

Karina Castro
José Rodrigo Sánchez

DIBUJOS ANIMADOS Y ANIMACION

**Historia y compilación
de técnicas de producción**

EDICIONES CIESPAL
DEPARTAMENTO DE PUBLICACIONES
QUITO - ECUADOR

EDICIONES CIESPAL

Colección Intiyan

Volumen N° 39

DIBUJOS ANIMADOS Y ANIMACIÓN

Autores: Karina Castro y José Rodrigo Sánchez

Segunda Edición (revisada)

© CIESPAL, Septiembre de 1999

ISBN 9978-55 023-2

ISBN 9978-55 017-8

Derechos Reservados conforme a
la ley vigente.

El contenido de este libro no
puede ser reproducido en
forma parcial ni total,
por ningún sistema de impresión
escrita ni electrónica, sin autorización
expresa de CIESPAL y los autores.

Coordinación y supervisión:

Departamento de Publicaciones.

Levantamiento texto: Ramiro Castro

Carátula: Karina Castro/SCORSO Diseño

Impresión: Editorial "Quipus", CIESPAL

Av. Diego de Almagro N32 - 133

a mail: ciespal@ciespal.org.ec

Internet: www.comunica.org.ciespal

Quito - Ecuador

DIBUJOS ANIMADOS Y ANIMACION
Historia y compilación de técnicas de
producción

INTRODUCCION

En las siguientes páginas usted encontrará una compilación de técnicas, no solo de dibujos animados, sino de animación en general, con el objeto de brindarle los conocimientos teóricos básicos para iniciarse como animador.

También, hallará las diferentes formas de hacer dibujos animados: desde la utilizada por los estudios Disney hasta la empleada por los productores de "Los Simpsons". Pero lo más importante es que descubrirá las guías para idear su propio proceso de producción.

Además, se enterará, de una manera minuciosa, de la historia y evolución de las series de dibujos animados más famosas, y por supuesto, tendrá a su alcance los pasos a seguir para formar una pequeña productora de dibujos animados.

AGRADECIMIENTO

Este trabajo se asienta en parte de la Tesis de Grado "Técnicas de dibujos animados y animación", con la cual los autores obtuvieron sus licenciaturas en Comunicación Social, en la Universidad Central del Ecuador. Contó con la cooperación y apoyo de Alfredo Breilh, Fernando Villarroel, Reinaldo Alonso, Santiago Benítez, Xavier Bonilla, Pablo Carrasco, Freddy Castillo, Edgar Cevallos, Rodolfo Díaz, Víctor de la Torre, Emiliano Espinoza, Norma Granda, Pilar Villa, Eduardo Villacís, Alvaro Villagómez, Selene Rangles, Miguel Ribadeneira, Paúl Rosero y Juan Ruiz.

Para ellos y otros colaboradores, nuestra gratitud, como también para CIESPAL que en todo momento nos dispensó su asesoramiento e hizo posible la publicación de este libro.

Los autores

INDICE

Capítulo 0: Consideraciones generales	13
0.1. Introducción	13
0.2. El inicio de los dibujos animados en Ecuador	18
0.3. Principios generales de la animación	30
0.3.1. El movimiento	30
0.3.2. Percepción del movimiento	34
0.3.3. Animación	43
Capítulo 1: Origen y evolución del dibujo animado	47
1.1. El cómic	47
1.2. La cuota del cine	56
1.3. ¿Quién inventó los dibujos animados?	62
1.3.1. Emile Cohl y los primeros dibujos animados	62
1.4. El genio de Disney	67
1.5. Los dibujos animados en la postguerra y la UPA	77
1.6. Televisión y dibujos animados	82
1.7. Publicidad y dibujos animados	92
1.8. Dibujos animados hechos en computadora	95
1.9. Los dibujos animados en el resto del mundo	99
1.10. ¿Qué contienen los dibujos animados de fin de siglo?	110

Capítulo 2: Técnicas del dibujo animado	111
2.1. Técnica de la barra estática	112
2.1.1. Materiales	112
2.1.2. Equipo de producción	117
2.1.3. Proceso de producción	123
2.1.4. Dibujando al personaje	132
2.1.5. El uso del color	139
2.1.6. ¿Cómo mover al personaje?	140
2.1.7. La línea de acción	143
2.1.8. Anticipación, acción y reacción	146
2.1.9. Extremos e intermedios	147
2.1.10. Tiempo y espacio	148
2.1.11. Formas de animar	151
2.1.12. Perspectiva	153
2.1.13. ¿Cómo dibujar la velocidad y el peso?	154
2.1.14. Ciclos de movimiento	156
2.1.15. El sonido	160
2.1.16. Los fondos y cubiertas	165
2.1.17. Zoom	169
2.1.18. Hojas de grabación o tablas de animación	170
2.2. Dibujos animados hechos a lo McLaren	173
2.3. Dibujos animados en pizarra y vidrio	178
2.3.1. Materiales	178
2.3.2. Proceso de producción	180
2.4. Dibujos animados computarizados	181
2.4.1. Evolución de los dibujos animados computarizados	183
2.4.2. Campos de aplicación de animación computarizada	194
2.4.3. Elementos componentes de gráfico computarizado	199
2.4.4. La resolución en los gráficos computarizados	202
2.4.5. ¿Cómo se archivan los gráficos computarizados?	203
2.4.6. Proceso de producción de los dibujos animados computarizados	208
2.4.7. La animación computarizada en dos y tres dimensiones	209

2.4.8.	”Alias” y “antialias”	229
2.4.9.	Postproducción en los dibujos animados computarizados	230
2.4.10.	Plataformas utilizadas en animación computarizada	232

Capítulo 3: Otras formas de animación **241**

3.1.	Animación corpórea o “stop motion”	241
3.1.1.	Evolución de la animación corpórea	242
3.1.2.	Proceso de producción	251
3.2.	Animación con figuras recortadas o “cut-out”	262
3.2.1.	Proceso de producción	264
3.3	Animación con alfileres	271
3.4.	Animación con arena	273
3.5.	Pixilación	274
3.6.	Rotoscopía	276
3.7.	Delineado con estilete	277
3.8.	Animación con luces negras	278
4.	Bibliografía	280

Capítulo 0

CONSIDERACIONES GENERALES

0.1 Introducción

La aparición de los populares dibujos animados fue el resultado de la fusión de varios inventos y sueños. Hasta hoy muchas casas productoras y animadores particulares continúan pensando en cómo mejorar su producción.

La cultura audiovisual empezó a tomar forma el 28 de diciembre de 1895, fecha en la que los hermanos Lumiere realizaron la primera proyección cinematográfica pública en el Salón Indio del Grand Café, en el número 14 del bulevar de los Capuchinos, en París.¹ Unos meses más tarde, en marzo de 1896, el físico ruso Alexandre Popov, construyó el primer radiorreceptor; el 2 de junio del mismo año, el físico italiano, Guglielmo Marconi logró la primera transmisión de radio entre Francia y Gran Bretaña, y en el mismo año -1896- nació "The Yellow Kid", el protagonista del primer cómic, publicado en el New York World. El aparecimiento y desarrollo del cine, radio y los cómics se convirtieron en las bases fundamentales de la cultura de masas hegemónicas del siglo XX, coronada por la televisión, al unirse la radio y el cine.

Como lo afirma Paúl Little, la televisión constituye nuestra mayor fuente de información sobre el mundo²; es la niñera más escogida por los padres. Como argumenta Jesús Martín Barbero, la televisión atrae porque es un medio de encuentro de la gente con el mundo, ya que el sujeto se siente expulsado de las calles hacia la

individualización, y halla en la televisión una manera de enterarse no solo de lo que sucede en su entorno, sino de lo que acontece en el planeta entero.³

La televisión apareció en forma masiva en los Estados Unidos poco después de la Segunda Guerra Mundial. Según Little, los géneros más aceptados por los televidentes son la telenovela y los dibujos animados, gracias a que crean un escape de la cotidianidad al convertirse en fabricantes de sueños.

El análisis de Little se acopla totalmente a nuestra realidad: de acuerdo con la empresa encuestadora CEDATOS (Centro de Estudios y Datos), el 94% de la población ecuatoriana hoy tiene un televisor.⁴ Pero, ¿qué es lo que ve ese 94% que tiene un televisor en Ecuador? El sociólogo ecuatoriano Alejandro Moreano, como un sinnúmero de autores más, no se equivoca al decir que el contenido de la televisión ecuatoriana es pobre; pues la mayoría de los programas que se pasan a través de ella son enlatados, importados principalmente de los Estados Unidos, y adquiridos por los canales nacionales a las grandes transnacionales de la información.⁵ El contenido indiscriminado que existe en la programación nacional se debe, según el Director de la Cinemateca Nacional de la Casa de la Cultura, Ulises Estrella, en gran medida a que no hay ley alguna que regule el espacio audiovisual ecuatoriano; en Ecuador la programación se rige bajo la lógica del rating.⁶ En 1990, luego de un estudio hecho por el Departamento de Investigación de CIESPAL⁷, entre los meses de abril y junio, se elaboró un cuadro en el que se determinó que únicamente el 32.3% de la programación televisiva era nacional, mientras que el 67.7% restante provenía de los otros países latinoamericanos, de Estados Unidos, de Europa y de Asia.

Dentro de la producción nacional, la mayoría de realizaciones son propuestas que se enmarcan dentro del género de los informativos. Sin embargo, en 1996 la producción nacional se incrementó, abriéndose a otros géneros. Mas los nuevos segmentos de producción

nacional, en palabras de Eliécer Cárdenas, “no son más que una copia pedestre de lo que viene de fuera”⁸; además, programas de concursos como “Haga negocio conmigo” o “Chispazos” no hacen más que fortalecer la brecha que existe entre ricos y pobres, ya que dan cabida en su espacio a la clase marginada para mostrarla como el grupo subordinado que “hace todo por dinero” y para “divertir” al resto de la audiencia. El principio de estos programas parecería ser: “a personalidades débiles, productos primitivos”, como dice el guionista Diego Tapia en relación a las telenovelas que plagan la programación nacional, enunciado de cariz duro que calza sin ningún problema en algunos programas de producción televisiva.⁹

De igual forma, Tapia advierte que la cantidad de programas producidos no es lo cuestionable -el incremento de ellos, de todas maneras, es positivo-, sino el hecho de que no exista un proyecto de cine y televisión propio en el horizonte, un proyecto que nos defina, que nos identifique y proponga productos que se transformen en una ventana al mundo.

Según Tapia, se puede afirmar que hay una producción nacional con perspectivas ascendentes dentro de los géneros de informativos, telerevistas, programas de cocina y dramatizados, pero, ¿qué hay con la producción de dibujos animados?

En este ámbito la invasión foránea es total: el ciento por ciento de las series de dibujos animados que se transmiten a través de los canales nacionales son de producción extranjera. De los 45 programas nacionales producidos en 1996, sin incluir largometrajes, de los seis canales de cobertura nacional (Gamavisión -6,66%-, Teleamazonas -26,66%-, Telesistema -13,33%-, Ecuavisa -17,77%-, TC Televisión -20%- y SÍTV -15,55%) ni uno solo es de dibujos animados.¹⁰ El estudio realizado por CIESPAL sobre los medios de comunicación en el país indica que las 20 horas de dibujos animados que se transmitían en el año de 1990, provenían de Estados Unidos y de Japón.¹¹

¿Por qué en Ecuador no se ha producido ninguna serie de dibujos animados? Según una entrevista realizada a Edgar Cevallos, director de Cinearte, empresa pionera de los dibujos animados en Ecuador, en el país no existen series de dibujos animados por dos razones: costos y falta de conocimiento de las técnicas para producir este género.

Un documental sobre los estudios Disney muestra el numeroso grupo humano y el sinnúmero de costosos materiales que esta casa productora necesita para realizarlos. De otro lado, si se plantea la opción de adecuar un estudio de animación digital -que ciertamente disminuirá personal- no se debe olvidar que el manejo y adquisición de los equipos requiere, por una parte, de un entrenamiento constante y largo, y por otra, de una fuerte inversión económica para su compra.

En el proceso de producción de dibujos animados entra en juego un equipo mínimo de 11 personas, según el animador cubano Juan Ruiz.¹² A los costos necesarios para mantener el personal de producción se suman los de los materiales utilizados en la realización, ya que por lo general se importan de Estados Unidos o Canadá.

Si se trata de un estudio digital o computarizado de gran magnitud, hay que considerar que los equipos que lo integran, como computadoras de gran capacidad y las últimas versiones de sofisticados programas de animación, son accesibles a muy pocos debido a sus altos costos.

