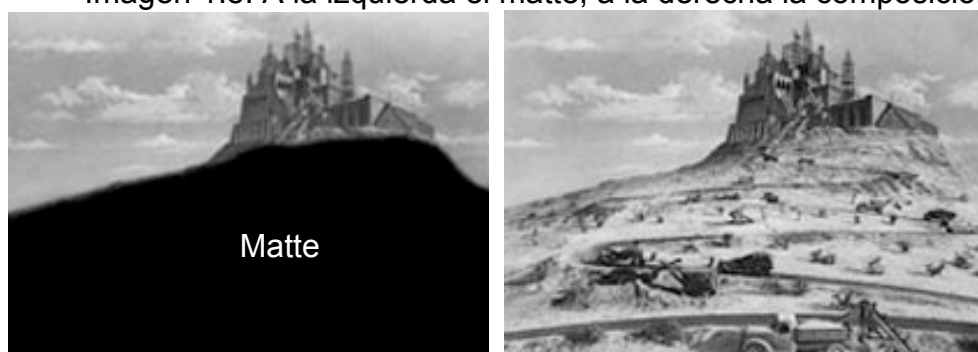
### 1.1.3 MATTE PAINTING

El *Matte Painting* es la técnica de combinar una pintura o representación pictórica con material filmado o fotografiado de la realidad.

Para una mejor comprensión, separemos primero el concepto de *Matte*.

El *Matte* (o *Mate* en español) es la separación o diferenciación de dos elementos de una composición: el objeto de interés y la parte de la imagen a reemplazar. Por lo tanto el *Matte* permite delimitar el espacio en el cual será incluida una nueva imagen o elemento visual, delineándolo ya sea del foreground o del background. Es decir, el *Mate* es el espacio vacío en el que se colocará nuevo contenido. Este concepto se aplica a todas las aplicaciones de un *Matte* que se pueden mencionar más adelante.

Imagen 1.8: A la izquierda el matte, a la derecha la composición



Fuentes: Ciudadano Kane (1941) – Director Orson Welles

Entonces, al hablar del *Matte Painting* nos estamos refiriendo a pintar sobre el espacio designado para ser el *Matte*.

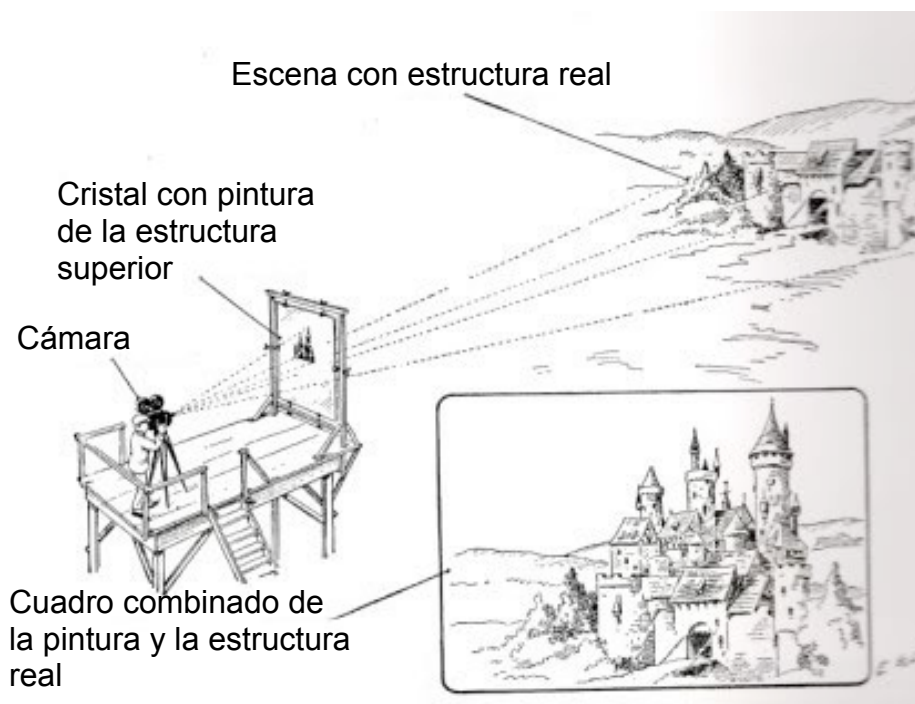
Las bases del *Matte Painting* se remontan a los primeros estudios sobre la perspectiva llegando luego a aplicarse exitosamente en la cinematografía.

Georges Méliès con la ayuda de Norman Dawn desarrollaron una serie de trucajes visuales con espejos haciendo que estos sean transparentes en ciertas partes y reflectivos en otras, lo que permitía superponer dos situaciones en una misma composición. Luego, añadieron pinturas sobre los vidrios para agregar objetos, creando los primeros *Matte Paintings*.

Esto les permitió crear escenografías y elementos de entorno fantásticos, nunca antes vistos.

Norman Dawn simplificó el proceso simplemente colocando un cristal que contenía pinturas de distintos objetos entre la cámara y el objetivo, ya sea para reemplazar otros objetos en la escena o simplemente para agregarlos. Estas pinturas permitieron crear elementos de entorno en distintas profundidades. Este tipo de *Matte Painting* se aplicó tanto en fotografía como en el cine.

Gráfico 1.3: *Matte Painting* usando cristales pintados



Fuentes: [www.cinepatas.com/forum/viewtopic.php?t=4671](http://www.cinepatas.com/forum/viewtopic.php?t=4671) -  
Disposición de *Matte Painting*

La siguiente idea de Dawn facilitó el proceso de rodaje de la película. En lugar de pintar los complejos elementos y cuadrarlos para que encajen en la escena, en el cristal se pintaba de negro las áreas que se iban a reemplazar, y se filmaba a los actores a través de las porciones transparentes. De esta manera, los pintores tenían una máscara que servía de referencia para pintar en un nuevo cristal los elementos que se necesitaran incluir. En el nuevo cristal, las áreas donde se desarrollaba la acción se pintan de negro. Luego, la película se

exponía al cristal pintado con los nuevos elementos y estos se imprimían en las partes negras de la película.

Este proceso permitía encajar con precisión y realismo porciones grandes de escenografía, así como incluir y combinar elementos como rocas, árboles, montañas, edificios, etc.

Imagen 1.9: A la izquierda el mate, a la derecha la composición final



Fuentes: <http://www.cinepatas.com/forum/viewtopic.php?t=4671> - Matte painting utilizado en la película "El Caso Paradine (1947)" de Alfred Hitchcock

La técnica del *Matte Painting* se combinó con proyecciones, maquetas, entre otros métodos para conseguir las escenas deseadas.

La técnica del *Matte Painting* probó ser tan útil y comunicativa y tener un impacto visual tan importante en el cine que su desarrollo nunca se detuvo.

A finales de los 80's y principios de los 90's empezaron a aparecer las técnicas de *Matte Painting* digitales que terminarían por reemplazar a las técnicas tradicionales por su potencial y niveles de realismo.

Otra técnica consistía en dibujar y pintar sobre cada fotograma elementos que no se encontraban en la escena original. Si estos elementos son personajes o interactúan con los personajes, el proceso de dibujo se realiza de manera similar al de la animación clásica. Un ejemplo de esto es la película "¿Quién



engañó a Rogger Rabbit?”, donde los personajes animados están dibujados en los fotogramas para dar la ilusión de que interactúan con los actores.

#### **1.1.4 EFECTOS VISUALES DIGITALES**

Con los avances en tecnología y la computación empezaron a aparecer nuevas soluciones para la creación de ciertos efectos visuales. Los efectos visuales digitales son aquellos creados mediante una computadora con hardware y/o software especializado.

## CAPÍTULO II

### 2. EFECTOS VISUALES DIGITALES

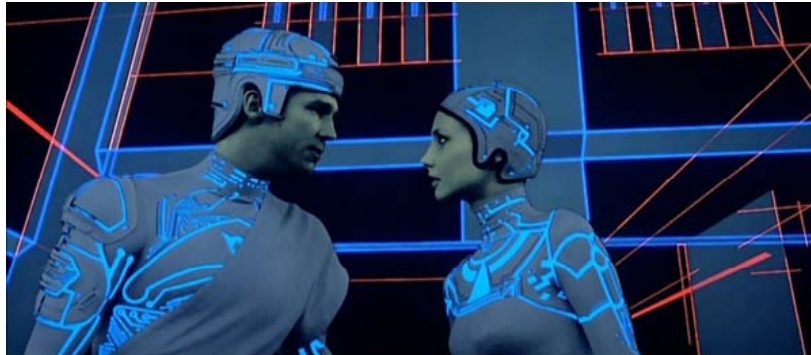
Se llama efectos visuales digitales a la manipulación de la imagen por medios computarizados digitales mediante el uso de hardware y/o software especializado.

En esencia, los efectos visuales digitales tienen el mismo propósito que todos los demás efectos especiales pero debido a su versatilidad, los efectos digitales han logrado establecerse como la opción principal en el cine y la televisión actual, reemplazando a la mayoría de técnicas comunes hace menos de 20 años.

Todo lo que se puede conseguir con las técnicas antiguas de efectos visuales se puede conseguir con el uso de medios digitales, superándolas ampliamente en lo que se refiere a realismo, alcance y costo. Debido a la enorme cantidad de parámetros manipulables con los que se cuenta hoy en día para modificar la imagen dentro de medios digitales, se puede reproducir cualquier cosa imaginable, borrando así la línea entre lo real y lo ficticio.

Los elementos visuales compuestos dentro de una producción cinematográfica hicieron su aparición en la película *“Tron”* de 1982. Considerados poco estéticos y alejados del fotorealismo, se vieron relegados en un principio hasta la aparición de los primeros personajes animados por computadora creados por Pixar. El primero en aparecer en un largometraje fue un guerrero de vidrio en la película *“El Joven Sherlock Holmes”* de 1985.

Imagen 2.1: Primeros efectos visuales en el cine



Fuentes: TRON (1982) - Walt Disney Pictures

Imagen 2.2: Primer personaje animado por computadora en el cine



Fuentes: Young Sherlock Holmes (1985) - Paramount Pictures

Con la aparición de nuevas herramientas, los medios digitales fueron cada vez mas versátiles y poderosos, proponiendo nuevas soluciones y ampliando los alcances del cine y la televisión.

El crecimiento del uso de imágenes generadas por computadora o *CGI* (*Computer Generated Imagery*) para la composición digital ha sido uno de los factores más influyentes en el desarrollo de efectos visuales cada vez más espectaculares. Esta herramienta tan poderosa ha permitido superar cualquier

expectativa en el cine y la televisión y debido al constante desarrollo de nuevas tecnologías en hardware y software cada vez más baratos y rápidos, su expansión continúa a un ritmo acelerado.

## 2.1 CGI (COMPUTER GENERETED IMAGERY)

CGI son las siglas en ingles para Imágenes Generadas por Computadora. Se refiere a imágenes creadas mediante el uso de software y/o hardware especializado dentro de un computador.