Pero el mayor problema es la falta de conocimientos, puesto que, aunque un productor logre reunir el capital para montar un estudio de dibujos animados, existen muy pocos profesionales en este campo. En Ecuador no se puede hablar de la presencia de escuelas de animación como las de Estados Unidos, Canadá o Europa; hasta el momento se han dictado únicamente contados cursos de animación de trascendencia, y el primero se realizó recién en el año de 1983,

auspiciado por la Casa de la Cultura Ecuatoriana. Además de estos factores, la bibliografía que versa sobre el tema es sumamente escasa.

Según un conteo empírico que realizamos en los meses de febrero y marzo de 1997, las series de dibujos animados en nuestro país corresponden al 11% del total de la programación, y todas las series tienen un contenido que concierne a realidades ajenas a las de las personas que las observan. Por tanto, el televidente se convierte en el “aparato que observa y está listo a cumplir las órdenes que le llegan por medio de su receptor”; como lo explica Jean Baudrillard.¹³

A base de lo anteriormente dicho, es indispensable que el país inicie una producción de dibujos animados verdaderamente reveladores de nuestra cultura, con mensajes alternativos a los de las series extranjeras. Así tenemos que algunas películas producidas por los estudios Disney no han sido del agrado de muchos sectores de la crítica mundial.

Al respecto, el cineasta ecuatoriano Rafael Barriga argumenta que la película *Aladino*, producida en 1992, tiene un contenido insultante a todo lo oriental, puesto que todos los personajes viciosos de la cinta son orientales y tienen un aire árabe, en tanto que el héroe y su princesa se expresan en un perfecto inglés, y aunque son morenos están hechos a imagen y semejanza de la heroína y el héroe occidentales estereotipados. Algo similar ocurre con otra de las películas de Disney: el “*Rey León*” -1994-, filme que antes de exaltar las virtudes del continente africano ataca frontalmente a sus habitantes. El Rey León y sus más allegados, e inclusive el malo de la película, hablan con un inglés impecable; pero los simios torpes y tontos, y todos aquellos que asoman para la burla tienen acentos africanos, y hasta representan la forma de vida de ciertos grupos étnicos de ese continente.¹⁴ Edward Said, experto en estudios orientales, sostiene que la narrativa usada por Disney es sumamente peligrosa porque fomenta el racismo y facismo al promover historias llenas de estereotipos.¹⁵

Es necesario agregar que en nuestro medio no contamos con la tecnología de punta necesaria para competir con los programas extranjeros transmitidos en las programaciones de las diferentes estaciones de televisión. La presente compilación busca fomentar la utilización y combinación de las técnicas ya conocidas para producir dibujos animados a menor costo de los actuales.

0.2. El inicio de los dibujos animados en Ecuador

Al parecer, el telón de los dibujos animados en Ecuador se abrió en julio de 1964, cuando el caricaturista de Machachi, Gonzalo Orquera, comenzó a realizar animación cinematográfica en el Canal 4 “La ventana de los Andes”, de propiedad de la World Radio Missionary Fellowship (HCJB), que pasaría a manos de Antonio Granda Centeno en 1972.¹⁶ Ahí, Orquera trabajó por tres años como graficador de noticias internacionales, y a la par realizó experimentos de dibujos animados. Debido a su creciente interés, Orquera escribió al estudio de Walt Disney, solicitando información acerca de cursos sobre dibujos animados y le enviaron un catálogo con conocimientos básicos sobre esta técnica.

Posteriormente, luego de hablar con Fabián Vizcaino, gerente de cigarrillos Progreso, y junto con Carlos Semblantes, uno de los camarógrafos del Canal 4, aprovechó el equipo existente y realizó el primer corto publicitario de dibujos animados (1967), producido en 16 mm. Rodrigo Cevallos, técnico de consola del canal, se ocupó del sonido.

En los años siguientes, y continuando con el apoyo de la mencionada televisora, realizó otros cortos publicitarios, de menos de un minuto de duración cada uno. Dichos *spots* fueron contratados por colchones Primor, jabón Cantinflas, Ecasa y Phillips, y se realizaron en cine (16 mm). El denominador común de estas propuestas estuvo determinado por simples trazos en línea negra sobre fondo blanco, aunque en algunos de ellos esta característica se invirtió: trazos

blancos sobre un fondo negro. En cuanto a los personajes, éstos no pasan de dos y aparecen en una escenografía poco complicada.

Debido a su talento como dibujante, uno de los principales del Canal 4, Gustavo Clark, lo incitó a que se dedicara por completo a los dibujos animados, y es así que auspiciado por aquel medio de comunicación, Orquera tomó un curso por correspondencia en la Continental Schools de California, en la cual obtuvo su diploma en febrero de 1970.

En el mismo año, con el fin de aprender más de su oficio, y motivado por su hermano que residía en los Estados Unidos, Orquera viajó a Nueva York. Allí trabajó en una agencia de publicidad y se relacionó con gente que se movía en el campo de los dibujos animados. Cuando regresó al Ecuador en 1972, aproximadamente, Orquera - conocido ya como Orcatura- trajo consigo no solo más conocimientos, sino también algunas piezas para montar un pequeño estudio y dedicarse a lo que más le apasionaba. Una vez en el país, instalado y adaptado su equipo, Orquera se contactó con el cineasta Jaime Cuesta y su padre para que le den una mano con la postproducción de sus pruebas (revelado, montaje y musicalización).

En una entrevista concedida al personal de la Cinemateca Nacional en 1984, Orquera señaló: “Cuando vine de Nueva York me dije: tengo un equipo con el que nadie cuenta en Ecuador y soy el único aquí. Tenemos nuestras cosas propias, nuestro indio, el montuvio, nuestros paisajes y nuestra música. Yo venía con esas intenciones...”¹⁷ Y en efecto, uno de los deseos más preciados de Orquera era realizar producciones de ficción de dibujos animados en el Ecuador; sin embargo, como esta rama no contaba con el apoyo financiero necesario, tuvo que dedicarse a la publicidad, campo en el que tampoco fue gratificante la situación económica (Orquera pedía 5.000 sucres por cada minuto de animación, y lo que se le ofrecía no eran más de 1.600 sucres). De todos modos, y pese a que su ánimo para continuar con su sueño decaía, realizó otros cortos publicitarios

(cigarrillos Brisa, embutidos P.A.I.S., pasta dental Efil y emulsión Drop Only, entre otros).

En la misma entrevista citada, Orquera añadió que debido al bajo sueldo que percibía por su trabajo, se vio obligado a vender los equipos utilizados para la realización de sus caricaturas animadas, y es hasta ahí donde llegó su aporte a la incipiente producción de dibujos animados nacionales.¹⁸

Otra de las personas que decidió probar suerte en este campo es el quiteño Miguel Rivadeneira, quien se enroló con los dibujos animados a partir de 1980. Su labor empezó en la agencia de publicidad Martínez y Dellydonne, donde tuvo la oportunidad de realizar un comercial para el Banco de los Andes y otro para Cerámica Andina; en ambos asomaban logotipos animados. Este trabajo se realizó en cine (16 mm), cuadro a cuadro y en blanco y negro; en una pizarra de tiza líquida se dibujaron y fotografiaron las diferentes facetas de construcción del logotipo, y luego se transfirieron a vídeo para la postproducción correspondiente.

El siguiente trabajo de Rivadeneira fue un corto llamado “El papel”, producto del primer taller de técnicas de animación dictado en el país, que bajo la dirección del animador uruguayo Walter Tournier se impartió del 20 de septiembre al 15 de octubre de 1983. Para realizar esta pequeña producción, Rivadeneira construyó una mesa de animación artesanal y en ella trazó aproximadamente 400 dibujos, en un poco más de dos semanas. El papel es un dibujo animado de 30 segundos de duración, realizado en 16 mm reversible (diapositiva), en el que se muestra con ingenio la metamorfosis de un papel en diversas figuras.

Producto del mismo seminario fueron además los cortos: “El licenciado” (animación en papel recortado) y “El macaco” (animación corpórea). Todas las cintas se produjeron en cine y fueron reveladas por Carlos Jaimes, realizador uruguayo de publicidad

exiliado en nuestro país, que también utilizó la técnica de los dibujos animados en sus trabajos. Parte de ellos son los primeros *spots* de la Comisión Nacional de Tránsito, de pinturas Cóndor y del Salón del Juguete. Este cineasta trabajó en acetatos, con película de 16 mm y en una mesa de animación -que él mismo fabricó- parecida a las Oxberry, marca de las mesas de animación profesionales. Además, poseía un laboratorio artesanal en el que revelaba sus cintas.

El siguiente trabajo realizado por Miguel Rivadeneira fue “El Corño”, corto de dibujo animado de un minuto de duración hecho en 1984, en la Universidad de los Andes de Venezuela. Esta producción, cuya realización duró cerca de un mes, también se hizo en 16 mm y en ella se emplearon más de 1.000 dibujos.

De acuerdo con Rivadeneira, la postproducción de dibujos animados en el Ecuador de los años 80, pese al uso del vídeo, continuaba siendo un problema, debido a la falta de equipos adecuados. Para ese entonces, el montaje se hacía con una televisión, una grabadora de vídeo (recorder), una cámara y un control de edición, lo que provocaba el desgaste de las cabezas de la grabadora. Editar un trabajo de 30 segundos de dibujos animados equivalía para las máquinas de ese entonces a producir unos cincuenta documentales.

Aunque la empresa de publicidad Cinearte se creó en 1984, no fue hasta después de cinco años cuando apareció su primera iniciativa en el campo de los dibujos animados. Su director, Edgar Cevallos, creó a Evaristo -basándose en el popular personaje del mismo nombre representado por el quiteño Ernesto Albán- para promocionar las campañas del Municipio del Distrito Metropolitano. “Evaristo” se hizo popular en todo el país y es utilizado hasta hoy en esporádicos *spots*; casi todos estos cortos se realizaron combinando imágenes reales con dibujos hechos en acetatos. Pero no fue sino hasta el segundo semestre de 1997, cuando Evaristo apareció en un mundo totalmente animado, acompañado de la figura del popular cantante Julio Jaramillo; esta vez se trató de una propaganda contratada por

el Gobierno de Fabián Alarcón para lanzar un mensaje contra la corrupción. Si bien en la mayor parte de este corto se utiliza la técnica de los dibujos animados, en ciertos momentos aparece un teléfono animado con la técnica conocida como “*stop motion*” (animación corpórea).

Pero la historia de Cinearte como productora de dibujos animados apenas empezó con Evaristo; luego apareció el personaje de Disney “Máximo”, de cuya animación se encargó esta empresa ecuatoriana a raíz de una reunión de animadores de diversos países latinoamericanos. En esta cita, la institución auspiciante, UNICEF, escogió a Cinearte por que presentaba las condiciones técnicas y económicas más favorables. De esta manera, la primera propaganda de Máximo apareció en 1992; su guión narra los consejos que da el pájaro Máximo sobre los beneficios del uso de la sal yodada. Fue realizado en 16 mm y su revelado se hizo en Orlando, Estados Unidos.

Para el segundo corto de Máximo, Cinearte contó con tres dibujantes que corregían los errores señalados por la casa Disney. Posteriormente, la empresa quiteña contrató a animadores cubanos para que colaboraran en la producción de Máximo; de esta forma se han presentado varios cortos del mencionado pájaro por un costo que osciló entre los 4.000 a 12.000 dólares cada uno, según la complejidad del guión. El director de la mayoría de los cortos de Máximo fue el animador cubano Rodolfo Díaz (conocido como Picallo), quien con 30 personas más animaban un minuto por mes; algunos de estos cortos han sido transmitidos en el exterior, ya que el trabajo y sus derechos de reproducción fueron vendidos a UNICEF.

Los proyectos de Cinearte crecieron y en 1996 se empezó a realizar la serie “Albert”, constituida por pastillas de dibujos animados hechos en acetatos, bajo el mismo estilo de Máximo, y en las cuales Einstein y un ratoncito son los protagonistas; este proyecto no ha sido aún vendido y su producción se ha quedado estancada justamente por falta de financiamiento. A esta situación se suma el hecho de que el

proyecto más grande de animación de Cinearte, “La historia del Ecuador: los días buenos de la patria”, tampoco ha encontrado un comprador (las especificaciones de esta producción se relatarán en la parte concerniente a animación corpórea).

Tomando en cuenta los trabajos que ha realizado Cinearte, se puede decir que esta empresa es la primera productora de dibujos animados en el país.

El primer *spot* de dibujos animados realizado con gráficos bidimensionales computarizados en Ecuador apareció en 1990, de manos de Alvaro Villagómez, quien trabajó para la ya desaparecida productora Crafts. Se trató de una publicidad para el Centro Comercial Plaza Mayor, de treinta segundos de duración; dicho trabajo fue producido en una computadora Amiga 2000 de 8 MB, en dos semanas. En ese entonces el costo del segundo de animación computarizada era de 60 mil sucres. Durante 1990 también se presentó el primer logo tridimensional trabajado en computadora que apareció en un *spot* para el Banco de la Producción; su realizador fue el argentino Sergio Dinoguida ayudado por Eduardo Villacís. Esta producción tomó tres meses de trabajo.

En 1991 el caricaturista Xavier Bonilla (Bonil) realizó una serie de 12 cortos de dibujos animados computarizados, a base de sus caricaturas de tinte político. Estos trabajos se expusieron durante tres meses, cada domingo por Ecuavisa, y cada corto duraba entre 45 segundos y un minuto. Los trabajos de Bonil, hechos en vídeo, se dibujaron con *mouse* en lugar de utilizar lápiz, y en una computadora Amiga Deluxe, en lugar de usar papel. Posteriormente, Bonil reemplazó al *mouse* por una tableta digitalizadora, con el fin de facilitar los trazos. El monto que pagó Ecuavisa por estos trabajos fue de aproximadamente 800.000 mil sucres.

La siguiente aparición de dibujos animados producidos en el país se dio en 1992, cuando el uruguayo Walter Tournier dictó un

segundo curso en Quito denominado Taller Internacional de Animación, auspiciado por el IPAL de Lima y por el Centro de Educación Popular (Cedep). En éste, 15 personas de algunos países latinoamericanos, entre las cuales se encontraban dibujantes y cineastas, recibieron durante 2 semanas conocimientos sobre varias técnicas de animación. Fruto de este curso se produjeron 5 cortos y varias pruebas; casi todas las muestras fueron hechas con muñecos, y en algunas se utilizaron programas computarizados para crear los fondos. Solo en una de ellas -de 14 segundos de duración- se combinó la técnica de animación de papel recortado con la de dibujos animados; se trató de la historia de un lagarto (papel recortado) que se come a una flor (dibujo animado en acetato). Casi todos los guiones abordaron la llegada de los españoles a América, y ya puestos en escena mostraron la alta creatividad existente en los artistas latinos.

Por el mismo año (1992) apareció “Juan Pueblo”, la primera y más representativa muestra de producción de dibujos animados hecha en Guayaquil. Juan Pueblo es un dibujo creado por Luis Peñaherrera y llevado a la televisión gracias a la producción de Image Tech, con el objeto de promover las campañas del Municipio guayaquileño. Según datos proporcionados por el director de Image Tech, Pablo Tola, para el spot de Juan Pueblo, de cerca de un minuto de duración, se hicieron los dibujos en papel y se los capturó a través de una cámara de vídeo para transferirlos a una computadora, donde fueron pintados. En este trabajo en el cual se combinaron dibujos animados con acción real, se utilizó una Pc cargada con el programa llamado Lumena.

La época comprendida entre el 24 de octubre y el 22 de diciembre de 1994 es memorable para el desarrollo de los dibujos animados en el país; pues fue la primera vez que se dictó un curso íntegramente dedicado a esta técnica, en la ciudad de Quito. Los instructores en este taller promovido y organizado por CIESPAL fueron los renombrados animadores cubanos, María Emilia Suárez -directora de filmes animados de la televisión cubana- y Juan Ruiz

figura principal de la misma; y, UNICEF y el Instituto Cubano de Radio y Televisión, ICRT, los coauspiciantes. CIESPAL, con el aval económico de la primera adquirió seis mesas profesionales, acetatos y demás materiales necesarios para la producción de este género. Los trece participantes, entre los que estaban publicistas, dibujantes y diseñadores gráficos, produjeron “Cambiemos el color del cielo”, corto de 52 segundos en el que se emplearon 450 acetatos, y para el que trabajaron 6 semanas a tiempo completo.

En 1995, el joven matemático Eduardo Villacís participó en un concurso de *storyboards* para animación computarizada en Mtv, y el obtuvo el cuarto puesto entre decenas de aspirantes.

En noviembre del mismo año, los resultados del primer curso de animación continuaron apareciendo; en esta ocasión el grupo de alumnos ecuatorianos, dirigidos por Juan Ruiz, elaboró en CIESPAL un spot de dibujos animados de un minuto y quince segundos de duración para el Programa de Educación Ambiental Marino-Costera, coordinado por la Armada del Ecuador. Para éste, se crearon 380 dibujos hechos en acetatos, en los que se representaron varios personajes: el principal fue un jovencito, el marinero Nando, quien actuó acompañado de algunos animales marinos para promover el cuidado de las playas.

Para el primer trimestre de 1996, el director cubano Juan Ruiz y su equipo ecuatoriano de trabajo produjo en CIESPAL una serie de *spots* de dibujos animados (también hechos en acetatos) para propugnar el cuidado de la tierra. Bajo el auspicio de la FAO, el Gobierno de los Países Bajos y el INEFAN se trabajaron 4 *spots* hechos en acetatos: “La Pacha Mama”, “Control de quemas”, “Bosque andino nativo” y “El páramo”. En todas estas producciones que ya editadas duran más de un minuto, se advierte la combinación de dibujos animados y acción real. En cada *spot* que costó aproximadamente 5.000 dólares, trabajaron intensamente cinco personas, alrededor de cinco meses.

En 1996 nuevamente el caricaturista Bonil produjo una muestra de dibujos animados computarizados experimentales; ésta se realizó en tres dimensiones con una duración de 45 segundos. Se trataba de una sátira contra la exministra de Educación Sandra Correa, en la que empleó el programa 3Dstudio. La postproducción se realizó en el Centro de Educación Popular (Cedep).

En la ciudad de Cuenca, la Productora Carrasco -establecida en 1995 para producir animación computarizada- empezó a realizar dibujos animados a partir de abril de 1997. Los hermanos Pablo y Juan Carrasco, dueños de la productora, han realizado aproximadamente unos 30 *spots* -para empresas como Prolacen, Telerama y Panesa, entre otras- en los que se mezclan dibujos animados, animación computarizada en tercera dimensión y acción real. En cada trabajo -cotizado en 400.000 sucres- se presentan no más de 5 segundos de dibujos animados. Las producciones en referencia han sido hechas en Betacam y en U-matic.

El proceso de generación de dibujos animados en la Productora Carrasco es el siguiente: en primera instancia se trazan los dibujos en papel de tamaño A4. Una vez terminados los dibujos a lápiz se escanean en la computadora para colorearlos y agregar rasgos tridimensionales. Luego el trabajo se transfiere a vídeo para realizar la postproducción. La afición de Pablo Carrasco por los dibujos animados empezó cuando era niño; a los 7 años de edad, su familia viajó a Estados Unidos, donde permaneció cerca de dos años. En este lapso conoció a uno de los escritores de las historias de la Pantera Rosa, de quien aprendió algunas cosas; posteriormente siguió un curso de animación por correspondencia en la Continental School de Los Angeles, hasta que en 1991 fue a Cuba al ICAIC. En 1994, los estudios Churubusco (México) serían su siguiente destino; pero según Carrasco lo que más le ha ayudado a desenvolverse en el arte de animar, es la práctica.

En junio de 1997, dos de los animadores cubanos que formaban parte de la planta de Cinearte, decidieron independizarse. Rodolfo Díaz y Reinaldo Alonso, junto al ecuatoriano Fernando Naranjo, inauguraron Verdeimagen, empresa de publicidad que ofrece además de dibujos animados bidimensionales y tridimensionales, producción de tiras cómicas, creación de personajes, caricaturas, etc.; su producción se estrenó con un *spot* hecho para pañales "Picolín". De igual manera que en Cinearte, en esta empresa los costos van desde 4.000 a 12.000 dólares el minuto de dibujo animado. Según sus fundadores, en un corto de animación limitada utilizan unos 600 dibujos, en tanto que en uno de animación total, unos 1.200; emplean una semana para realizar un minuto con la participación de siete personas.

También a partir de junio de 1997 apareció Equis producciones, empresa creada con un fin: producir el primer juego de vídeo hecho en el país. Con la coproducción de Moviola, Equis producciones logró realizar hasta finales de ese año la primera de las cinco etapas que conformarán "Los Llanganatis", juego que tiene la misma estructura de los juegos de aventura. En esta realización se mezclan personajes reales con escenarios totalmente virtuales, creados a partir de gráficos tridimensionales computarizados, en los cuales los detalles y la perfección de su animación abundan. El guión cuenta la historia de un personaje que busca a su tío y para ello tiene que descubrir y recoger una serie de pistas que requieren de ingenio para hallarlas. Los animadores profesionales que trabajan en Los Llanganatis actúan dirigidos por Eduardo Villacís, quien además está encargado de la dirección de Arte y es el autor del guión, junto con Felipe Terán. Como programador de computadoras está César Cordovéz; en la postproducción Sebastián Cardemil, y en la producción Jorge Durán Ballén, quien propuso la idea de crear el juego.

Aunque los datos respecto a la inversión se han mantenido en reserva, se cree que el proyecto partió de un monto de 200.000 dólares. El producto fue ideado para ser vendido en el mercado estadounidense y se estima que, a diferencia de los siete meses que tomó animar la

primera etapa y la introducción del juego, en cada una de las próximas 4 etapas tardarán de dos a tres meses.

En cuanto a la enseñanza formal de dibujos animados en el Ecuador, se puede decir que empezó en 1988, año en el que se inauguró la Universidad San Francisco de Quito (USFQ). En el pénsum de la carrera de Diseño Gráfico, especialidad del Colegio de Artes y Arquitectura de esa institución, se establece el estudio optativo de dibujos animados durante dos años, de la siguiente forma: Dibujos Animados I, Dibujos Animados II, Animación Producción I y Animación Producción II. Según Pilar Villa -profesora de estas cátedras desde 1992-, en el primer semestre se tratan siete capítulos básicos: el cine como arte en movimiento, movimiento y lenguaje de los dibujos animados, animación tridimensional o corpórea, animación de sujetos planos, animación de recortes y animación experimental. A más de analizarse filmes producidos con las técnicas mencionadas, se fabrican libretines animados y el curso culmina con la elaboración de prácticas de taller por grupos de tres o cuatro personas, utilizando la técnica de papel recortado.

La materia Dibujos Animados II se centra en el estudio de dicho género; en ella se abordan tópicos relacionados con el proceso de conocimiento de la forma, la simplificación de la forma, la construcción del personaje, los principios básicos de la animación y el estudio de diversos movimientos. El semestre también culmina con prácticas de taller, esta vez individuales, sobre el estudio del movimiento, utilizando la técnica del dibujo animado. En cuanto a las materias Animación Producción I y II, como su nombre lo indica, tienen que ver con todo el proceso de producción de un corto de animación bajo las tres técnicas: dibujos animados, papel recortado y animación corpórea.

Además, se dan las bases para la creación de una banda sonora y se realiza el leica real (proceso de medición que sirve para sincronizar los sonidos con el storyboard).

Los estudiantes de la USFQ han producido cerca de 40 minutos de cortos elaborados con las tres técnicas de animación mencionadas. La universidad ha prestado los equipos (cámara Hi-8 5000 e islas de edición) mientras que el resto de gastos corrió por parte de los estudiantes:

A raíz de que la USFQ cambió su sistema de estudios de trimestres a semestres, a mediados de 1996, surgió de una manera formal la carrera de Bachelor en Artes en Multimedia, que había estado gestándose un par de años atrás en otra especialidad de Comunicación Visual: Radio, Televisión y Vídeo (RTV). La especialidad de Multimedia es la primera que tiene el carácter de carrera en América Latina.

Visto el panorama de producción de dibujos animados en Ecuador, es sumamente fácil entrever que la publicidad es el campo en el que más se han utilizado, y esto por una sencilla, pero contundente razón: las grandes empresas u organismos que anuncian sus productos o políticas, por cine o televisión, son las únicas que pueden costear los gastos requeridos para la realización de dibujos animados.