Con la era digital, las nuevas tecnologías le brindaron a la cinematografía una herramienta poderosa para expandir los límites de lo posible, desafiando la imaginación y la creatividad de los productores audiovisuales. Las imágenes Generadas por Computadora tienen aplicaciones infinitas en el cine y la televisión de hoy, tomando incluso roles fundamentales en algunas producciones.

La primera película en conseguir con éxito adaptar este tipo de efectos visuales dentro de su producción fue *The Abyss* de 1989. El fotorealismo conseguido en esta película utilizando CGI marcó la pauta para muchas otras producciones, y probó a la industria cinematográfica el gran potencial de estas nuevas técnicas.

Imagen 2.3: Personaje líquido creado por computadora



Fuentes: The Abyss (1989) - Twentieth Century Fox

Películas como *Terminador 2: The Judgement Day* de 1991, con un androide T-1000 capaz de cambiar de forma, y *Jurassic Park* de 1993, trayendo a la vida dinosaurios extintos hace millones de años, sorprendieron al mundo al utilizar CGI para crear efectos visuales fantásticos y criaturas imposibles con niveles de realismo nunca antes vistos.

Imagen 2.4: Ejemplo de CGI



Fuentes: *Terminador 2: The Judgment Day* (1991) - Caraloco Pictures

Imagen 2.5: Dinosaurio CGI

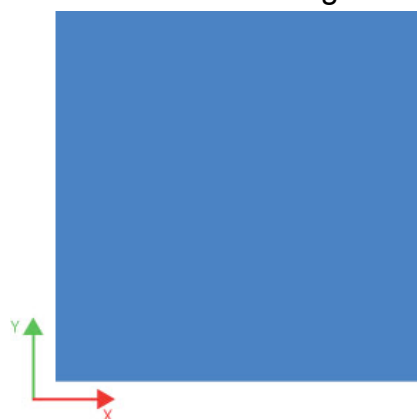


Fuentes: *Jurassic Park* (1993) - Universal Pictures

Es importante dividir en dos grupos a las imágenes generadas por computadora: Gráficos 2D (2 dimensiones) y gráficos 3D (3 dimensiones).

Los gráficos 2D o gráficos en 2 dimensiones son aquellos que están compuestos por dos medidas: alto y ancho. Por lo tanto son imágenes planas y se manipulan únicamente dentro de estas dos medidas o dimensiones. Esto quiere decir que su escala y posición se restringe a dos ejes conocidos como eje 'x' y eje 'y'.

Gráfico 2.1 Imagen 2D



Elaborado por: El Autor

Los usos más comunes para los gráficos 2D pueden ser representaciones de figuras geométricas, tipografía, dibujo artístico, dibujo técnico, etc.

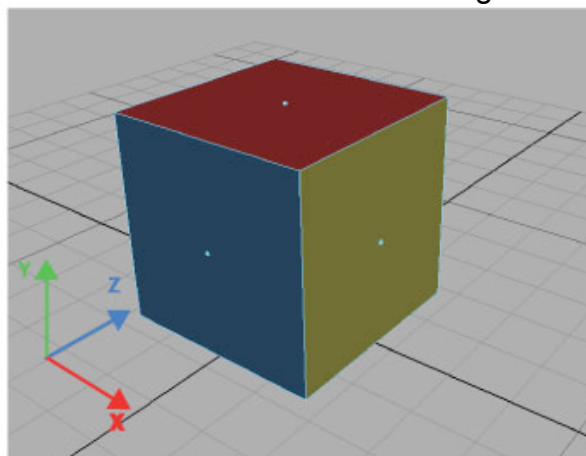
Este tipo de imágenes son muy versátiles y tienen una gran variedad de usos al momento de componerlos dentro de efectos visuales. Por ejemplo, se pueden usar gráficos 2D para crear matte paintings muy específicos para ciertas situaciones. También es muy común encontrar este tipo de gráficos como fondo de una composición o como elementos complementarios como árboles, rocas, edificios, etc.

Los gráficos 2D se pueden crear mediante las técnicas de pintura y dibujo tradicionales pero usando herramientas digitales dentro de programas especializados.

Existe una gran variedad de estos programas para la creación o modificación de imágenes 2D. Entre los más comunes tenemos programas como Adobe Photoshop, que permite modificar imágenes así como crearlas; Adobe Illustrator, el cual permite crear gráficos a partir de vectores; Corel Painter, que está más enfocado a un tipo de dibujo y pintura más libre y artístico; entre otros.

Los gráficos 3D o gráficos en 3 dimensiones están compuestos por las dos mismas medidas de los gráficos 2D más otra medida adicional que es la profundidad. Es decir, a parte de los ejes 'x' y 'y', también se cuenta con un eje 'z'.

Gráfico 2.2 Imagen 3D



Elaborado por: El Autor

Técnicamente, los gráficos 3D generados por computadora son solo una simulación de la tridimensionalidad pues el único mundo tridimensional es el real. De ahí que la resolución de los gráficos generados por computadora se miden solo en 2 dimensiones: alto y ancho.

La computadora consigue esta simulación de tridimensión emulando los contrastes entre luz y sombra, además del uso de la perspectiva dentro de un medio virtual que nos permite navegar alrededor de personajes y objetos y verlos desde distintos ángulos.

Para entender más a fondo el funcionamiento y los alcances del CGI, y como es que se consiguen los niveles de realismo y detalle que observamos hoy en día, debemos analizar algunas de las herramientas que lo hacen posible.

### **2.1.1 CÁMARAS VIRTUALES**

Todos de los programas de video composición y de animación 3D cuentan con cámaras virtuales, cuyas características emulan a los distintos tipos de cámara que existen en el mundo real. Una cámara virtual es una herramienta que cumple con las mismas funciones que las cámaras reales: darnos un punto de vista determinado y manejable de una escena, siendo a través de esta que el espectador verá a las imágenes contar una historia.

Los atributos que podemos manipular en una cámara virtual son en gran parte los mismos atributos de las cámaras reales, por ejemplo: el ángulo de apertura, la distancia focal, la profundidad de campo, etc. Sin embargo, existen características propias de las cámaras virtuales, dependiendo del programa, que nos proporcionan grandes ventajas. Por ejemplo, podemos colocar una imagen o un video como fondo para ser visto específicamente desde una determinada cámara. Además, el hecho de que estas cámaras no estén atadas a las restricciones de las leyes de la física del mundo real, nos permite moverlas y ubicarlas en cualquier lugar de nuestra escena. Así podemos obtener secuencias con recorridos de cámara espectaculares, a través de

objetos y personajes, acercándose, alejándose o rotando de la manera que se desee.

Regularmente, en los programas de video composición y animación 3D contamos con cámaras predeterminadas. Por lo general, existe una cámara de perspectiva y varias cámaras ortográficas que nos dan vistas de perfil, frente y superior, pero se pueden crear las que se deseen de acuerdo a las necesidades de la escena.

### 2.1.2 ILUMINACIÓN

Para conseguir los resultados deseados en cuanto a fotorealismo y verosimilitud de los CGI, es indispensable tener control de las condiciones de luz de la escena, con fines tanto semánticos como estéticos y narrativos.

Dentro de los programas de video composición y 3D encontramos varios tipos de luces con las cuales podemos simular las distintas clases de fuentes lumínicas que existen, teniendo completo control de factores como su intensidad, dispersión, color, las sombras que produce, etc. Dependiendo del programa, los tipos de luces pueden ser muy variados, pero hay algunas que generalmente se encuentran en la mayoría de programas de video composición y 3D.

- *Luz Tipo Spot*: Producen un cono de luz que se ensancha desde su origen. Podemos modificar, entre otros parámetros, la apertura del cono, el alcance, la expansión de la sombra, la pérdida de intensidad. Este tipo de luz es muy versátil y flexible, por lo que es comúnmente la más usada.
- *Luz Tipo Direccional*: Proyecta rayos de luz paralelos en una determinada dirección. Se usa comúnmente para imitar la luz del sol. Este tipo de luz es propia de los programas de 3D.



- *Luz Tipo Point:* Irradia luz en todas direcciones.
- *Luz Tipo Area:* La luz se proyecta desde toda la superficie de un área rectangular o cuadrada.
- *Luz Tipo Ambiental:* Emite luz uniformemente en toda la escena. En los programas de 3D esta luz se suele ser controlada con parámetros globales para toda la escena.

Además de contar con estas luces para iluminar una escena, los programas de 3D nos permiten utilizar otras fuentes lumínicas. Una de las aplicaciones de este concepto es el uso de imágenes conocidas como HDRI (High-dynamic range imaging). Estas imágenes se colocan como entorno de una escena 3D y el programa utiliza la información de color y contraste de estas imágenes para proyectar luz sobre los objetos de la escena.

También, dentro de las características de los materiales de los objetos podemos encontrar el factor de incandescencia, con el cual podemos hacer que un objeto emita luz.

### **2.1.3 MATERIALES (*SHADERS*) Y TEXTURAS**

Uno de los factores más importantes a tomar en cuenta al crear o recrear objetos y personajes mediante CGI en 3D son las características de la superficie que los conforma. Es decir, si lo que se quiere conseguir es piel humana que se vea real, se debe tomar en cuenta su textura y la manera en la que esta reacciona a la luz. Esto se hace a través de herramientas conocidas como Materiales o Shaders.

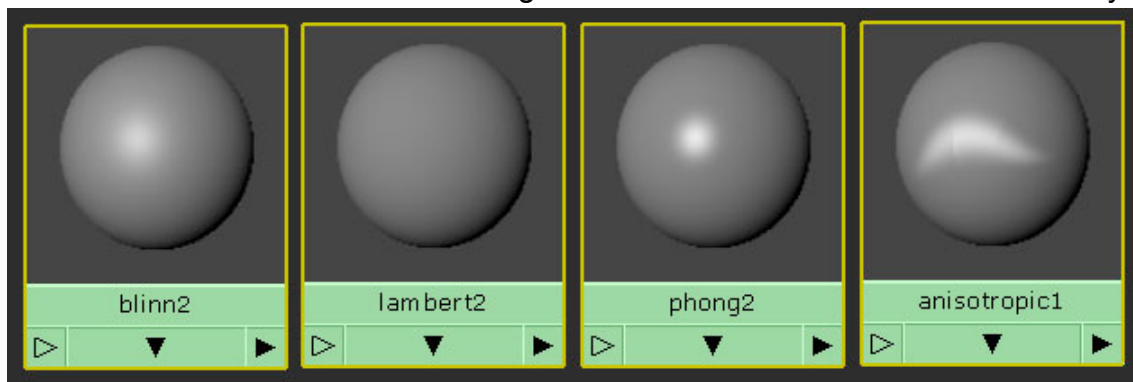
## - MATERIALES (SHADERS)

Los materiales o *shaders* son herramientas de los programas 3D que, a través de varios parámetros y propiedades, sirven para imitar la apariencia, como su nombre lo dice, del material del que está hecho un objeto.

Básicamente, un material es una serie de algoritmos matemáticos con los que el programa calcula los efectos de la luz sobre una superficie. Estos efectos son, entre otros, el rebote y absorción, el brillo especular, la difusión, la reflexión y la refracción (en objetos semi-transparentes) de la luz.