Creemos que ya es hora de que se vean cosas diferentes en nuestros canales y esperamos que este trabajo sea un punto de partida para dejar de criticar y empezar a actuar; pues si queremos una programación diferente primero debemos conocer los patrones técnicos para poder desarrollarla. Tener el conocimiento de cómo se realizan los dibujos animados es el primer paso para apoyar ideas libertarias, y presentar realizaciones que dejen de ser un "producto cultural que funciona según la mecánica de la persuasión oculta, y que refleja la implícita pedagogía de un sistema, funcionando como un refuerzo de los mitos y valores vigentes".¹⁹

0.3. Principios generales de la animación

0.3.1. *El movimiento*

Dentro del dibujo animado, como explican John Halas y Roger Manvell, el animador no puede desarrollar un trabajo eficiente si no toma en cuenta las fuerzas fundamentales que rigen el movimiento para trazar sus dibujos animados. No se debe olvidar que tanto las fuerzas absolutas (como la gravedad) y las relativas (como la fuerza del viento) tienen obligadamente que estar presentes a la hora de realizar una animación; sin embargo -añaden Halas y Manvell- el animador crea sobre el papel un mundo nuevo y puede jugar con el destino de sus personajes, estableciendo fenómenos distintos de los que rigen el mundo natural.²⁰ El dibujo animado llama la atención justamente porque en él, el espectador encuentra relaciones entre fuerzas y personajes distintas a las que experimenta cotidianamente; por ello, en este maravilloso mundo un ratón puede volar y un topo puede convertirse en princesa.

En adición, dentro de nuestro tema de investigación el movimiento y sus leyes son puntos prioritarios, ya que justamente la ilusión del movimiento es la esencia de la animación.

La discusión clásica sobre el movimiento ha tenido como protagonistas a través del tiempo a los animistas y a los mecanicistas.

La teoría animista fue desarrollada por el médico alemán Ernst Stahl y considera al alma como principio de acción de los fenómenos vitales. Al respecto, Alan Cholodenko dice que “la animación está ligada al animismo y por tanto tiene relación con la filosofía clásica, que sustenta una visión animística del mundo formado de manera total de una sustancia que lo anima, que puede ser el fuego, el aire, el agua o una mezcla de estas sustancias”.²¹ Según Cholodenko, cada animador pone su espíritu en los movimientos que impregna a cada personaje, que lleva a la vida a través de sus trazos.

Mirando la teoría del movimiento desde el punto de vista de los

mecanicistas, es necesario citar conceptos básicos de la mecánica, parte de la física que estudia la relación entre la fuerza, materia y movimiento.

La ciencia que estudia el movimiento se llama Cinemática, término proveniente del griego kinema, cuyo significado es movimiento.²² Y al movimiento se lo puede definir como “un cambio continuo de posición”.²³

La manera más fácil de analizar este “cambio continuo de posición” es estudiando la trayectoria de un punto en una línea recta, aunque hay que advertir que el movimiento en la vida real es mucho más complejo, ya que en la realidad hablamos no de puntos sino de cuerpos tridimensionales, en cuyo desplazamiento entran otras magnitudes como rozamiento, centro de masa, torque, etc.

Para establecer si un cuerpo está en movimiento o en reposo se debe fijar un sistema de referencia o un origen respecto al cual el cuerpo está estático o dinámico. Un cuerpo está en reposo cuando transcurrido un tiempo determinado sigue en la misma posición con respecto al origen; de lo contrario, está en movimiento.

0.3.1.1. Leyes del movimiento

Como en animación se juega con las leyes naturales, es necesario conocerlas antes de cambiarlas.²⁴

Las tres leyes naturales de la mecánica, enunciadas por primera vez en 1686 por Isaac Newton, son básicas para explicar las causas del movimiento de un cuerpo. Estas son:

0.3.1.1.1. Primera ley

Cuando aplicamos una fuerza a un cuerpo, ésta puede modificar su estado -movimiento de traslación o de rotación. Sin embargo,

cuando varias fuerzas actúan sobre un cuerpo sus efectos pueden compensarse entre sí, provocando lo que se conoce como equilibrio; es decir, no existe cambio ni en su movimiento de traslación, ni en el de rotación. El que un cuerpo esté en equilibrio quiere decir que éste en su conjunto permanece en reposo o se mueve en línea recta y con una velocidad constante, o que el cuerpo no gira o gira con velocidad constante. Esta ley se resume en que todo cuerpo continúa en un estado de equilibrio o movimiento uniforme, a menos que actúe sobre él otra fuerza.

0.3.1.1.2. Segunda ley

Se refiere a la interacción entre los cuerpos y el movimiento que de ésta se genera. Conocida como ley de la inercia, (ausencia de movimiento), señala que cuando la sumatoria de fuerzas aplicadas sobre un cuerpo no es cero -cuando un cuerpo no está en equilibrio- éste tiene un movimiento acelerado; de lo contrario, si la fuerza resultante es cero, entonces el cuerpo, o sigue en reposo, o sigue con movimiento uniforme. Resumiendo, el cambio de un movimiento en un cuerpo depende y es proporcional a la fuerza que se aplicó en él.

0.3.1.1.3. Tercera ley (principio de acción y reacción)

Siempre que un cuerpo ejerce una fuerza determinada sobre otro, éste último ejerce sobre el primero una fuerza de igual intensidad, pero de dirección contraria. Es decir, toda acción tiene su reacción.²⁵

Aparentemente las leyes de Newton no presentan relación con nuestro tema, pero el carácter de todas las cosas en el mundo natural está determinado por las leyes físicas anteriormente señaladas y por otras, como la fuerza de la gravedad y la resistencia del aire, que son esenciales en este sentido. Incluso los movimientos que nacen de la voluntad individual de los seres animados están supeditados a las leyes enunciadas.

Uno de los gigantes de los dibujos animados de todos los tiempos, Walt Disney, se tomó muy en serio el hecho de conocer las leyes del movimiento que rigen la realidad. Disney decía que “muchos hombres malinterpretan la idea de estudiar el movimiento real; creen que nuestro propósito es solo duplicar estas cosas. Ese concepto erróneo se tiene que superar de una vez por todas. Siento definitivamente que no podemos hacer fantasías basadas en lo real, si no conocemos primero este ámbito”.²⁶

Según uno de los miembros de los Estudios Disney, el productor Brian Sibley, esta empresa, en su época de oro, no era igual a las demás de Hollywood; era como una escuela de arte renacentista. Se hacían enormes esfuerzos para entender la forma cómo se movía la gente y se tomaban estas referencias para relacionarlas con los personajes dibujados (uno de los animadores por ejemplo, usaba espejos para observar sus muecas y trazarlas). Por ello es que Mickey, cuando se movía no lo hacía como una caricatura ordinaria, sino como una persona de carne y hueso. Esta característica también se la puede observar en los movimientos de Clara Clock, una gallina que canta en “*La gran Opera de Mickey*” (1936), en la que se movía igual a una diva.

De ahí la ventaja que Disney tenía sobre sus rivales, gracias al estudio de la anatomía, del movimiento humano y de la forma en que la gente se relacionaba con el ambiente; todos estos detalles le dieron a las películas de Disney una riqueza que hacía que el público se interesara e involucrara como nunca antes lo había hecho con una historia.

En 1932 Walt Disney inició clases de dibujo en su estudio para mejorar las destrezas de sus dibujantes, política que lo distinguió aún más de sus rivales; dos años más tarde, ésta se convirtió en una verdadera escuela de arte con 150 dibujantes que estudiaban los movimientos de los animales, llevados a la escuela para su observación y para el entrenamiento en animación de dibujos. Como lo enfatizó Disney, la escuela de arte que abrió se diferenció de las ya existentes por el minucioso estudio que se realizaba del movimiento:

“Cuando tuve dinero para experimentar, lo que hice fue motivar a todos mis artistas a aprender, pues las escuelas artísticas de entonces no brindaban los conocimientos suficientes para realizar una buena animación; en ellas solo se trabajaba con figuras estáticas. Lo que hacíamos nosotros era trabajar con figuras en movimiento, con la fluidez del movimiento y con otras situaciones similares; por ello establecimos esa escuela. En nuestro estudio se formaron la mayoría de los equipos de dibujantes de Hollywood”.²⁷

El resultado de este detallado estudio del movimiento se observa en la película *"Bambi"* (1942). Para realizarla, todos los dibujantes se sentaron con papel y lápiz a observar los movimientos de un venado real, y en los dibujos plasmaron criaturas que transmitían emociones humanas. “Tuve que entender a través de libros de comportamiento de niños todas las expresiones que podría tener un venadito infante, para poder dibujar a *"Bambi"*, cuenta Mark Davis, uno de los animadores de la película.²⁸

0.3. Percepción del movimiento

0.3.1. Breve esquema fisiológico del ojo humano

Como el resto de los sentidos humanos, la visión responde a cierto tipo de estímulos y no a otros. La vista está especializada en reaccionar frente a radiaciones electromagnéticas luminosas, o sea a aquellas cuya longitud de onda oscila entre los 7.800 *angstroms* (sensación del color rojo) y los 3.600 *angstroms* (color violeta). Este rango visible por el hombre del espectro electromagnético cubre apenas el 1/70 de su extensión total. Las radiaciones de longitud de onda mayores a 7.800 *angstroms* no son detectadas por el ojo; solo por la piel, a manera de sensaciones térmicas. Y las inferiores a 3.600 *angstroms*, como por ejemplo los rayos X, tampoco pueden ser vistas por el ojo humano. La energía que activa los fotorreceptores de la retina ha sido llamada luz, y el hombre ha denominado: “blanca” a esta luz, preponderante en su entorno y cuyo espectro es muy parecido al de la luz solar.²⁹

El ojo humano es similar a una cámara fotográfica y está compuesto por dos partes:

1. Un elemento fotosensible llamado también retina, que transforma la energía luminosa incidente en energía nerviosa electroquímica, transmitida al nervio óptico. La retina recubre la parte posterior del ojo y es una de las tres membranas que conforman el globo óptico; las otras dos son la esclerótica (la más externa, semirígida, que desempeña una función protectora, y que en su parte frontal toma el nombre de córnea), y la coroides, membrana vascularizada que tiene por función nutrir a la retina. Y,

2. Mecanismos auxiliares de naturaleza motora como la lente dilatada y refringente llamada cristalino, que se acomoda dependiendo de la distancia a la cual está un objeto determinado, y el iris, que ubicado entre la córnea y el cristalino hace las veces de diafragma, regulando la entrada de luz (tiene un diámetro de entre dos y ocho milímetros). También forman parte del ojo los músculos oculares, que responden por la movilidad de todo el aparato.³⁰

El acto de la visión es posible no solo gracias a los ojos sino también a un complejo proceso desarrollado en el cerebro. Nuestro ojo percibe los colores por medio de la retina, en la cual existen dos tipos de células fotorreceptoras: los bastones (unos 125 millones de células en cada retina, que ayudan a la visión diurna) y los conos (6,5 millones en cada retina, responsables de la visión nocturna).

El campo visual que abarcan las retinas de ambos ojos es captado de manera invertida, cóncava, bidimensional y de tamaño minúsculo. Estas imágenes son transmitidas por el nervio óptico hacia el cerebro, gracias a un proceso físico-químico denominado trasducción de la energía, que puede durar cerca de tres milisegundos. Estos impulsos electro-químicos, que tienen su origen en las dos retinas, recorren los nervios ópticos hasta encontrarse en la unión de ambos llamada quiasma. Del quiasma surgen los cuerpos geniculados

laterales, que son los mezcladores de las señales retinianas y vehículos de transporte de las imágenes visuales, captadas por las retinas. Conforme las señales retinianas se acercan al cerebro, un proceso cada vez más complicado de decodificación se va ejecutando hasta producir una significación. ¿Pero cómo se explica el hecho de que una excitación eléctrica se transforme en los escenarios tridimensionales que percibimos? Hasta el momento esta interrogante no ha podido ser contestada.

0.3.2. *Percepción visual*

Cuando en el campo visual se produce un estímulo que provoca nuestra atención, ocurre un proceso natural que abarca a la retina, al nervio óptico y al cerebro. Este proceso, según D'Alion, tiene las siguientes etapas:

1. La sensación, etapa inicial, que es la impresión primaria y momentánea del estímulo externo, y depende de la potencia del mismo.
2. La atención. Sin ella solo llegaríamos a un conocimiento imperfecto de las cosas, y no serían factibles una selección y percepción adecuadas. La atención tiene una gran autoridad sobre nuestros reflejos; cuando aquella es correcta y bien dirigida, la visión y la percepción son buenas. Hay dos formas de atención: una espontánea que es natural y primitiva; se la puede realizar sin esfuerzo y está marcada por el hábito o la necesidad. Y una atención voluntaria, producto de la educación, que se asocia con todas las tareas que tienen un carácter forzado o deliberado en la percepción.
3. La selección, que permite la diferenciación de la parte que más interesa del campo visual.
4. La percepción, gracias a la cual la imagen correcta es recono-

cida por la mente. La facultad de “ver” depende de la percepción. Ver es un acto mental en el que interviene una dirección espontánea o voluntaria de la mente, que conduce la vista hacia el motivo de la sensación; ubica en éste la atención y lo registra en el campo de la conciencia. Ver es percibir neta y claramente la cosa.

5. La memoria que influye en la percepción al registrar y reproducir las imágenes vistas o las experiencias pasadas en nuestra mente.
6. La imaginación, que representa imágenes de cosas reales o ficticias.

Según Gubern, la percepción visual no permanece estable; es una vivencia sensorial evolutiva que se desarrolla más cuando somos niños. Existe un debate entre la “corriente nativista” y la “empirista” sobre cuáles son los elementos innatos -naturales y permanentes- y cuáles son los adquiridos -los empíricos y contingentes- que participan en la percepción visual. Esta polémica entre nativistas y empiristas crece cada vez más por el hecho de que cada bando, a medida que pasa el tiempo, realiza nuevos descubrimientos que consolidan sus respectivas teorías.

Por ejemplo, la demostración de la existencia de algunas ilusiones ópticas, completamente idénticas en humanos y en animales -algunos de estos últimos situados en un estadio bajo de la escala evolutiva- confirma de alguna u otra forma que hay estructuras perceptivas genéticas definidas. Por otra parte, los experimentos realizados por Hubel y Wiessel con gatos recién nacidos demuestran que si se priva a uno de ellos de la percepción en su hábitat, disminuirá su perspicacia para percibir luego ciertas formas de orientación, porque afecta a la evolución de sus estructuras neurales. Por tanto, la privación de estos patrones durante unos tres meses podría

determinar una atrofia irreversible ya que modificaría las capacidades del animal determinando una ceguera perceptiva.

Gubern, expresando un punto de vista diferente al de los nativistas y empiristas, sostiene un tercer argumento que al parecer sería indiscutible: "Si la capacidad para la percepción de las formas fuera totalmente innata, no se vería afectada por la privación sensorial después del nacimiento -lo que es falso- si dependiera solo de la experiencia se requeriría el mismo período de aprendizaje a cualquier edad del sujeto, y sin afectarle la extensión de su privación sensorial previa -lo que también es falso".³¹ De esta teoría se puede concluir que la percepción es el producto de una articulación entre las cualidades innatas, la maduración del sistema nervioso y el aprendizaje, constituyéndose éste como el parámetro más crucial para el hombre antes que para el resto de animales, los cuales están mejor provistos de facultades innatas y dependen menos del proceso de aprendizaje.

Ampliando el tema de la percepción visual, Rudolf Arnheim sostiene que las operaciones cognoscitivas (exploración activa, selección, captación de lo esencial, simplificación, abstracción, análisis, síntesis, etc.) abarcadas en lo que se llama pensamiento, no son un privilegio de los procesos mentales que supuestamente están más allá de la percepción, sino que forman parte de la misma percepción.³² Esto significa que para Arnheim, la percepción visual no puede realizarse sin ser paralela a un proceso inteligente, porque desde el momento en el que el ojo se posa sobre una imagen empieza, por ejemplo, a seleccionar la parte que más le atrae; es decir, existe una síntesis del todo visual, en la que el ojo elige lo que más le llama la atención.

La posición de Arnheim es muy cuestionada por ciertos autores, para quienes no existe pensamiento en la percepción. Estos autores consideran que el pensamiento actúa basado en operaciones intelectuales que giran en torno a material cognitivo, el mismo que se

vuelve no perceptual desde el instante en el que el pensar transforma los perceptos en conceptos; esto supone que en la abstracción de estos conceptos se produce un despojamiento de las características visuales para volverlos idóneos a las operaciones intelectuales. Sin embargo, frente a este planteamiento, Arnheim continúa sosteniendo: “No veo cómo eliminar la palabra pensar de lo que acaece en la percepción. No parece existir ningún proceso del pensar, que, al menos en principio, no opere en la percepción. La percepción visual es pensamiento visual”.³³

0.3.2.1. *Percepción del movimiento en imágenes estáticas*

En las cuevas francesas de Lascaux se han hallado rasgos que permiten observar algo parecido a un zoológico viviente; el maravilloso caballo que se ve en el fondo, el buey que da brincos, las liebres que corretean, el toro que embiste o los bisontes que corren, son muestra de la concepción que tenían los artistas de hace 20.000 años para congelar la vida en una pintura, dando la apariencia de un movimiento que ha sido truncado. La dinámica del movimiento ya fue percibida por los remotos artistas paleolíticos, factor que se evidencia más en las cuevas de Altamira, en España, cuando uno de ellos pintó la imagen de un jabalí polícromo que huye con ocho patas.³⁴ En Altamira se pueden observar curiosos efectos cinematográficos por la superposición de ciertas pinturas con otras más antiguas.

Otra muestra de artistas antiquísimos respecto al movimiento es la que el faraón Ramsés hizo representar hace unos 1200 años a. C.; se trata de la impresión de las fases sucesivas de una figura, que producía la sensación de movimiento a quien pasaba rápidamente frente a ella. Posteriormente las muestras artísticas que intentaron representar el movimiento se incrementaron: por ejemplo, las diversas facetas de la boda de Sísifo plasmadas en una vasija griega, 430 años a. C. Se anota también la espiral de la columna Trajana en Roma, que describe todas las aventuras del emperador de aquel entonces como una película de piedra, y también podríamos citar a las alegorías

practicadas en Barcelona y Valencia, en el siglo XIX, y de cuya técnica -en la que cada viñeta desempeñaba la función de un plano cinematográfico- aprendieron luego los dibujantes de cómics.

Más tarde, en 1824, el médico británico Peter Mark Roger formuló la teoría clásica sobre la inercia de los estímulos visuales en la retina, que explica que la huella de éstos persiste luego de desaparecido el estímulo; por tanto, la unión de un estímulo anterior con el posterior produce la ilusión de continuidad óptica perfecta. La ilusión de movimiento existiría aunque fuera discontinuo el carácter de la sucesión de imágenes.³⁵

En 1829, el físico belga Joseph Plateau también estudió el principio científico de la persistencia de las impresiones retinianas. La investigación de Plateau logró establecer que la mente humana retiene toda imagen que ha visto al menos por una décima de segundo. Por tanto, para que el espectador pueda registrar el movimiento en cine mudo se requiere que las imágenes que sucedan por segundo sean 16, en el cine sonoro 24 y en la televisión, 30.

La presentación del programa de las películas que exhibieron por primera vez los hermanos Lumiere decía: "El intervalo durante el cual un cuadro es substituido por el siguiente es tan ínfimo que la retina del ojo preserva la primera imagen hasta que la siguiente tome su lugar; se obtiene entonces un efecto absoluto de continuidad y una perfecta ilusión de vida".³⁶ Luego de presenciar las proyecciones cinematográficas que estos dos franceses presentaron, Máximo Gorki comentó: "Repentinamente un extraño suceso invadió la pantalla y los cuadros empezaron a tener vida".³⁷

Muchos autores concuerdan con el principio de la persistencia retiniana; por ejemplo, el alemán Dietrich Berwanger, quien dice que "los receptores ópticos del ojo humano funcionan con un pequeño retraso; si un estímulo visual se interrumpe la imagen que ya no está presente será percibida por la mente humana durante seis décimas de segundo más. Esta lentitud del ojo humano, conocida como persisten-

cia de la visión, es usada por el cine y la televisión en imágenes que son proyectadas en una pantalla a una velocidad tal, que el ojo humano no registra el espaciamiento entre la imágenes”.³⁸

Dondis coincide también con el planteamiento de los dos autores anteriores; opina que el fenómeno de la persistencia de la visión fue aprovechado por Edison y los Lumiere para obtener fotografías que registraban el movimiento.³⁹

Por su parte, el estudioso del lenguaje icónico, Roman Gubern expresa que la teoría de la persistencia retiniana es incorrecta, pese a que su popularidad como explicación de la ilusión óptica del cine no ha perdido actualidad. El cree que el éxito empírico que produjo la práctica de la técnica del cinematógrafo precedió a los estudios científicos exactos sobre su teorización.⁴⁰

Luego de que los Lumiere inventaron el cinematógrafo, Ernst Durr fue uno de los primeros interesados en formular una explicación científica de la ilusión óptica producida por el cine. En 1900, Durr propuso que “la ilusión de movimiento en una proyección cinematográfica era creada por la fusión retinal de postimágenes positivas, combinada con el movimiento de la mirada para seguir los estímulos que aparecen sucesivamente, como fases consecutivas de un movimiento”.⁴¹ Esta explicación es hoy considerada insuficiente para Gubern, quien defiende la teoría del psicólogo alemán Max Wertheimer.

Wertheimer presentó en 1912 la teoría del “movimiento aparente”, que es la hipótesis científica más fundamentada hasta el día de hoy. El punto de partida de la investigación de este científico fue la ilusión óptica de movimiento, sin movimiento real del objeto, en la que restó crédito a los fenómenos producidos en la retina para favorecer a los complejos procesos neurológicos. Este alemán sostuvo que el fenómeno llamado phi es el responsable de la ilusión de movimiento, explicado por el hecho de que cuando se eleva el número de destellos luminosos por segundo hasta alcanzar la denominada

frecuencia de fusión (24 cuadros por segundo), el procesamiento neural de la información en el cerebro convierte el estímulo discontinuo en una percepción de movimiento continuo.⁴²

La teoría de Wertheimer encaja con la hipótesis de Arnheim sobre la inteligencia de la percepción visual. Si se examina un ojo extirpado de un hombre o un animal, se puede apreciar en la retina una pequeña imagen fiel del mundo exterior; pero dicha imagen no resulta ser el equivalente físico de lo que nuestra mente percibe. Pues es sabido que la imagen mental del mundo exterior no tiene nada que ver con la proyección sobre la retina, sino que es obtenida gracias a la articulación del órgano sensorial visual y procesos neurológicos de decodificación de la imagen. Es por este motivo que, por ejemplo, aunque el ojo humano no perciba el tamaño real de los objetos que se encuentran a relativa distancia, el cerebro le proporciona inconscientemente la información para saber la verdadera dimensión del objeto, de acuerdo a los hechos conocidos previamente por la persona. Tal es el caso de la observación de una casa, que mirada desde lejos será para la retina humana de tamaño minúsculo, pero que gracias a la actuación del cerebro será observada por el individuo en su dimensión real.⁴³

0.3.2.2. *Ubicación del movimiento en el cine*

¿En qué espacio físico se encuentra el movimiento? Sobre la ubicación del movimiento, el francés Gilles Deleuze agrega que éste no puede ser captado, porque no está en un fotograma, o en varios fotogramas⁴⁴, sino, como explica Cholodenko, “el movimiento podría ocurrir en los intermedios de los instantes o de los cuadros”.⁴⁵ De esto se desprende que no podemos establecer un sitio específico en el cual se detecte el movimiento, sino que a éste se lo percibe en el proceso, en la unión de los fotogramas o cuadros. No podemos decir que el movimiento esté en el cuadro que desaparece o en el que comienza a desaparecer, sino en el mismo instante en que el uno se está perdiendo y el otro está apareciendo. El movimiento se crea en un tiempo formado por dos tiempos: el anterior y el que sucede.

Respaldao esta afirmación, John Halas y Manvell sustentan que un dibujo aislado representa solo una fracción de un segundo de movimiento, porque “solo tiene valor propio como ilustración de esa fracción de movimiento y es un mero recordatorio de algo que tiene en la pantalla su mundo expresivo”.⁴⁶ Lo que sucede entre cada cuadro es más importante que lo que existe en cada uno de ellos, y justamente el arte de la animación consiste en manipular las intersecciones invisibles que descansan entre los cuadros. Estas intersecciones son los huesos, la carne y la sangre de la película, y lo que está en cada cuadro es solamente lo que viste su cuerpo.

0.3.3. Animación

Pese a los filtros que puedan distorsionar o cambiar el mensaje, según el animador Robi Engler la animación es “el lenguaje visual universal, que presenta un mensaje de forma compacta y firme, gracias a que es la visualización de la música y de la poesía”.⁴⁷

John Halas y Manvell afirman que “todo lo que experimenta movimiento está animado; por consiguiente, todas las películas están animadas, ya que el cine es movimiento”.⁴⁸ No obstante, la palabra animación en el séptimo arte tiene una connotación especial. Absolutamente toda película es la separación del movimiento en una secuencia de fases estáticas y por ello, desde sus albores, el cine ofreció a los dibujantes la alternativa de entrelazar una serie de imágenes en una totalidad continua, que proyectada sobre un soporte produciría la sensación de movimiento. En el momento en que nos referimos a una película animada traemos a colación un filme, resultante de dibujar sobre papel o sobre acetato una serie de dibujos, que proyectados, respetando la continuidad, dan la ilusión de movimiento.