Los programas 3D incluyen distintos tipos de shaders básicos a partir de los cuales podemos recrear cualquier superficie del mundo real.

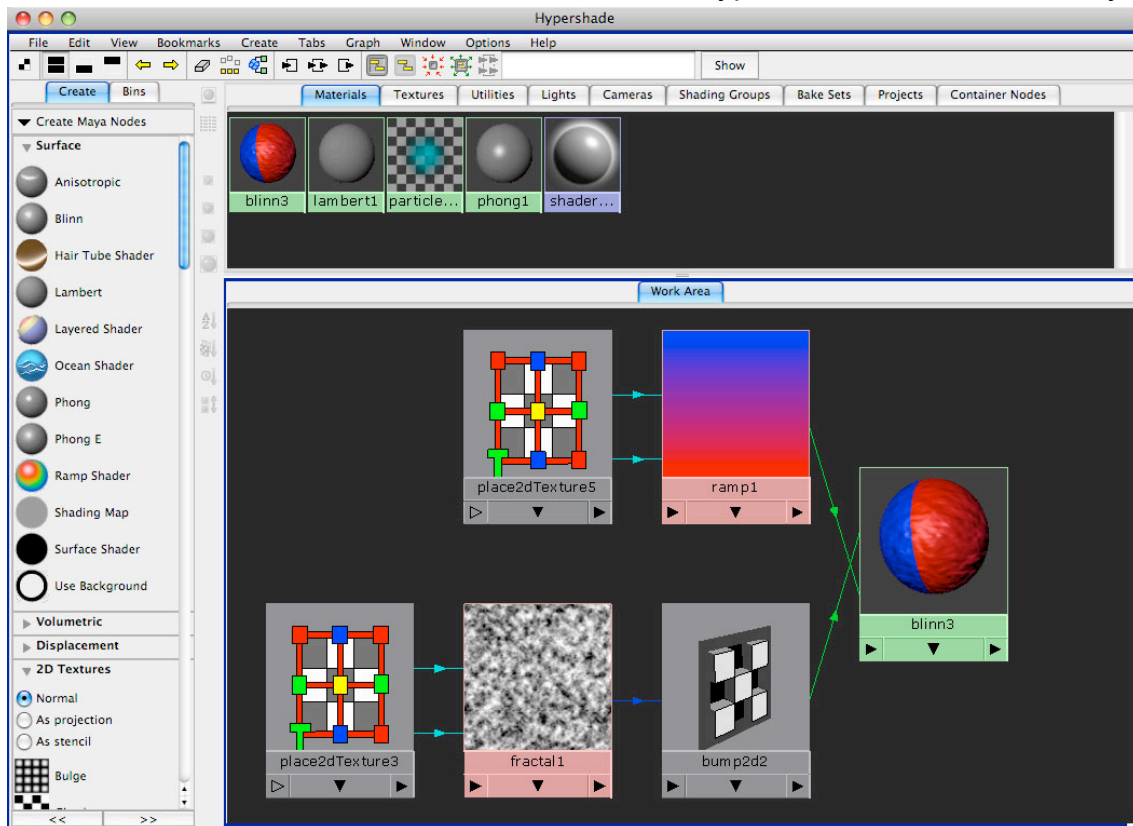
Gráfico 2.4: Algunos Shaders incluidos en Autodesk Maya



Elaborado por: El Autor

Además, también se incluyen una gran cantidad de módulos que se conectan a parámetros específicos del shader para dar distintos efectos como patrones o texturas, o a su vez para condicionar el funcionamiento de algún parámetro del shader de manera más específica o detallada.

Gráfico 2.5: Conexiones de Shaders y módulos en la ventana de Hypershade de Autodesk Maya



Elaborado por: El Autor

## - TEXTURAS

Dar textura a una superficie es añadir detalles, patrones y variaciones que no se incluyen en el proceso de modelado de una geometría. Esto se conoce como mapeo de textura.

Para entender mejor el mapeo de textura, se puede pensar en la textura como un tapiz y en el mapeo como la manera en la que este se 'envuelve' alrededor de un objeto. Así, se puede controlar la ubicación de los distintos detalles sobre una superficie.

Existen varias técnicas de mapeo de texturas, cada una dirigidas a lograr distintos efectos y a manipular distintos parámetros. Por ejemplo, se pueden

crear mapas para el color y la difusión, mapas de opacidad, mapas de recorte, mapas de relieve, mapas de desplazamiento, entre otros.

El uso de imágenes planas o 2D para *texturizar* una superficie es una de las técnicas más comunes y que ofrece los mejores resultados. Estas se vinculan, mediante el modulo apropiado, a la propiedad del shader que necesitemos afectar, por lo general se aplica al color. Este shader se asigna a la geometría modelada (o a una determinada porción de esta) y este se envuelve en ella de acuerdo al mapa de textura creado para dicha geometría.

La creación y aplicación de texturas en 3D es un arte extremadamente complejo y extenso que requiere gran destreza, creatividad y, sobre todo, observación.

Los materiales o shaders son una parte esencial para alcanzar realismo y dar vida a personajes y objetos 3D. Aplicados correctamente, son los encargados de convencer al público de que una imagen creada por computadora es un objeto real.

#### **2.1.4 ANIMACIÓN**

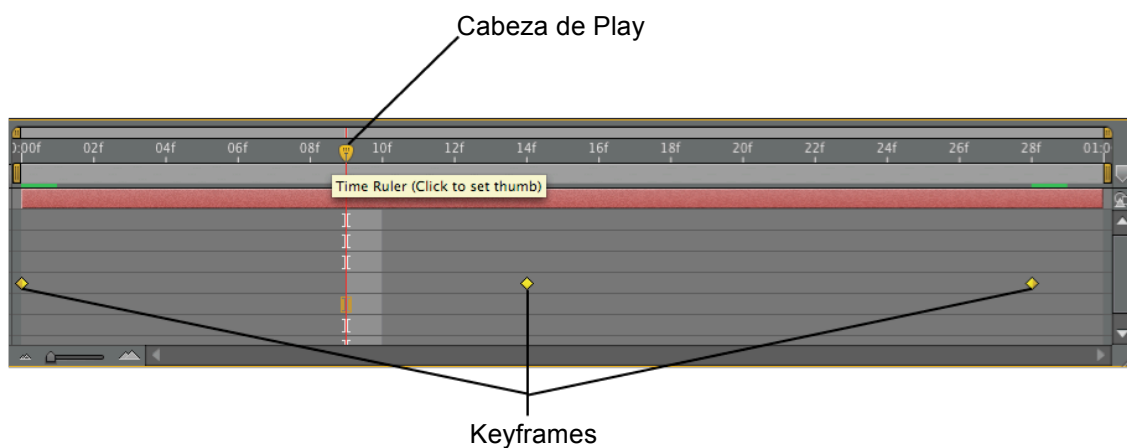
Para empezar a entender el concepto de animación dentro de los efectos visuales debemos ver el concepto de línea de tiempo, cuadros por segundo y fotogramas clave o keyframes.

Todos los programas que permiten animar cuentan con una línea de tiempo, la cual está dividida en cuadros o frames. Esta tiene una “cabeza de play” o un indicador que muestra que frame es el que se esta visualizando. Cuando esta “cabeza” se mueve a través de los frames vemos el movimiento, tal como en la animación clásica. La cantidad de cuadros que pasan en un segundo es un parámetro que se conoce como Cuadros por Segundo o “fps” por sus siglas en ingles (frames per second). Es decir, en cuantos cuadros se divide un segundo

de video o animación. Dependiendo del tipo de formato, los valores de fps más comúnmente utilizados son 12, 24, 29.97 y 30 fps.

Sobre la línea de tiempo determinaremos los momentos en los que el o los parámetros de un objeto cambian colocando o asignando un fotograma clave o *keyframe*. Por ejemplo, en el frame 1 colocamos un keyframe en el parámetro de posición de un objeto que es 1, y en el frame 24 cambiamos la posición a 30 y colocamos un keyframe. El objeto se va a mover 30 unidades en 24 frames. El programa calcula la posición del objeto en cada uno de los frames intermedios o *in-betweens*, y así tenemos la animación.

Gráfico 2.6: Línea de tiempo de Adobe After Effects



Elaborado por: El Autor

Prácticamente todos los parámetros de los objetos e incluso de sus componentes son animables en los programas de 3D y video composición, y la animación es esencial en la creación de efectos visuales.

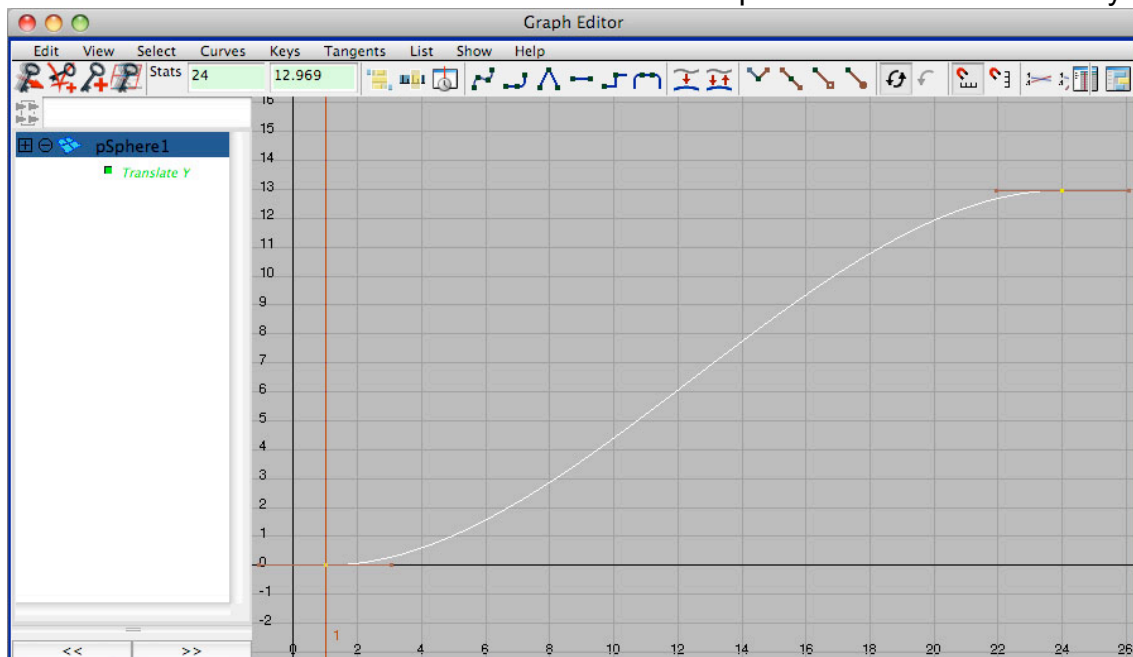
En el caso de la animación de personajes, los principios son los mismos; se aplican *keyframes* sobre los parámetros de lo que sea que haga mover cada parte del personaje a lo largo de la línea de tiempo.