En consecuencia, la animación es, según Kit Laybourne, “el arte en movimiento. Pero más aún: es el arte del movimiento”.⁴⁹ El escocés Norman McLaren, quien desarrolló la técnica de animación aplicada directamente sobre película virgen, dijo que la animación

“no es el arte de trazar figuras que se mueven, sino es el arte de trazar el movimiento”.⁵⁰

Chodolenko argumenta que una de las características principales de la animación es el hecho de inyectar vida a los personajes que en ella actúan. Esto se ejemplifica con una anécdota que vivió el creador de *Bugs Bunny*, Chuck Jones, frente a quien un niño sostenía enfáticamente que el conejo Bugs Bunny estaba vivo, que tenía vida y que era mentira que él lo dibujaba.

0.3.3.1. “Semi animation” y “full animation”

Según el Director de Cinearte, Edgar Cevallos, la animación puede ser total (“full animation”) o limitada (“semi animation”). El carácter de ésta depende del número de movimientos que son dibujados. Si contamos con mayor número de movimientos, la animación será total, lo que hará parecer más real el movimiento; en cambio, si proyectamos menos cantidad de dibujos, el realismo disminuirá (si la cantidad de movimientos es escasa; el personaje podría visualizarse realizando movimientos bruscos). Para visualizar de mejor manera la diferencia entre animación total y animación limitada podemos citar a la película “*Blanca Nieves*”, de Disney, como un ejemplo de la primera, y a la serie de Hanna Barbera, “*Los Picapiedra*”, como una muestra de la segunda; si se mira con cuidado, existe una diferencia considerable entre las dos en varios movimientos, especialmente en los ciclos de caminado de los personajes.

0.3.3.2. Dibujos animados

Para el italiano Barbieri dibujar “es elegir las características útiles y privilegiarlas para representar a un objeto”⁵¹; por tanto, un dibujo no es más que la selección de las formas más representativas que tiene una figura para transmitir la idea de su esencia. Es decir el dibujo busca estructurar formas descriptivas de un objeto que comuniquen, aunque no tengan los detalles que éste posee en la realidad.

Si a la definición anterior de dibujo la sintetizamos podemos decir que: “Considerado con precisión, el dibujo es solo una línea, capaz de expresarlo todo”⁵², y a esta idea le adjuntamos la definición de animación: “Poner en movimiento, dar vida y calor”⁵³, tenemos que los dibujos animados son las líneas capaces de expresarlo todo gracias al movimiento, vida y calor que recrean.

Paquita Armas Fonseca hace una adaptación de la definición que de los cómics hace Roman Gubern, en su libro *“El lenguaje de los cómics”*. El estudioso español dice que el cómic “es la estructura narrativa formada por la secuencia de pictogramas, en los cuales pueden integrarse elementos de escritura fonética”. Según Armas, si se cambia “pictograma” por “plano”, “elemento de escritura fonética” por “diálogos y sonidos”, y si se incorpora el fenómeno del movimiento, esa también podría ser la definición de lo que es el dibujo animado; por tanto, éste sería “la estructura narrativa formada por la secuencia de planos en los que se muestran las diversas facetas del movimiento de los personajes, y en los cuales pueden integrarse diálogos y sonidos”.⁵⁴

Apoyando esta definición, la autora del clásico texto *“L’Esthétique du dessin animé”* (tesis de la Sorbona de 1952), Marie Therese Poncet, dice que el dibujo animado “es el movimiento de un personaje, que trazado en fases sucesivas prevé la síntesis del movimiento obtenido a través de la cámara que va registrando imagen tras imagen, y prepara el trabajo para el montaje”.⁵⁵

0.3.3.3. Animación computarizada

Para Julio Sánchez y María Canton, “la animación computarizada puede ser definida como la simulación del movimiento o de las acciones que crean la vida gracias a la manipulación de objetos digitales; por tanto, la animación computarizada se resume como la simulación digital del movimiento”.⁵⁶

Con los programas de computación de hoy en día, se puede realizar no solo animación bidimensional, sino también tridimensional.

La animación bidimensional es la técnica más comúnmente usada para realizar dibujos animados. Gracias a los sofisticados programas que existen se hacen animaciones bidimensionales (ancho y largo) impresionantes.⁵⁷

La animación tridimensional (ancho, largo y profundidad) es utilizada para crear realidad virtual. Según el editorialista Murray Turoff, la realidad virtual es la representación de la realidad en la computadora; es la construcción de una realidad, a través de la que tratamos de mostrar lo que hemos experimentado.⁵⁸

Los objetos que se construyen en los programas de animación tridimensional se modelan de diversas maneras: una de las más usadas es empleando como base a figuras geométricas, que serán ubicadas en el espacio de dibujo tomando en cuenta tres ejes: X, Y, y Z, los que sirven para visualizar a una figura desde el frente, de perfil, desde arriba, y desde abajo -tomando en cuenta largo, ancho y profundidad, respectivamente.

La complejidad de los programas de animación tridimensional hace que solo puedan utilizarse en computadoras que tengan gran velocidad y extensa memoria, de acuerdo con Linda Tway.⁵⁹ Tanto los programas de animación tridimensional, como los que sirven para animar en forma bidimensional, emplean y respetan, en general, las mismas leyes que tienen los dibujos animados, e inclusive usan algunos términos de lenguaje que pertenecen a esta técnica de animación.

Así, la tecnología ha hecho posible que no solo el papel sea la materia prima para realizar dibujos animados; actualmente, muchas series de dibujos animados, inclusive películas, como el caso de “*Toy Story*”, han sido realizadas totalmente en computadoras. Sin embargo, la técnica de clavija está aún en vigencia, y la novedad es la integración de ésta con las ventajas que ofrecen las computadoras. Un resultado de esta fusión de técnicas es la película de Disney, “*El Jorobado de Notre Dame*”, en la que artistas del celuloide y de las técnicas computarizadas unieron sus esfuerzos.

Capítulo 1

ORIGEN Y EVOLUCION DEL DIBUJO ANIMADO

1.1. El cómic

*“Producción literaria condensada
para el lector apresurado”*

Guy Gautier

Toda elaboración significativa es producto de un proceso que responde a ciertas circunstancias histórico-culturales que lo determinan.⁶⁰ No se puede hablar de dibujo animado sin antes mencionar a su antecesor inmediato: la historieta o cómic -como es conocido en América Latina-, *el tebeo* -como se lo llama en España debido a su gran difusión gracias a la revista *TBO*-, la *“bande dessinée”* -como lo llaman los franceses, o el *“fumetto”* -nombre atribuido por los italianos debido a los globos o bocadillos que tienen forma de una gran onda de humo y cuyo fin es presentar las palabras dichas o pensadas por los personajes.

El tebeo, cómic, fumetto, historieta o bande dessinée “es un medio de comunicación escrito-icónico (como lo es el cartel), pero estructurado en imágenes consecutivas (viñetas), que representan secuencialmente fases de un relato o acción, y en las que se suelen integrar elementos de escritura fonética”.⁶¹ En esta forma de expresión, las imágenes cumplen un papel predominante: es totalmente factible concebir un cómic sin palabras, pero no uno sin dibujos.

Desde un punto de vista operativo se puede definir al cómic como “una historia narrada por medio de dibujos y textos interrelacionados que representan una serie progresiva de momentos significativos de la misma, según la selección hecha por un narrador”.⁶²

Retomando la definición de Roman Gubern que habíamos citado, el cómic es la estructura narrativa formada por la secuencia progresiva de pictogramas, en los cuales pueden integrarse elementos de escritura fonética. Dicha estructura narrativa necesariamente involucra una secuencia que es heredada históricamente de las aucas y aleluyas, que a su vez tienen como antepasado a la escritura jeroglífica.

Antepasado en que debemos recalcar, pues antes del cómic existió un profuso desarrollo de lo icónico: los jeroglíficos egipcios en Africa; los códigos aztecas y mayas; las crónicas de algunos conquistadores españoles, que combinando textos e imágenes dieron a conocer la conquista de América; las ilustraciones de imágenes en la prensa; la existencia de dibujantes en los campos artístico y periodístico...en fin, un sinnúmero de prácticas anteriores.⁶³

Los creadores de ciertas hojas volantes -en circulación en Europa, antes de 1800- contaban, en sucesiones de imágenes acompañadas por textos explicativos, historias picarescas, milagros, crímenes, acontecimientos varios y oraciones religiosas. Por la misma época, James Gillray dibujó una biografía satírica de Napoleón con miras a publicarla en un periódico inglés; mientras tanto, dos de los más famosos dibujantes franceses -Gustave Doré y Grandville- realizaron varias de sus obras en viñetas explicativas.

En la misma etapa -1800- aparecieron ciertas secuencias dibujadas en México para apoyar a las guerras de independencia, y a lo largo del siglo XVIII ciertos grabadores y dibujantes como el satirista inglés William Hogarth, los hermanos Pellerin (“*Images d’Epinal*”),

el suizo Dumoulin, el inglés Thomas Rowlandson, el suizo Rodolphe Tóffer (“*Monsieur Pencil*”, “*Docteur Festus*”, “*Monsieur Vieuxbois*”, “*Monsieur Cryptogame*”, creados a partir de 1840), el francés Christophe (“*La famille Fenouillard*” -1889-, “*Sapeur camember*” -1890-, “*Le savant cosinus*” -1893- y “*Las malicias de Pluck y Plock*, dos pícaros duendecillos” -1893-), y el alemán Wilhelm Busch (“*los bilderbogen*” y “*Max y Moritz*” -1865-) produjeron narraciones a base de imágenes icónicas impresas. A estos primeros bosquejos se los puede llamar protocómics.⁶⁴

Estos primitivos cómics, vástagos de la narración jocosa y el chiste gráfico, heredaron las técnicas del género conocido como caricatura; de ahí que su nombre sea el de “cómico” o “funnie” (divertido), denominación que fue utilizada en primera instancia. La caricatura, procedente del italiano “*caricare*” -que significa acentuar o exagerar los rasgos-, fue su punto de partida gráfico. De hecho, el primer autor europeo cuyos dibujos pueden ser tomados en cuenta como verdaderos cómics, aunque muy elementales, es Tóffer. Este dibujante escribió en su “*Annonce de l’histoire de M. Jabot*” -1837- un conjunto de consideraciones básicas sobre el cómic; el historiador Antonio Martín dice sobre este cómic: “Cada dibujo que compone esta obra va acompañado de una o dos líneas de texto. Los dibujos, sin este texto, tienen un significado oscuro; el texto, sin los dibujos, no significa nada. El total forma una especie de novela...”⁶⁵

En otro ámbito, y desde una óptica sociológica, la gran cantidad de inmigrantes llegados a Estados Unidos a fines del siglo XIX, al no tener un conocimiento del idioma inglés, prefirieron mensajes basados en imágenes en su totalidad antes que en texto; tal preferencia fue una ventaja para el establecimiento de los cómics en los diarios estadounidenses, en donde los empresarios periodísticos comprendieron que el empleo de los dibujos era esencial. Esta concientización fue el primer paso sólido que dio el cómic, como forma de expresión que estaba a punto de nacer.

La profusión de imágenes en Occidente ocurrió debido al perfeccionamiento de tecnologías de reproducción icónica -el grabado, por ejemplo-, que desacralizaron a las imágenes, hasta entonces exclusivas de la aristocracia gracias a la pintura, y las hicieron más asequibles a la cultura de masas; este proceso de democratización también fue posible por el sinnúmero de invenciones que permitieron el desarrollo de la prensa con entregas diarias, tales como la aplicación de la máquina de vapor a la imprenta y la aparición de la rotativa de dos cilindros, creada por Richard Hoe en Filadelfia (1846). Además, adelantos como la reproducción litográfica, la fotografía y el fotograbado (1872); el perfeccionamiento de la reproducción fotomecánica de las imágenes; la reproducción de los colores; la publicidad comercial, que disminuyó el costo de los periódicos para su mayor difusión; el desarrollo de las telecomunicaciones -el telégrafo, los cables trasatlánticos y el teléfono-; el apareamiento del ferrocarril, y la energía eléctrica, entre otras novedades, contribuyeron a la evolución de los cómics.

Por lo dicho en los párrafos anteriores queda claro que con el apogeo de la industria periodística estadounidense a finales del siglo XIX, los cómics pudieron introducirse en el campo de la cultura de masas, debido a la producción de imágenes en serie. De hecho, para que un cómic sea considerado como tal, debe ser multiplicado a través de cualquiera de las tecnologías reproductoras o procesos de impresión, en los cuales intervienen muchas más personas que el dibujante, que es el creador de la idea inicial. Por tal razón, el cómic debe ser considerado como un producto industrial.⁶⁶

Gracias a la litografía, entraron en escena los primeros periódicos satíricos ilustrados: en Francia "*Caricature*" (1830) y "*Charivari*" (1832); en Inglaterra "*Punch*" (1841); en Alemania "*Fliegende Blätter*" (1844) y "*Kladderadatsch*" (1848); en Austria "*Figaro*" (1857), y en Estados Unidos "*Harper's Weekly*" (1857) y "*Vaniti Fair*" (1859). Posteriormente, la caricatura política y el chiste gráfico formarían parte de los diarios.

También es importante mencionar a las revistas humorísticas, entre ellas a “*Puck*”, creada por Joseph Kepler en 1877; dicho documento fue en sus inicios una edición estadounidense basada en una publicación alemana, pero pronto integró rasgos propios de la cultura anglosajona. Producto del éxito de esta revista aparecieron “*Judge*” en 1881 y “*Life*” dos años más tarde.

En la última década del siglo pasado, tres periódicos neoyorquinos incluyeron suplementos dominicales presentados según los formatos de las revistas cómicas antes mencionadas (*Puck*, *Judge* y *Life*). El *World*, de Joseph Pulitzer, se apegaba a la crítica política de *Puck*; las estrategias de *Judge* compaginaron con la política del *Morning Journal*, de William Randolph Hearst, y James Gordon Bennet, dueño del *Herald*, optó por *Life*, concebida para ser de mayor calidad literaria que las otras. De acuerdo con Javier Coma, la rivalidad entre estos tres diarios fue uno de los últimos fenómenos que hizo que el huevo de los cómics reventara.⁶⁷

Pulitzer y Hearst, sobretodo, imbricados en una competencia sin tregua, buscaron todos los medios para ganar la mayor cantidad de público posible, y por ello fueron tildados como “campeones de la prensa sensacionalista”.⁶⁸ El aumento de páginas, así como el lanzamiento de campañas políticas por medio de escandalosas noticias, fueron dos de las innumerables artimañas que utilizaron para sus fines; de hecho, el primer cómic de la historia formó parte de éstas, para entonces, novedosas estrategias. El sensacionalismo del *World* y el *Journal* disgustaba a la alta sociedad neoyorquina, ya que su política había estado siempre a favor de las masas económicamente marginadas; por ello la aristocracia prefería al *Herald* de Bennet, en el que se publicaba *Life*.

Según Roman Gubern, los parámetros básicos para concebir a los cómics de hoy en día son tres:

- a. La secuencia de viñetas consecutivas articuladoras de un relato.

Las viñetas “son la representaciones pictográficas del mínimo espacio o/y tiempo significativo, que constituyen la unidad de montaje de un cómic y son utilizadas específicamente en esta forma de comunicación y en ninguna otra.” (Gubern, “*El lenguaje de los cómics*”).

- b. La permanencia de por lo menos un personaje estable en las diversas entregas.
- c. Los globos o bocadillos (originados en las filacterias de la pintura medieval, recuperadas posteriormente a través de la caricatura política) con los diálogos de los personajes inscritos en su interior.⁶⁹

El hombre que creó la serie de dibujos que cumplió con estas tres características elementales fue Richard Felton Outcault, quien hizo nacer a “*The Yellow Kid*”, cómic en color que presentaba a un muchacho calvo, orejudo y travieso, que se convirtió en el primer protagonista de un cómic, y apareció el 16 de febrero de 1896, en el suplemento dominical ilustrado del *World*. Un experimento previo con este personaje se realizó el 5 de mayo de 1895 en el mismo diario, al presentarse viñetas dibujadas sobre el suburbio Hogan’s Alley, en las cuales asomaba un niño con camisa de dormir que se mezclaba con otros personajes en una situación de tinte proletario, cargada de una profunda crítica social acerca de la vida en las grandes ciudades. En la mencionada prenda de vestir estaba impreso un parlamento, que fue el precedente para la implementación del “ballon” o globo.

En su primera entrega, *The yellow kid* -llamado así por su camisa de dormir pintada de amarillo, uno de los colores más difíciles de obtener en aquel entonces- se presentó en una viñeta única llena de personajes, la misma que semana a semana dejaba cuantiosas ganancias a Pulitzer, dueño del *World*. Ante tal circunstancia, el propietario del *Journal*, Hearst, contrató a Outcault por un salario más elevado, para que transformara a *The Yellow Kid* en una

secuencia de viñetas consecutivas, a manera de chiste visual (“gag”). Este acontecimiento dio lugar a dos aspectos: la independencia filosófica del autor del cómic respecto al criterio del dueño del diario, y el origen de la primera sentencia judicial acerca de la publicación de un mismo cómic en dos periódicos distintos.

El desenlace de esta contienda fue la otorgación a Outcault del derecho de seguir dibujando a su personaje con el mismo nombre (*The Yellow Kid*) y el reconocimiento al diario de Pulitzer de continuar con la publicación de dicho cómic, pero con un nombre distinto. De esta forma, en el *World*, *The Yellow Kid*, ahora dibujado por B. Luks, tomó el nombre de “*Hogan’s Alley*”; en tanto el *Journal* publicó, el 25 de octubre de 1896, en su suplemento *American Humorist* a “*The yellow kid and his new gramophon*”; cómic articulado a través de cinco viñetas, que fue desde el punto de vista netamente técnico, el primero de la historia.⁷⁰

El éxito de los suplementos dominicales ilustrados a color -que robustecían a los diarios de estos verdaderos magnates de la comunicación- llegó a tal extremo (sobretudo el de *The yellow kid*) que este nuevo género de distracción de masas adquirió la denominación de “*prensa amarilla*”, (debido a que éste era el color que predominaba en la página en la que se publicaban los cómics). La popularidad de la prensa amarilla determinó automáticamente un aumento en las tiradas de los periódicos; *The yellow kid* se convirtió en la piedra angular para la naciente industria cultural y el comienzo de una nueva producción en serie: los cómics.

Un poco más tarde -el 12 de diciembre de 1897- se publicó en el mismo suplemento del *Journal* “*The Katzenjammer Kids*”, de tendencia satírica, que según el poeta Kenneth Rex Roth es “una de las dos contribuciones estadounidenses a la mitología moderna”.⁷¹ Este cómic, poseedor de un lenguaje narrativo mediante la sucesión de viñetas y la ausencia de textos, fue creado por el alemán Rudolph Dirks, quien había empezado su carrera en *Jugde* y *Life*. *The*

Katzenjammer Kids es la historieta con la vida más larga en la prolifera historia de las tiras cómicas; su trama cuenta las aventuras de los gemelos Hans y Fritz, quienes con sus travesuras atacaban al orden establecido, tanto en su casa como en la escuela. La resistencia de Dirks a utilizar globos con locuciones determinó que pasaran muchos meses antes de que las aventuras de The Katzenjammer kids dejaran de ser mudas.

Por otra parte, en 1899 el caricaturista de la revista *Puck*, Frederick Burr Opper, entró a formar parte del *Journal* y el 26 de marzo de 1900 publicó "*Happy Hooligan*", personaje vestido de payaso con una lata de conservas por sombrero, que sería el precedente de Charlot, por su cómica pero desgraciada vida; dos años más tarde, Opper creó a dos personajes cuyo apego extremo a las reglas de buena conducta los hacía caer en el ridículo: "*Alphonse and Gaston*", y en 1904 asomaron las aventuras de "*And her name was Maud*", una divertida mula que hacía las veces de vedette.

Mientras tanto, en 1898, Outcault renunció al periódico de Hearst y se empleó en el *Herald*, donde la calidad y el contenido de sus dibujos variaron radicalmente. Luego de dibujar en 1901 "*Poor Little Mose*", serie racista acerca de un niño de color, el 4 de mayo de 1902 Outcault se dio a conocer una vez más con su éxito comercial "*Buster Brown*", que respondía de una manera servil a la mentalidad del público del *Herald*; este cómic contaba la historia de un caprichoso niño venido de una familia aristocrática que realizaba una serie de travesuras por las cuales al final pagaba con el castigo.

Si el dibujo humorístico dio pie a ciertos dibujantes de cómics, algunos movimientos artísticos de la época también inspiraron a otros, especialmente a aquellos que formaban parte de la llamada escuela del *Herald*, debido a su inclinación por la "clase culta". Uno de estos casos fue el del pintor Gustave Verbeck, quien dibujó "*The upside downs of little lady Lovekins and old man Muffaroo*", cómic publicado entre octubre de 1903 y enero de 1905; la imaginación y

destreza empleadas en esta historieta dieron origen a la creación del “suspense” en los cómics. Verbeck continuó con sus dibujos y el 15 de octubre de 1905 dio protagonismo a los monstruos con la serie “*The terrors of Tiny tads*”, en la que lo fantástico era el ingrediente esencial.

En 1905 también apareció una de las más renombradas tiras cómicas en la historia de la humanidad, bajo la pluma del norteamericano Winsor McCay: “*Little Nemo in Slumberland*”, publicada en el Herald. Este cómic, de carácter onírico -y contemporáneo a las investigaciones del subconsciente de Freud- sobresalió por su gran libertad a la hora de escoger los formatos y el tamaño de las viñetas, las cuales tenían un tratamiento arquitectónico lleno de angulaciones muy avanzadas para la época; en adición, en cada cuadro se representaba un decorativismo que llegaba a la suntuosidad. Unos años más tarde, McCay se convirtió en uno de los pioneros en la realización de dibujos animados.

La proliferación de las historietas determinó el establecimiento definitivo de lo que hoy conocemos como “cómics strips” o tiras cómicas, primero dispersas en todo el diario y posteriormente en una página específica; se produjo entonces la serialización con entregas consecutivas (continuidad argumental) que mantenían el interés y la curiosidad en los lectores, originando cierto suspenso en la última viñeta de cada entrega. Este proceso tuvo su origen a partir de 1905, por iniciativa de Charles Kahles, creador de “*Hairbreadth Harry*” en 1906, serie que mantuvo por algún tiempo un gran texto explicativo al pie de cada viñeta.

La estabilización definitiva de las tiras cómicas -con entrega diaria (“daily”), y ya no dominical (“sunday”)- en Estados Unidos se produjo desde noviembre de 1907 con “*A. Mutt*”, dibujado por Bud Fisher. Esta experiencia redundaría en los periódicos europeos con “*Pop*” -1921- en Inglaterra, de John Millar Watt, y “*Professeur Nimbus*” -1934- en Francia, de André Daix.⁷² Debido a su vertiginoso

desarrollo, esta forma de comunicación pasó a formar parte de la llamada cultura de masas como un fenómeno estrictamente ideológico, y esto por una razón primordial: se incluían en “toda una estructura industrial dirigida a constituir un cuerpo de representaciones colectivas preservadoras de la racionalidad del sistema capitalista”.⁷³

Asimismo, a fines del siglo XIX apareció el cómic en Europa (Alemania, Francia, España e Inglaterra) con ciertas singularidades concernientes al contexto político, económico y cultural del país de origen. Al igual que en Estados Unidos, en Europa el cómic recibió la influencia del humor político, de las tradicionales estamperías y de la novela presentada en entregas, como folletines, y dirigida a un público de nivel cultural bajo. Las formas literarias que ya empezaron a adquirir un alto valor cultural también hicieron su contribución. De esta manera, el cómic europeo se enmarcó en la complementariedad entre el dibujo y el texto, no integrados en la viñeta, como ocurría con el cómic estadounidense, ya que los textos, bastante descriptivos y de algunas líneas, se ponían al pie de ésta.

Aunque los cómics continuaron evolucionando, todo lo mencionado nos abre las puertas para introducirnos en los inicios de los dibujos animados ya que los primeros fueron realizados en los primeros años de 1900, pero antes es estrictamente necesario que hablemos sobre el séptimo arte y sus antepasados.

1.2. La cuota del cine

El cinematógrafo, invento de los hermanos Louis y Auguste Lumiere, fue la finalización de una serie de experimentos realizados a través de mucho tiempo, acerca del estudio del movimiento, su grabación y su reproducción sobre una pantalla. Este invento fue patentado el 13 de febrero de 1895.