Los *keyframes* en la línea de tiempo crean curvas de movimiento que determinan la tasa de variación de los parámetros animados a través del tiempo.

Es decir, determinan si el cambio del parámetro es constante o si este se acelera, se frena o se excede en algún punto.

Controlando estas curvas de movimiento podemos crear animaciones más naturales y fluidas.

Gráfico 2.7: Ventana del Graph Editor de Autodesk Maya



Elaborado por: El Autor

En la grafica vemos la curva del movimiento de un objeto que empieza lentamente, se acelera y luego desacelera al llegar. Los puntos amarillos representan los *keyframes* y la línea blanca representa la posición del objeto a través del tiempo.

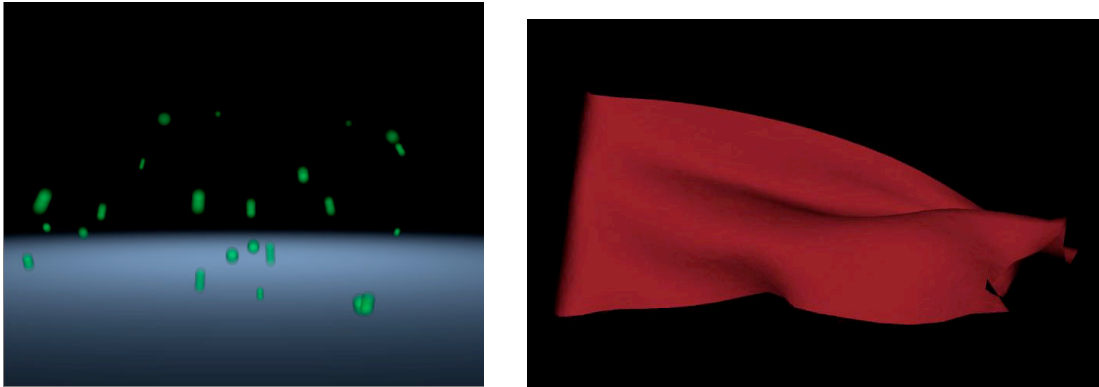
Existen tipos de curvas predeterminadas en la mayoría de programas.

### 2.1.5 SIMULACIONES DINÁMICAS (SIMS) Y SISTEMAS DE PARTÍCULAS

Las simulaciones dinámicas, o dinámicos, o sims son, como su nombre lo indica, simulaciones computarizadas de fuerzas naturales que actúan sobre el comportamiento de un objeto, tales como la gravedad, el viento, la masa, etc.

Es decir, la computadora emula los efectos físicos que estas fuerzas ejercen sobre los objetos y como estos reaccionan ante ellas. Por ejemplo, una hoja cayendo hacia el suelo producto de la gravedad y balaceándose debido a la resistencia del aire, o el rebote de un balón contra el suelo.

Gráfico 2.8: Ejemplo de elementos dinámicos



Elaborado por: El Autor

Estas simulaciones son soluciones muy poderosas al momento de animar por su precisa similitud con la realidad, cosa que es muy difícil (o imposible) de conseguir animando manualmente. Además, nos permite definir parámetros que funcionan en un entorno global, y que objetos son afectados por estos, permitiéndonos de esta manera controlar el movimiento de cientos de objetos sin tener que animarlos uno por uno.

Dentro de las simulaciones dinámicas podemos encontrar también la simulación del comportamiento de las telas y materiales similares. Además de que sería inmensamente difícil y demoroso animar los puntos de una geometría para que se doble, se tuerza y se gire como tela, es imposible saber como se comportaran dichos materiales bajo circunstancias de viento o agua, por lo que las simulaciones dinámicas son las herramientas a usar para obtener buenos resultados.

Además de crear fuerzas como la gravedad, viento, masa, rigidez, fricción, y un sin número más, también podemos añadir turbulencias, vortex y muchos otros fenómenos calculados matemáticamente para dar al movimiento de los objetos

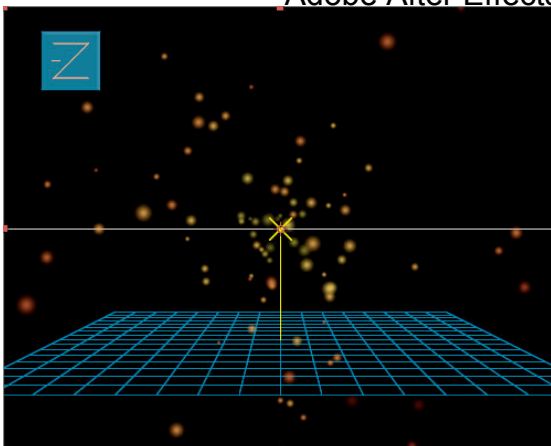
cambios que parecen randómicos, controlando la intensidad y algunos otros parámetros muy útiles.

Las simulaciones dinámicas ofrecen la capacidad de crear eventos y fenómenos muy complejos, como colisiones y cuerpos elásticos. Además son las encargadas de calcular el comportamiento del cabello y el pelaje dentro de las animaciones 3D. Hoy en día es posible simular el comportamiento de líquidos, en especial agua. Todas estas simulaciones generalmente requieren de software sofisticado y un hardware poderoso debido a los millones de cálculos que tiene que realizar el computador.

Por otro lado, aunque muy afines, tenemos a los sistemas de partículas que son los encargados de crear imágenes que requieren de millones de pequeñas partículas tales como niebla, vapor, polvo, chispas, fuego, etc.

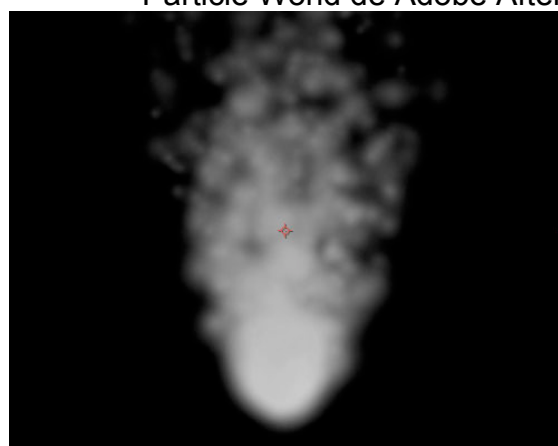
Estas partículas tienen atributos que podemos controlar como la forma, el tamaño, el color, la transparencia, y sobre todo la “vida”. La “vida” de la partícula es el tiempo que esta va existir en la escena. Todos estos parámetros se asignan para todas la partículas aunque su distribución es controlada por valores estadísticos de variabilidad, lo que significa que cada partícula es única, pero a su vez es parte del comportamiento general del sistema de partículas.

Gráfico 2.9: CC Particle World de Adobe After Effects



Elaborado por: El Autor

Gráfico 2.10: Humo creado con CC Particle World de Adobe After



Elaborado por: El Autor



Generalmente los sistemas de partículas cuentan con tipos de movimiento predeterminados. Por ejemplo, las partículas giran en círculos concéntricos mientras rotan. Además cuentan con algunos atributos de simulación dinámica dentro de ellos y se pueden agregar otros para conseguir un sin número de fenómenos fotorealistas como tornados, explosiones, fuego, nubes, lluvia, etc.

Los sistemas de partículas también son capaces de crear instancias para emitir objetos que no son precisamente partículas sino modelos, imágenes estáticas e incluso animaciones, pero que bajo los mismos parámetros se emiten de la misma manera y se comportan como partículas. Así podemos crear simulaciones de cosas que se destrazan o se caen a pedazos emitiendo desde el sistema de partículas dichos “pedazos” de manera fluida y randómica tal y como sucede en la vida real.

### **2.1.6 RENDER**

Render es el proceso mediante el cual el computador calcula todos los elementos que actúan en la escena tales como geometrías, luces, sombras, refracciones, reflexiones, brillos cáusticos, texturas, etc.; y los conjuga en una imagen bidimensional o 2D.

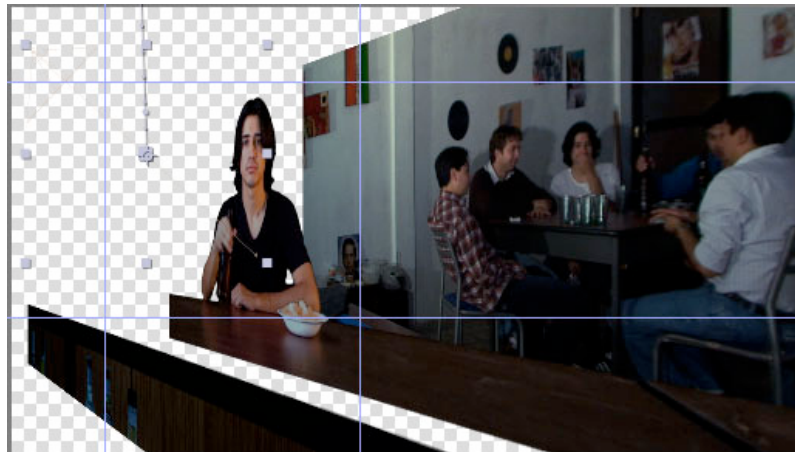
Dependiendo de la complejidad de la escena y de la cantidad de procesos que estén actuando en ella, el render puede requerir mucho tiempo y poder de procesamiento del computador.

A menudo los programas incluyen motores de render que trabajan de distintas maneras y ofrecen distintas características, siendo algunos más eficientes que otros tanto en tiempo como en resultado final, pero también se pueden conseguir motores de render especializados.

## 2.2 VIDEO COMPOSICIÓN DIGITAL (DIGITAL COMPOSITING)

La composición digital de la imagen o *digital compositing* es la integración de distintos elementos provenientes de diversas fuentes y soportes dentro de un escenario visual de manera armónica, estética y verosímil.

Imagen 2.6: Ejemplo de Composición digital



Fuente: El Autor

Aunque el concepto de composición de la imagen existe en el cine prácticamente desde sus comienzos, en la era digital se volvió indispensable. Prácticamente todos los efectos visuales en el cine y la televisión hoy en día son producto de una composición digital o *digital compositing*.

Las fuentes de las que se obtienen los elementos destinados a una composición de imagen son muy diversas. Las más comunes son: Segmentos de video o film, fotografías, matte paintings, gráficos hechos en computadora, entre otros.

El objetivo principal es conseguir que todos los elementos se fundan tal y como si hubiesen sido capturados juntos, bajo las mismas condiciones de iluminación dentro de un mismo plano. Para conseguir esto, el productor audiovisual debe tomar en cuenta muchos factores de acuerdo a los cuales se elegirán los métodos que serán usados.

Los efectos visuales digitales se crean usando computadoras cuyo hardware y software realiza los procesos necesarios para manipular la imagen o secuencia de imágenes, e incluso para la creación de nuevos elementos visuales.

Estos procesos pueden ser muy complejos e involucran un sin número de secuencias matemáticas y algoritmos, por lo que es irrelevante explicar como funcionan exactamente. Lo que si es importante es conocer su propósito.

Son estos procesos los que recopilan determinada información de la imagen con la cual se remueven y se agregan cosas, o se determina de que manera estas serán alteradas.

### **2.2.1 BLUESCREEN Y GREENSCREEN**

En muchas ocasiones ciertas escenas requieren que los personajes se encuentren en lugares o situaciones difíciles o imposibles de conseguir, ya sea porque estas son muy costosas, peligrosas o ficticias.

Para conseguir ubicar al personaje en estos lugares se emplea lo que se conoce como *bluescreen* o *greenscreen*, que consiste en filmarlos sobre un fondo de un solo color plano. A la técnica también se le conoce como Chroma Key por el proceso de remoción del color en la computadora.

Aunque la técnica se basa en crear un matte a partir de cualquier color sólido, los más comúnmente utilizados son el azul y el verde debido principalmente a que los dos, junto con el rojo, componen la imagen.

El uso del verde o el azul para crear el matte está predicado en las necesidades de cada escena. Es decir, existen ciertas diferencias que hacen que un color funcione mejor que el otro en una determinada escena.

La razón principal para el uso del color azul es que este es el menos presente en la piel humana, por lo que al crear el matte la perdida de color en los actores es mínima. Además, las cámaras que usan film son más sensibles al color azul

y lo detectan con más precisión. Otra ventaja del azul sobre el verde es lo que se conoce como *blue spill* (o *green spill* en caso de *greenscreen*), que es un reflejo del color de fondo sobre los objetos en frente, lo que produce un halo alrededor de ellos. El azul es mucho más fácil de eliminar que el verde.

Por otro lado, hoy en día el verde ofrece muchas ventajas que lo hacen la opción principal. El verde es más reflectivo que el azul, por lo que es más fácil crear un *matte* digital a partir de este. También, el verde es el color que menos ruido visual crea en cámaras de video digital.

Obviamente, una razón imperativa para usar un color en cierta escena, por ejemplo el verde, sería si en esta existieran objetos de color azul y viceversa.

Imagen 2.7: Ejemplo de *Blue* y *Green Screen*



Bluescreen



Greenscreen

Fuente: El Autor

Al tener un color sólido de fondo el programa puede tomarlo y crear un *matte* a partir de él para luego componer la imagen. El programa hace esto con una herramienta llamada *Keyer* la cual realiza complejos cálculos para aislar la información de color deseada (azul o verde) mientras compensa las pérdidas de color y definición del resto de la imagen para crear el *matte*. El proceso es más preciso mientras mejor iluminada haya estado la escena.

El resultado de este proceso rara vez es el ideal debido a muchos factores de filmación que influyen en la información que usa el *keyer*, tales como la iluminación, el grano, el enfoque, etc. Es por esto que para obtener un resultado final satisfactorio es necesario tener un profundo conocimiento de los parámetros del *keyer* y a que están afectando cada uno para de esta manera modificarlos hasta obtener el mejor matte posible.

El *keyer* realiza estos procesos fotograma por fotograma.

Los programas de video composición usualmente incluyen varios *keyers* que realizan sus procesos de diferentes maneras. Es por esto que con cada uno se obtendrá un resultado diferente.

Una vez obtenido el matte, este se debe pulir. Es decir, limpiar las imperfecciones del proceso de chroma y realizar correcciones de color.

De los primeros problemas que detectamos al realizar el chroma key es el de la contaminación por *blue spill*. Cuando el color de fondo rebota sobre los actores produce un halo alrededor y un cambio en el tono de la piel, así como tonos azules no deseados que se filtran a través de zonas semi-transparentes tales como el cabello y las estelas de movimiento (*motion blur*).

Imagen 2.8: Ejemplo de *Blue spill*



Fuente: El Autor

Para corregir el problema el *keyer* realiza un procedimiento conocido como *despill*, que corrige el exceso de tonos azules que se derraman sobre los personajes.

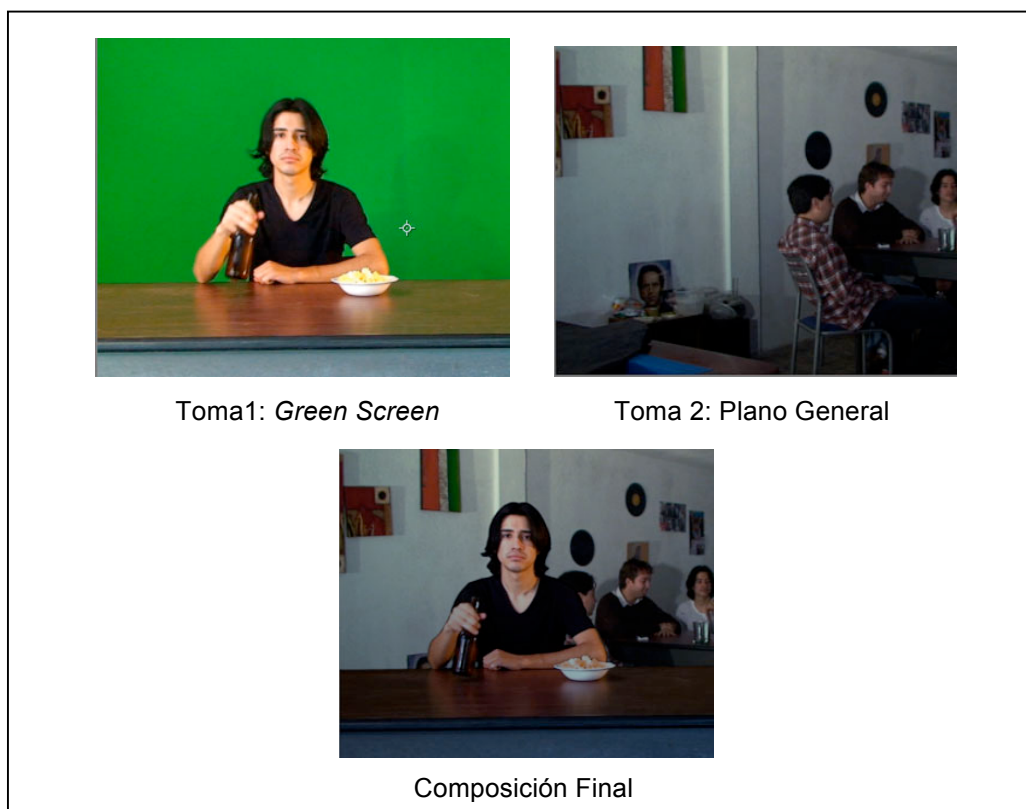
Sin embargo, esto puede producir ligeros cambios en las tonalidades de los objetos frente al bluescreen. Esto se debe a que la información de color que se elimina también forma parte de los colores que componen los objetos.

El siguiente paso a seguir es la corrección de color. Esta se debe hacer después de que se aplica el *keyer* y después del proceso de *despill*, porque esta operación alterará la información de los tres canales que conforman los colores RGB. Esta corrección de color se realiza dentro del mismo *keyer*.

Regularmente los parámetros que se manipulan para corregir el color son: la escala RGB, el parámetro gamma y la saturación.

Corregidos estos problemas, se puede crear la composición final.

Imagen 2.9: Composición con Green Screen



Fuente: El Autor

### **2.2.2 TRAQUEO DE MOVIMIENTO (MOTION TRACKING)**

El traqueo de movimiento consiste en colocar un elemento de seguimiento sobre un punto determinado de un objeto que se desplaza a lo largo de una secuencia o segmento de una película. Este elemento de seguimiento es una herramienta integrada en los programas de video composición, el cual seguirá el desplazamiento de dicho punto o área en un plano 2D durante una determinada secuencia. Este elemento de seguimiento se conoce como punto de traqueo.

El punto de traqueo que se coloca sigue una porción determinada de un objeto en movimiento y convierte su desplazamiento en datos, los cuales se asignan a otro objeto 2D. Se pueden colocar uno o más puntos de traqueo y los datos que estos obtienen pueden ser de posición, rotación y escala.

Así, el objeto al que se le asigna como objetivo de los datos del traqueo se mueve en perfecta sincronía con el objeto traqueado.

Sin embargo para conseguir un resultado creíble y fotorealista se deben realizar ciertos ajustes y pulir la composición para corregir problemas de color y luz.

El traqueo de movimiento tiene muchas aplicaciones en la composición de efectos visuales y desempeña un rol importante brindando soluciones a distintos problemas dentro de un film.

### **2.2.3 MÁSCARAS Y ROTOSCOPIA**

Cuando se necesita aislar un objeto o parte de un objeto del resto de la imagen se utiliza una máscara. Las máscaras permiten componer distintos aspectos de determinados elementos en una imagen sin afectar lo que los rodea.

Se puede crear una máscara de distintas maneras. Estas pueden ser a partir de la luminosidad o luma-key, del color o chroma-key, de la transparencia o alpha y simplemente dibujando la máscara.

Aunque todos estos tipos de máscaras aíslan una porción de la imagen del resto, cada una tiene sus usos específicos.

Cuando se usa el luma, o se crea un luma-key, se toma la luminosidad o el brillo de la imagen para su manipulación. De esta manera podemos, por ejemplo, cambiar el color de la luz emitida por un objeto sin afectar el color del objeto en sí.

El chroma-key, como ya sabemos, toma la información de un determinado color de la imagen para crear un matte.

El alpha es un canal creado automáticamente por la computadora y se incluye en la imagen. Se refiere al matte o la parte transparente de la imagen.

Cuando una imagen cuenta con canal alpha se identifica como RGBA.

También se pueden crear máscaras dibujándolas directamente sobre el objeto que se busca aislar. Los programas de video composición cuentan con herramientas para realizar esta tarea, que permiten manipular parámetros de la máscara como la difusión de los bordes, el suavizado, la expansión, etc.

La primera forma de dibujar una máscara es mediante figuras geométricas como cuadrados y círculos. Usamos estas máscaras cuando queremos aislar objetos de formas regulares simples. También cuando la máscara no requiere centrarse en un solo objeto y puede abarcar una superficie mayor, comúnmente para realizar correcciones de color sobre un área, utilizando un difuminación de los bordes alta.



Imagen 2.10: En amarillo  
Máscara con figura geométrica



Fuente: El Autor

La otra manera de dibujar una máscara es mediante el uso de puntos y *splines*. Los *splines* son líneas matemáticas que pueden ser dobladas o estiradas para crear distintas formas.

Para dibujar la máscara se colocan puntos de control en lugares clave de la forma del objeto. Estos puntos crean unas palancas de control llamadas *handles*. Moviendo estos *handles* podemos modificar la curva de la línea o *spline* y emparejarla con la forma del objeto.

Los splines cuentan con varios atributos que se pueden modificar usando los handles en los puntos de control. Estos atributos son la tensión, la pendiente y el ángulo.

La tensión se ajusta acercando el *handle* al punto de control. Mientras más cerca está del punto de control, más cerrada es la curva del *spline*

El ángulo del spline es la unión de los dos segmentos de la línea en el punto de control. Este ángulo puede llegar hasta 180 grados. También se puede alterar el ángulo haciendo que los segmentos modifiquen su curvatura de manera independiente uno del otro.

Imagen 2.11: En amarillo máscara con splines



Fuente: El Autor

Si el objeto a enmascarar es estático entonces el proceso está completo, pero si este se mueve durante la toma, la máscara debe ser ajustada a su movimiento. Esto se conoce como rotoscopía.

Lo que se hace es animar la forma la máscara creada por *splines* a través del tiempo. Así, la técnica nos permite crear un matte cuadro a cuadro para un objeto arbitrario sobre un fondo arbitrario.

Para dominar la técnica de la rotoscopía se debe tener en cuenta muchos factores respecto al movimiento y la forma.

Hay que ser cuidadosos con la cantidad de puntos de control que se usan para dar a los splines libertad suficiente para curvarse de manera fluida y natural.

Así mismo, como la rotoscopía es la animación de la forma de la máscara en el tiempo, es necesario colocar fotogramas claves. Los fotogramas claves son aquellos que determinan un punto de cambio de atributos en cierto momento. Al definir fotogramas clave, la computadora calcula automáticamente los fotogramas intermedios, resultando en una interpolación fluida y orgánica.

Para conseguir resultados satisfactorios es importante colocar los fotogramas clave en los momentos correctos, para obtener así una máscara que siga perfectamente el movimiento que necesitemos.

Entre otros aspectos a tomar en cuenta están los objetos semi-transparentes o difuminados, para los cuales debemos dar un tratamiento especial a la máscara o, en algunos casos, utilizar más de una.

#### 2.2.4 VIDEO COMPOSICIÓN DE CGI

Al referirnos a composición de CGI estamos hablando de integrar dos o más imágenes en un todo, siendo por lo menos una de ellas una imagen generada por computador.

Los tres elementos básicos que toda composición necesita son: una imagen de fondo o *background*, una imagen delante o *foreground* y un matte que las integre. En el caso del CGI, el matte se conoce como el canal alpha o de transparencia y esta incluido junto con la información de color de casi todas las imágenes creadas por computadora (RGBA).

Este canal alpha es uno de los aspectos más importantes a tomar en cuenta al momento de componer imágenes con CGI porque es el que le indica a la computadora que píxeles del background y que píxeles del foreground utilizar.

Imagen 2.12: Ejemplo de Mate digital



Normal



Matte

Fuente: El Autor

Las áreas negras son las áreas transparentes, o sobre las cuales el programa usara los píxeles del background y las blancas son las áreas donde se tomaran los píxeles del foreground.

Imagen 2.13: Composición Final  
con mate



Fuente: El Autor

El canal alpha no solo contiene píxeles blancos o negros, también contiene píxeles grises que representan las semi-transparentcias. El grado de transparencia de estos píxeles se conoce como “densidad”. Un píxel de densidad alta no es muy transparente, y mientras más cerca del blanco esté menos transparente es. Un píxel de densidad baja es altamente transparente y mientras más cerca del negro esté lo es cada vez más hasta ser totalmente transparente. Dependiendo de los porcentajes de blanco y negro de estos píxeles, el computador hará la mezcla de las imágenes (foreground y background). Es decir, en las áreas grises del matte, el computador mezclará los píxeles del foreground con los píxeles del background y la densidad del gris determinará en que porcentajes se mezclan los colores píxel por píxel.

Estos píxeles semi-transparentes son los más importantes para conseguir video composiciones convincentes y de calidad.

Esto es especialmente cierto cuando se trabaja con lo que se conoce como “*passes*”.

Los “*passes*” aparecen con la necesidad de optimizar los tiempos de trabajo con CGI fotorealistas. Debido a que estas imágenes contienen una gran

cantidad de atributos de iluminación y superficie para conseguir su aspecto fotorealista los tiempos de render que requieren son extremadamente largos. La solución fue renderizar cada uno de estos atributos como una imagen independiente para luego componerlas todas y formar la imagen completa.

Esta manera de manejar los renders ahorra mucho tiempo en el caso de que se necesite hacer retoques o ajustes a la imagen. En lugar de perder horas renderizando la imagen completa, solo se necesita renderizar el *pass* que contiene el atributo que necesita modificaciones. Por ejemplo, si necesitamos hacer que el objeto se vea más reflectivo, solo renderizamos el *pass* que contiene la reflexión con los ajustes necesarios.

Otra gran ventaja de los *passes* es que permiten al compositor un mayor control creativo sobre el aspecto final de la imagen. Dependiendo de la manera en que se mezclan las imágenes que contienen los diferentes atributos se pueden conseguir un sin número de aspectos diferentes en la imagen final.

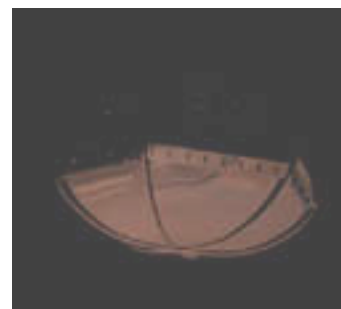
Gráfico 2.14: Composición usando *Passes*



Diffuse Pass



Specular Pass



Reflection Pass



Imagen Compuesta

Fuentes: [www.3drender.com/ligth/compositing/SpaceSample.psd](http://www.3drender.com/ligth/compositing/SpaceSample.psd)

Para conseguir una imagen fotorealista es necesario tomar en cuenta una enorme variedad de atributos de la luz y las superficies, y de cada uno de estos atributos se puede obtener un *pass*. Los más comúnmente utilizados (a pesar de que regularmente se utilizan muchos más) son los *passes* de especularidad, difusión, oclusión, sombras, reflexión y de “suciedad”.

Todos estos *passes* se componen en capas dentro del programa de video composición. Es decir, cada imagen es una capa y cada capa se ubica una sobre otra. El orden de las capas también influye en el resultado final.

Dentro del arte de la video composición de CGI tenemos un área que integra imágenes 2D en un entorno 3D: la composición de planos múltiples.

Esta se basa en que el programa de video composición nos permite crear cámaras virtuales y distribuir las imágenes 2D en un escenario 3D a lo largo del eje Z.

La cámara se mueve y navega por el escenario compuesto de imágenes 2D y estas se agrandan y achican respondiendo perfectamente a la perspectiva.

Sin embargo, el método tiene sus limitaciones debido a que ciertos movimientos de cámara pueden delatar el hecho de que los elementos que estamos viendo son simplemente imágenes 2D.

Algunas técnicas que pueden ayudar a conseguir mejores resultados son los traqueos de movimiento y traqueos de cámara. Con estos podemos integrar elementos 2D a un clip de película y estos elementos mantendrán su posición en la escena.

Así mismo, todos los elementos de simulación dinámica y sistemas de partículas necesitan ser compuestos e integrados a la escena. Debido a que todos cuentan con canales alpha, es importante tomar en cuenta la manera en que los vamos a mezclar con el resto de elementos.

Finalmente, a las imágenes trabajadas en una composición se les puede agregar filtros para dar ciertos toques estéticos y emular efectos visuales de la realidad, como por ejemplo, el motion blur.

## **CAPÍTULO III**

### **3. DISEÑO DE INTERFACES GRÁFICAS**

Una interfaz gráfica es un medio interactivo que, a través de un lenguaje visual, facilita la comunicación entre el usuario y un sistema informático. En otras palabras es el medio a través del cual visualizamos y accedemos a información solicitándola al computador y recibiendo una respuesta de este. Por ejemplo, en los sistemas operativos (Microsoft Windows, Apple Mac OS, etc.), lo que vemos a través de la pantalla es la interfaz gráfica del usuario que nos sirve de enlace con la información contenida en el disco duro del computador. Los botones, iconos y demás símbolos son la manera en que damos instrucciones o solicitamos cosas al computador y también son las maneras en las que este nos responde o nos muestra información.

Todos los programas tienen una Interfaz Gráfica del Usuario o GUI (Graphic User Interface) y su eficiencia está radicada en que tan sencillo y fácil de entender sea para el usuario, en la accesibilidad que brinde a las herramientas del programa y en que tan intuitivo sea su diseño.

Si la interfaz cumple con estos requisitos, la interacción del usuario con el programa será exitosa y este podrá obtener las respuestas buscadas.

Esto requiere de un diseño de interfaz basado en modelos que están dirigidos a identificar problemas y optimizar lo más posible la comunicación usuario-computador.

#### **3.1 PRINCIPIOS DEL DISEÑO DE LA INTERFAZ GRÁFICA DEL USUARIO (GUI)**

El diseño de la interfaz gráfica del usuario es vital para el correcto uso de un determinado programa o aplicación.



Existen varios principios que se deben tomar en cuenta en el diseño de la interfaz, los cuales dependen de diversos factores que determinan su importancia tales como el tipo de aplicación, el tipo de usuario al que está dirigida la aplicación, el contexto social y cultural, entre otros.

### **3.1.1 USO DE MODELOS PARA EL DISEÑO DE INTERFACES**

Tradicionalmente, las interfaces de usuario se han diseñado desde tres puntos de vista o modelos: modelo del usuario, modelo del diseñador y modelo del programador.

El *Modelo del Usuario* se refiere a las expectativas que tiene el usuario sobre la aplicación. El usuario crea un modelo mental de la manera en que interactúa con la interfaz y espera que la aplicación responda de una manera en la que se sienta familiarizado.

Las personas crean modelos mentales para entender situaciones basados en experiencias propias, por lo que cada usuario tiene sus propias expectativas de lo que ofrece la aplicación y lo que quiere conseguir con ella.

Debido a que el modelo de usuario no es idéntico para cada persona, el diseñador de interfaces necesita reunir toda la información posible del grupo objetivo al que va dirigida la aplicación para crear un perfil correcto del usuario y usarlo para un diseño de interfaz lo más preciso posible.

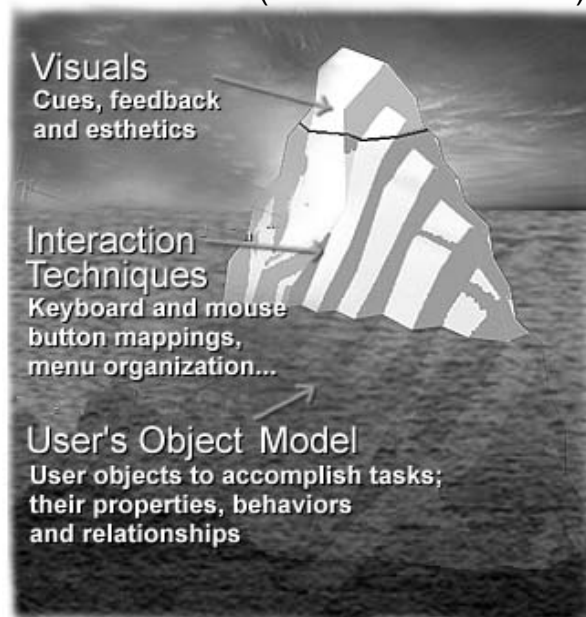
Se puede conocer el modelo del usuario mediante encuestas, entrevistas o tests.

El *Modelo del Diseñador* se refiere a la estructura misma de la interfaz, es decir, a la manera en que se distribuyen los objetos y la gráfica, su visualización y las interacciones con el usuario.

Este modelo plantea una manera de construcción gráfica de la interfaz en orden de importancia: Primero se necesita analizar los objetos que van a

componer la interfaz (herramientas, espacios informativos, guías, etc.), luego la manera en que el usuario interactúa con ellos (la dinámica de la interfaz) y por último la presentación de la interfaz, que es el diseño gráfico y la parte estética.

Gráfico 3.1: *The look and feel iceberg* de IBM (Modelo del diseñador)



Fuentes: <http://www-01.ibm.com/software/ucd/designconcepts/threemodels/designer.html> - IBM

La presentación o parte gráfica de la interfaz llama la atención en primer lugar, pero luego es la interacción la encargada de facilitar al usuario la navegación en la aplicación. Sin embargo la parte más importante son los objetos con los que el usuario cuenta en la interfaz para tener un correcto uso de la aplicación.

EL *Modelo del Programador* contiene información relevante únicamente para los programadores u otros desarrolladores de la aplicación. Se refiere a las herramientas, plataformas y métodos con que se desarrollará el modelo del diseñador.

Esta parte de la información está oculta del usuario pues abarca los aspectos técnicos de la composición de la aplicación y su interfaz. Por ejemplo, las bases de datos.

El uso de modelos nos permite sentar bases para el desarrollo de interfaces de usuario eficaces y a la vez nos brinda la flexibilidad para adaptarnos a los requerimientos particulares de cada aplicación e interfaz.

### 3.1.2 GUÍAS DE DISEÑO DE INTERFACES

Durante el proceso de diseño de interfaces gráficas se deben tomar en cuenta algunas “reglas de diseño” que se han convertido en una convención a lo largo de los años.

Aunque uno de los objetivos que a menudo se trata de conseguir con una interfaz gráfica es una diferenciación de otras interfaces gráficas para provocar en el usuario impacto visual y una atracción o preferencia, por debajo existen ciertos parámetros de diseño que la mayoría comparten.

Los modelos que analizamos en el punto anterior toman en cuenta estas reglas, pero podemos desglosarlas más en detalle.

*Intuitividad:* Una buena interfaz debe ser capaz de anticiparse a las necesidades del usuario, presentarle soluciones para sus requerimientos en lugar de que este tenga que buscarlas. Una interfaz intuitiva agiliza el trabajo del usuario y mejora el rendimiento de la aplicación.

*Simplificación:* Una interfaz sencilla no significa una interfaz sin trabajar. Al contrario, la simplificación es la selección cuidadosa de los elementos con los que el usuario tiene que interactuar, así como de su correcta distribución. Una interfaz simple y directa le evita confusiones al usuario y le hace sentir más control sobre sus acciones.

Una interfaz con demasiados elementos amontonados confunde al usuario y entorpece el uso de la aplicación.

*Semiótica y semántica:* Todos los símbolos que representan opciones para el usuario deben ser congruentes con su propósito. Se deben utilizar analogías

gráficas que el usuario encuentre lógicas para los iconos, indicativos y ayudas presentes en la interfaz. Por ejemplo, el icono de agregar texto se representa con una letra. Así mismo, los textos en los menús y botones deben ser claros y directos, e indicar precisamente su función.

*Ley de Fitts:* Se refiere a que tan factible es alcanzar un objeto en función de su tamaño y distancia. Aplicada al diseño de interfaces nos ayuda a ordenar y a dividir los elementos de la interfaz en grupos. Los elementos colocados juntos, que comparten colores y tamaños similares son percibidos por el usuario como un grupo o sección. De esta forma, por ejemplo, están dispuestos los menús. Es recomendable deducir el recorrido visual del usuario sobre la interfaz para determinar una distribución eficiente de los objetos y su tamaño.

*Uso del color:* El color es mucho más que un aspecto decorativo. Puede tener fines semióticos, representar la imagen institucional o apoyar la legibilidad. El color debe ser manejado de manera cuidadosa para que complemente al diseño de la interfaz y no se convierta en un elemento contraproducente. Los contrastes entre los colores elegidos correctamente ayudan a la diferenciación de objetos y secciones, además de favorecer la lectura.

*Punto de atención:* La interfaz debe permitirle al usuario concentrarse en las tareas que necesita realizar con la aplicación. Los elementos que conforman la interfaz no deben suponer distracciones o incomodidad. Es decir, las animaciones, los colores y demás ayudas visuales deben pasar a segundo plano. Un ejemplo de estos elementos que distraen al usuario eran los personajes de ayuda de Microsoft Word.

### 3.1.3 USABILIDAD

La usabilidad de un sistema o aplicación se define mediante el estudio de cuatro factores básicos: *utilidad*, *facilidad de uso*, *facilidad de aprendizaje* y *apreciación*.

Tabla 3.1: Factores de Usabilidad

<b>Utilidad</b>	<p>La utilidad es la capacidad que tiene una herramienta para ayudar a cumplir tareas específicas.</p> <p>Aunque esta afirmación parece obvia, es importante observar que una herramienta que es muy usable para una tarea, puede ser muy poco usable para otra, aún incluso si se trata de una tarea similar pero no idéntica.</p> <p>Un martillo y una maza son muy similares. Sin embargo, cada uno de ellos es adecuado para una tarea y muy poco usable para otras.</p>
<b>Facilidad de uso</b>	<p>La facilidad de uso está en relación directa con la eficiencia o efectividad, medida como velocidad o cantidad de posibles errores.</p> <p>Una herramienta muy fácil de usar permitirá a su usuario efectuar más operaciones por unidad de tiempo (o menor tiempo para la misma operación) y disminuirá la probabilidad de que ocurran errores.</p> <p>Ninguna herramienta o sistema es perfecto, pero una alta probabilidad de error puede llegar incluso a derivar en una imposibilidad de uso por falta de calificación, según cuáles sean los criterios para evaluar la herramienta o sistema.</p> <p>Un caso especial de estas necesidades extremas son las herramientas de misión crítica como por ejemplo diagnóstico médico y aeronavegación. Son áreas que típicamente suelen requerir altísimos grados de eficiencia y precisión. Una falla en este tipo de aplicaciones puede tener serias consecuencias.</p> <p>Sin embargo, atención: la facilidad de uso no debe confundirse con la facilidad de aprendizaje.</p>
<b>Facilidad de aprendizaje</b>	<p>La facilidad de aprendizaje es una medida del tiempo requerido para trabajar con cierto grado de eficiencia en el uso de la herramienta, y alcanzar un cierto grado de retención de estos conocimientos luego de cierto tiempo de no usar la herramienta o sistema.</p> <p>Si bien la facilidad de aprendizaje suele tener una relación directa con la usabilidad, estrictamente hablando esto no necesariamente es así. La facilidad de aprendizaje debería ser una medida relativa, ya que hay sistemas muy complejos que no pueden ser aprendidos rápidamente. Que un software para control y monitoreo de maquinaria de producción requiera 6 meses de aprendizaje para un usuario típico, no quiere decir que es poco usable. Dada la complejidad del tema, difícilmente podría aprenderse en menos tiempo.</p> <p>Por lo tanto, lo importante es comparar entre varias posibles interfaces y ver cuál es la que requiere menos tiempo y/o queda mejor retenida.</p> <p>Si la versión siguiente, sin aumento en la complejidad del servicio brindado tomara 8 meses de aprendizaje, ahora sí estaríamos frente a un problema de usabilidad.</p>
<b>Apreciación</b>	<p>Es una medida de las percepciones, opiniones, sentimientos y actitudes generadas en el Usuario por la herramienta o sistema; una medida, si se quiere, de su seducción o elegancia.</p> <p>La apreciación es una medida menos objetiva que las anteriores, pero sin</p>

	<p>embargo, no menos importante.          Lo importante de esta medida no es tenerla en forma absoluta sino, otra vez, compararla o analizarla en forma relativa. Esta comparación puede ser contra la competencia, contra la versión anterior del mismo producto, contra otras posibilidades que se estén tomando en cuenta.          El otro punto importante respecto de la apreciación es tratar de analizar hasta donde “tiñe” el resto de las medidas.          Un usuario al que no le “gusta” una interfaz puede generar más errores, o tardar más en aprenderla. Debemos aprender a separar las medidas estrictas de las que puedan tener desviaciones debidas a una apreciación negativa.</p>
--	---

Fuentes: Ponencia sobre Diseño de Interfaces y Usabilidad: Cómo hacer productos más útiles, eficientes y seductores por Eduardo Mercovich – SIGGRAPH '99 Buenos Aires, Argentina.  
<http://www.gaiasur.com.ar/infoteca/siggraph99/disenodeinterfaces-y-usabilidad.html>.

La usabilidad de una interfaz debe siempre ser evaluada. Para esto existen algunos métodos de evaluación que ofrecen diferentes datos para analizar. Los más comunes son las evaluaciones heurísticas y los test de usabilidad. Ambos brindan enfoques diferentes al analizar la usabilidad de una interfaz: los tests de usabilidad son más eficaces para mostrar dónde están los problemas mientras que el análisis heurístico es más útil para proponer soluciones.

### 3.2 INTERFAZ EN FUNCIÓN DEL USUARIO

Todas la interfaces gráficas de usuario GUI deben ser diseñadas en función del usuario y siempre tomando en cuenta los requerimientos, necesidades y exigencias de este. Las interfaces no deben servir como una muestra de las habilidades tecnológicas o destrezas personales de los desarrolladores, sino que deben reforzar las capacidades de la aplicación y facilitar su uso, no importa que tan simple parezca su gráfica o sencilla sea su construcción.

Entonces, el sujeto más importante a analizar es el usuario que va a utilizar la interfaz. Es necesario tomar en cuenta los antecedentes del grupo objetivo, las limitaciones físicas y/o cognitivas que puedan tener y utilizar esta información para optimizar el diseño de la interfaz.

### 3.2.1 ANÁLISIS DEL USUARIO

Los usuarios responden ante una interfaz gráfica de distintas maneras. Esto está predicado en diversos factores que determinan el perfil del usuario tales como sus antecedentes socio-culturales, factores ocupacionales, factores físicos y cognitivos, etc.

Aunque podemos hablar de que cada usuario es diferente de otro, generalmente se analizan los “*tipos de usuario*”, donde cada *tipo* de usuario es diferente de otro. Igual nos referimos al “*tipo de usuario*” simplemente como “*el usuario*”.

*Antecedentes Socio-Culturales:* El usuario suele responder a estímulos de ciertas maneras influenciadas en gran parte por su procedencia cultural. Por ejemplo, en ciertos países o regiones puede ser ofensivo decir adiós con la mano. Al diseñar los contenidos visuales tenemos que usar referencias de estímulos que funcionan adecuadamente con los antecedentes del usuario de destino, que cumplan con los códigos culturales y que no creen conflictos o aversión al ser recibidos.

Hoy en día la globalización presenta nuevos retos al crear aplicaciones con interfaces que funcionen a nivel internacional.

*Factores Ocupacionales:* Hay que tomar en cuenta la edad, el campo laboral, la formación académica y las experiencias con otras interfaces del usuario para determinar la dinámica que este espera tener con la interfaz.

*Limitaciones cognitivas:* El usuario tienden a cansarse o confundirse si tienen que recordar muchas cosas cuando usan una aplicación. La interfaz debe reducir en lo posible la dependencia del usuario de su propia memoria. Así mismo, debe ser capaz de facilitar la concentración del usuario en sus tareas y mantener el interés mientras se usa la aplicación. Las operaciones repetitivas cansan al usuario por lo que es conveniente evitarlas.

*Características y Limitaciones Físicas:* El usuario puede preferir una u otra manera de interactuar con el tipo de aplicación que utiliza. Esto está dado por la manera tradicional de trabajo para la cual está dirigida la aplicación. Al momento de diseñar una interfaz se debe analizar estas maneras tradicionales de trabajar, ya sea para mantenerlas o para brindar mejoras e elementos innovadores.

Así mismo, existen aplicaciones para usuarios con limitaciones físicas, ya sea para ayudar en el tratamiento o para facilitar el uso de los programas a estos usuarios. La interfaz debe tener un diseño pensado especialmente para adaptarse a las capacidades diferentes del usuario, utilizando distintos recursos.

Los usuarios para los que va dirigida una aplicación son la fuente de información a la que los diseñadores deben acudir para tener una idea de los requisitos que debe cumplir una interfaz.

Esta información se puede obtener de distintas maneras:

- Encuestas o entrevistas de las expectativas del usuario antes de usar la interfaz.
- Encuestas o entrevistas de las reacciones del usuario después de usar la interfaz (prototipos).
- Métodos de retro alimentación a través de los cuales la interfaz misma es la encargada de recoger la información del usuario.



## CAPÍTULO IV

### **4. EFECTOS VISUALES: Entrenamiento Básico – APLICACIÓN**

Este proyecto es un estudio de un campo del cine y televisión conocido como Efectos Visuales (Visual Effects o VFX en ingles); pasando por su historia y desarrollo y analizando las distintas técnicas que a través de los años y las distintas producciones se fueron desarrollando, hasta la llegada de la era digital y las técnicas modernas para producir Efectos Visuales Digitales.

Este estudio sirve como base para entender los conceptos que se manejan dentro de la inclusión de efectos visuales en las producciones de cine y televisión y las razones para su uso. Nos sirve para entender cuando es necesaria la inclusión de efectos visuales en una determinada toma y para aprender a seleccionar la mejor solución para dicha toma en una producción.

Con este conocimiento del campo y sus posibilidades podemos pasar a conocer algunas de las herramientas que tenemos a disposición para crear Efectos Visuales. Para esto en este proyecto se incluye un Manual Interactivo a manera de tutoriales con un grupo de ejercicios que nos servirán para poner en practica algunas de las técnicas y crear efectos visuales simples pero interesantes.

Este Manual llamado EFECTOS VISUALES: Entrenamiento Básico; propone un buen comienzo para todos aquellos que están interesados en incursionar en el campo de la realización de Efectos Visuales Digitales.

Principalmente, el manual es una herramienta de aprendizaje para estudiantes que desarrollan sus habilidades, no solo en el uso de los programas que se utilizan para la realización de efectos visuales, sino también en la conceptualización y en el uso de los mismos dentro de sus posibles aplicaciones. Esto es posible debido a que el objetivo del seguimiento y

culminación de un determinado efecto del manual no es simplemente aprender como realizar el efecto como tal, sino aprender a usar las herramientas y sus capacidades para que luego, el usuario sea capaz de usar las mismas para crear sus propios productos e ideas.

El manual busca crear interés en el campo de la realización de efectos visuales demostrando que es muy posible crear buenos materiales sin que estos tengan que ser demasiado complejos o costosos, explotando al máximo las facilidades que nos ofrecen los programas que se van a utilizar.

Además, se busca que el usuario sea capaz de crear su propio material visual, y que los mismos sean capaces de enriquecer una producción audiovisual.

## **4.1 LOS EJERCICIOS**

Los ejercicios con los que cuenta el Manual “EFECTOS VISUALES: Entrenamiento Básico” han sido seleccionados tomando en cuenta principalmente sus posibles aplicaciones dentro de una producción audiovisual. Estos son los efectos más comunes tanto en cine como en televisión y las técnicas que se aplican para realizarlos nos sirven para crear un sin número de otros efectos visuales.

También se tomó en cuenta su complejidad y el tiempo que toma realizar cada efecto visual. Considerando esto se los colocó en un orden del más sencillo al más complejo.

Es muy importante que las lecciones sean realizadas en este orden debido a que las técnicas que se aprenden en cada una pueden ser aplicadas en la siguiente con diferentes resultados. Sin embargo, si se desea también se puede realizar cualquier lección sin haber culminado la anterior debido a que están incluidos los archivos de los proyectos de cada efecto y se los puede utilizar como base para seguir con las lecciones.

## 4.2 LA INTERFAZ

El Manual “EFECTOS VISUALES: Entrenamiento Básico” cuenta con una interfaz sencilla y muy fácil de usar que ofrece al usuario todas las guías necesarias para su correcta utilización, además de informarle el contenido de cada lección y lo que se va a aprender.

Esto incentiva el uso del producto y la culminación de los ejercicios.

Fue realizada tomando en cuenta los principios de Diseño de Interfaces explicados en este proyecto, tanto en su usabilidad, cromática y análisis del usuario.

## 4.3 OBJETIVOS

- \* Incentivar el uso de efectos visuales digitales mediante un manual digital detallado e interactivo para la producción de efectos visuales básicos, demostrando que es posible realizarlos dentro de un presupuesto y tiempo razonables.

- \* Investigar a cerca de cuales son los efectos visuales digitales más utilizados en la industria cinematográfica y realizar la selección de los que serán incluidos en el manual tomando en cuenta su potencial didáctico, su nivel de dificultad y sus posibles aplicaciones.

- \* Diseñar una interfaz gráfica clara y eficaz que facilite la interactividad y el flujo de trabajo con el usuario.

- \* A través de una buena interactividad y tratamiento, incentivar al usuario a seguir los ejercicios del Manual hasta su culminación, buscando que estos sean siempre entretenidos y dinámicos.

## CAPÍTULO V

### 5. COSTOS

RECURSOS	VALOR UNITARIO \$ x Hora	CANTIDAD	TIEMPO	COSTO REAL \$	COSTO TESIS \$
Diseñador de Interfaces	20	1	24 horas	720	0
Consultor Efectos Visuales	50	1	24 horas	1200	0
Animador	15	1	16 horas	240	0
Programador de Interfaces	30	1	40 horas	1200	0
Desarrollador de Efectos Visuales	20	1	120 horas	2400	0
Director de Proyecto	30	1	320 horas	6400	0
Sonidista	50	1	8 horas	400	0
Locutor	40	1	8 horas	320	0
Consultor Pedagógico	50	1	16 horas	800	0
Editor	25	1	40 horas	1000	0
Alquiler Cámara	60	1	72 horas	4320	0
Alquiler Luces	60	1 kit (4 luces)	72 horas	4320	0
Escenografía	30	1	72 horas	2160	150
Camarógrafo	15	1	24 horas	360	0
Actores Principales	20	2	24 horas	960	0
Actores Secundarios	15	5	8 horas	600	0
Transporte	2	1	320 horas	640	300
Papelería				20	20
Cassettes	20	1		20	20
Dvd's	3	3		9	9
Subtotal				25929	499
Imprevistos 10 %				2592,90	49,90
<b>TOTAL</b>				<b>28521,90</b>	<b>548,90</b>

## CAPÍTULO VI

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 CONCLUSIONES

Los efectos visuales han sido parte integral del cine y la televisión desde sus comienzos. El inmenso desarrollo de la industria cinematográfica se debe en gran medida a la evolución de los efectos visuales, suponiendo enormes avances tecnológicos y convirtiendo a un sin número de producciones en objetos de culto de fanáticos alrededor del mundo.

Las primeras técnicas para crear efectos visuales brindaron las bases para los efectos digitales de hoy en día, y gracias a estas técnicas se desarrollaron conceptos muy importantes que son esenciales para cualquier productor audiovisual. Por ejemplo, el concepto de matte apareció en la época en que se usaban vidrios para remover porciones de una escena y hoy en día se entiende como la información que separa los elementos de una imagen en dos: color y transparencia; y se usa en *keys*, mascarar, canales de la imagen, etc.

Las posibilidades que ofrecen los medios digitales para la creación de efectos visuales son infinitas. Solo dependen de la creatividad y del dominio de las herramientas que ofrecen los programas.

Debido a que el objetivo de este proyecto es la enseñanza paso a paso de la realización de determinados efectos visuales de una manera dinámica, es necesaria una interfaz que facilite el aprendizaje y que lo estimule.

Para conseguir una interfaz que cumpla con este objetivo, el diseño tiene que estar pensado siempre en función del usuario. Se necesita un análisis exhaustivo de su perfil y modelos mentales.

Además, es necesario aplicar conocimientos básicos de diseño gráfico de interfaces, los cuales se deben analizar caso por caso para obtener buenos resultados.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

Cuando se trabaja con efectos visuales es recomendable dedicar tiempo suficiente a la planeación. Es decir, las fases del desarrollo de la idea así como de la selección de las técnicas que se utilizaran es muy importante para optimizar el trabajo y los resultados. Gran parte del éxito de cualquier proyecto depende de esto.

Por eso se recomienda bosquejar las ideas, hacer una lista de posibles soluciones o alternativas para conseguir los efectos y analizar cuando si es realmente necesaria la inclusión de un determinado efecto en la escena.

Para un correcto uso del proyecto se recomienda seguir las lecciones en orden y completarlas.

## BIBLIOGRAFÍA

### Libros:

- **BEYLIE, CLAUDE.** “Películas Clave de la Historia del Cine”. Robin Book., Barcelona, 2006, p.409.
- **FIELD, SYD.** “Screenplay: The Foundations of Screenwriting” Delta, New York, 2005, p.320.
- **KRASNER, JON.** “Motion Graphics Design”. Focal Press, Boston, 2008, p.407.
- **WRIGHT, STEVE.** “Compositing Visual Effects”. Focal Press, Burlington, 2008, p.246.

### Documento de Internet:

- **DAVIDHAZY, ANDREW.** “Front Projection: a useful compositing special effects technique”. <http://people.rit.edu/andpph/text-front-projection.html>. 2009, 1-Diciembre-2010.
- **IBM.** “The Three Models”. <http://www-01.ibm/software/ucd/designconcepts/threemodels.html>. 2009, 1-junio-2011.
- **MERCOVICH, EDUARDO.** “Ponencia sobre Diseño de Interfaces y Usabilidad: Cómo hacer productos más útiles, eficientes y seductores”. <http://www.gaiasur.com.ar/infoteca/siggraph99/disenio-de-interfaces-y-usabilidad.html>. 2009, 1-junio-2011.
- **TAR-CALION** (alias). El Matte Painting. <http://www.cinepatas.com/forum/viewtopic.php?t=4671>. 2006, 12-Enero-2011