Como ya se analizó (las cuevas de Altamira, Lascaux, la

columna Trajana...), algunos artistas que se aventuraron a representar ciertos instantes de un movimiento determinado utilizaron materiales tales como pinturas, piedras, cinceles, papeles, etc., pero otros emplearon, por ejemplo, sus dedos para dar forma a lo que hoy se conoce como sombras chinescas, inventadas hace aproximadamente 5.000 años a. C. en la isla de Java. Estas sombras -imágenes en movimiento reproducidas en una pared o lienzo- dieron lugar posteriormente a los teatros de sombras, originados en Oriente y esparcidos por Alemania y Francia. Ambas formas de comunicación no son cine, pero sí su antecedente.

La linterna mágica, formada por una caja que en su interior contenía una fuente de luz y un espejo curvilíneo, fue inventada por el jesuita alemán Athanasius Kircher en 1640 (aunque otros creen que ésta apareció en Egipto de los Tolomeos y que Kircher únicamente la mejoró en el siglo XVII). Las imágenes que proyectaba la linterna mágica eran fijas y tenían contenido religioso; por ejemplo, ilustraban parte de los sermones de la Biblia, ya que su inventor la creó pensando en fines evangelizadores.

En 1735 el alemán Pieter van Musschenbroek mostró que un disco de vidrio giratorio con imágenes secuenciales presentaba la ilusión de movimiento. Musschenbroek presentó una tormenta en el mar; éste fue uno de los primeros entretenimientos animados que se ha registrado.

En 1760 llegaron a Europa los teatros de sombras que nacieron en la dinastía Tang en China. Eran marionetas manipuladas con barras, que representaron obras de escritores como Moliere; otras contaban historias sobre Napoleón y llegaron a tener hasta 50 escenas. La popularidad de las sombras chinescas hizo que se produjeran elaborados shows en donde ya se empezó a jugar con algunos efectos especiales; por ejemplo, se trató de imitar el movimiento del agua, dibujándola en largos vidrios que eran movidos detrás de las figuras.

Por su parte, la evolución de la linterna mágica estuvo en manos de Etienne Gaspard Robert of Liege, quien se hacía conocer como Robertson. Este colocó a la linterna mágica sobre ruedas llamando a su invento fantascopio (1794). El desplazamiento de la linterna mágica gracias a las ruedas que poseía producía la ilusión de movimiento. El nombre del aparato -fantascopio- se debe a que las imágenes que se proyectaban pertenecían a héroes muertos de la Revolución Francesa. Los shows del fantascopio se realizaron en París, en locales oscuros decorados con calaveras de monos. Debido a estas fantasmagóricas proyecciones, un físico danés se atrevió a llamarla la "linterna terrorífica". Este tipo de entretenimiento tuvo gran popularidad y se extendió a Londres en 1801 y a Nueva York en 1803.

Otro mecanismo digno de mencionarse es el taumátropo (1825), inventado probablemente por John Ayrton Paris. El taumátropo es un disco que tiene dos dibujos, uno en cada cara; gira sostenido por dos cuerdas delgadas sujetadas una en cada mano y de esta manera produce la ilusión del movimiento. Los dibujos de este invento eran figuras complementarias; se presentaba, por ejemplo, en una cara una jaula, y en la otra una ave; cuando el taumátropo giraba, se producía la sensación de que el ave estaba dentro de la jaula.

No hay que olvidar que ya en 1816 el francés Joseph-Nicéphore Niepce, al tratar de mejorar la litografía, descubrió cómo fijar químicamente imágenes reflejadas en el interior de una cámara oscura, convirtiéndose de esta manera en el inventor de la fotografía. Daguerre, socio de Niepce, quien redujo los tiempos de exposición de las placas, heredó la fama de este último y llamó al nuevo aparato daguerrotipo. La fotografía y la persistencia retiniana serían en adelante los dos puntos de sustentación del cine.

En 1829, el físico de origen belga, Joseph Plateau, apoyó el principio de la persistencia de las impresiones retinianas, el mismo que le sirvió para diseñar su fenaquistiscopio. Este invento fue una

herramienta ya más compleja que las anteriores. Se componía de dos discos: uno posterior que contenía las imágenes secuenciales y otro superior que tenía agujeros. Se hacía girar el posterior y a través de los agujeros del disco superior, se observaba que las imágenes “se movían”.

Bajo el mismo principio de persistencia retiniana se construyeron aparatos como el zoótropo (1834), ideado por el Dr. Horner; este invento fue parecido al fenaquistiscopio, pero se componía de un cilindro con aberturas, que montado en un plato giraba y producía la animación de los dibujos colocados en el interior del mismo. Luego apareció el fusil fotográfico (1882) -compuesto por un disco con una ventanilla pequeña que giraba ante el objetivo- del fisiólogo Etienne-Jules Marey; éste permitía congelar una secuencia de imágenes con un intervalo de una décima de segundo entre ellas. Cuatro años antes, la cronofotografía también se hizo presente cuando el inglés Edward Muybridge, con 24 aparatos fotográficos instalados en una pista de carreras -cuyos obturadores se accionaban por hilos tendidos a lo largo de ella- logró fotografiar el galope de un caballo a medida que su carrera rompía paulatinamente tales hilos, constituyéndose de esta manera en una “batería fotográfica”.⁷⁴

Así, la descomposición fotográfica de un movimiento había sido lograda, pero aún no se sabía como proyectar dichas imágenes sobre una pantalla. A ello se encaminaron justamente los experimentos del francés Charles-Emile Reynaud, inventor del praxinoscopio, que consistía en un zoótropo perfeccionado con un tambor de espejos. En 1888 Reynaud patentó su teatro óptico mediante el cual, utilizando bobinas con una banda de papel -en la que los personajes estaban dibujados en sus diversas facetas- se obtenía una rudimentaria proyección, con la ayuda de una mesa en la que se combinaban una linterna mágica, un juego de espejos y objetivos. El funcionamiento de dicho mecanismo permitió la proyección de breves cintas de dibujos sobre una pantalla, lo cual determina que, en rigor, este francés sea el padre de los dibujos animados. Sus conocidas “Panto-

mimas luminosas”, exhibidas desde 1892 en el museo de Grévin, y “Autor de una cabina”, su ópera prima creada entre 1893 y 1894, deleitaron profusamente al público al cual donó sus obras.⁷⁵ No obstante, la aparición del cine determinaría la desaparición del teatro óptico.

En la Exposición Universal de Chicago, llevada a cabo en 1893, Thomas Alba Edison -el “mago de Menlo Park”, como se le llamaba, en compañía del escocés W. K. Laurie Dickson y del francés Eugene Lauste, exhibió su cinetoscopio, aparato que hacía posible la observación de imágenes en movimiento, no proyectadas sobre una pantalla, sino contenidas en una caja de gran tamaño, equipada con un ocular a través del cual los observadores -uno a la vez- podían ser partícipes de las imágenes animadas, aunque en una posición un tanto incómoda. Las funciones individuales llevadas a cabo por Edison se realizaban en un rudimentario estudio pintado de negro por dentro y por fuera, al cual el público denominada en forma despectiva “Black Mary”.⁷⁶

Pero Edison hizo un aporte más importante para el desarrollo de lo que sería el cine: la película de celuloide provista de perforaciones para su arrastre, que con 35 milímetros de anchura era flexible, resistente y transparente. En 1889, la casa Eastam Kodak de Rochester suministró al soporte creado por Edison una cubierta de emulsión fotosensible. Este formato utilizado por Edison para sus experimentos cronofotográficos sería el adoptado universalmente por el cine como estándar.

Finalmente, el nacimiento del cine fue posible gracias al cinematógrafo de los hermanos Lumiere, patentado como “aparato que sirve para la obtención y visión de pruebas cronofotográficas”.⁷⁷ El grandioso aporte de este nuevo invento fue la grifa de la excéntrica, un sencillo mecanismo que hizo posible arrastrar la película de una manera intermitente. El cinematógrafo, que hacía las veces de tomavistas, proyector y tirador de copias, fue el aparato más simple

y perfeccionado de todos los inventados hasta aquella fecha, constituyéndose como una síntesis de los mencionados anteriormente y de otros similares. Así, en el Salón Indio del Gran Café -en el número 14 del bulevar de los Capuchinos-, se realizaron las primeras proyecciones públicas de fotografía animada el 28 de diciembre de 1895.

Sin embargo, los hermanos Lumiere ni siquiera se imaginaron que su aparato revolucionaría el mundo del espectáculo y daría lugar a una de las formas que mejor se adaptaba a las necesidades de las masas. Ellos tenían la idea de que el cinematógrafo no podía ser concebido fuera del ámbito científico; únicamente podía ser útil para que los sabios plasmaran en película los diversos fenómenos de la naturaleza en movimiento. Esta fue la razón por la que sus películas -bautizadas como "documentos"- solo se remitieron a los acontecimientos de la vida cotidiana.

Al contrario, la persona que reparó en la potencialidad del cine como espectáculo fue el parisiense Georges Méliés, ilusionista, prestidigitador y director del teatro Robert Houdin. Ante la negativa de los hermanos Louis y Auguste Lumiere de venderle su cinematógrafo -bajo el argumento de que no tenía ningún valor comercial- Méliés adquirió otro aparato llamado bioscopio, diseñado por el inglés Robert William Paul (quien patentó el cinetoscopio de Edison en Inglaterra, perfeccionándolo y llegando a establecer la Paul's Animatograph Ltd.) y emprendió la realización de películas documentales y cintas sobre temas ficticios. Se sabe que Méliés también incursionó en la animación, pero de manera poco significativa.

En el lapso de 1896-1913, Méliés produjo cerca de 500 películas, algunas de las cuales tienen por característica principal un mensaje publicitario, antes que enmarcarse en el ámbito de un verdadero arte cinematográfico; en tales filmes este francés hizo de director, actor, operario, maquillador y hasta de utilero. Por la misma época asomaron los dos hombres que dotarían al cine de todos los medios industriales y comerciales que éste necesitaba para convertirse en el

espectáculo avisado por Meliés: León Gaumont y Charles Pathé. Ya para 1914, la margarita -distintivo de la empresa Gaumont- tenía 52 sucursales en Francia, mientras que la sociedad Pathé Hermanos -la del gallo- cada día adquiría más prestigio en todo el mundo.

1.3. ¿Quién inventó los dibujos animados?

No es raro encontrar, a lo largo de toda la historia de la humanidad, acaloradas discusiones entre prohombres, o sus respectivos representantes nacionales, para atribuirse la implementación de tal o cual adelanto científico, o de determinado descubrimiento. En este sentido, el caso de los dibujos animados no es la excepción. Pueblos de países como España, Francia, Estados Unidos e Inglaterra, entre otros, se disputan la nacionalidad del inventor de los dibujos animados.

Para que el cine de animación verdaderamente naciera fue necesario inventar el famoso “paso de manivela” o “imagen por imagen”, sistema cuya paternidad es discutida. Entre los candidatos están: Meliés, Chomón y Stuart Blackton.⁷⁸

El animador cubano Juan Ruiz afirma, junto con los británicos, que el pionero de los dibujos animados fue el inglés James Stuart Blackton con sus “*Episodios humorísticos*”, producidos en 1906.⁷⁹

1.3.1. Emile Cohl y los primeros dibujos animados

La mayoría de autores, entre ellos Gubern, señalan como el verdadero padre de los dibujos animados, a **Emile Courtet -comúnmente llamado Emile Cohl-** quien al cabo de su existencia terminó en la miseria, no obstante haber creado uno de los géneros que ha producido a lo largo de toda la historia del cine ingentes ganancias económicas. En 1907 este parisiense, caricaturista de la revista “*El gato negro*”, y colaborador de todos los diarios cómicos de entonces, asomó en los estudios Gaumont para protestar porque el argumento

de una de las cintas de aquella empresa se basaba en uno de sus cómics. Ante tan original reclamo, Louis Feuillade, director artístico de producción de tales estudios, en vez de echar leña al fuego, contrató a Cohl como guionista. “Puesto que el movimiento cinematográfico resulta de un engaño del ojo mediante cierto número de imágenes sucesivas; puesto que el número de estas imágenes es fijo y que la película puede conservar cualquier impresión, debe ser posible reemplazar la fotografía por el dibujo y obtener el mismo resultado físico, pero creando con el lápiz seres de fantasía”⁸⁰ se dijo para sí Cohl, y con la venia de Gaumont comenzó con su trabajo en el acto.

El surgimiento de la técnica del dibujo animado que Cohl descubrió partió del hecho de fotografiar una serie de dibujos en tinta negra sobre un fondo blanco; luego realizó la proyección del negativo, obteniendo como resultado una secuencia de movimiento que tenía como protagonistas a unos trazos blancos sobre un fondo negro. De esta experiencia surgió *“Fantasmagorie”*, filme de 36 metros de largo, compuesto por aproximadamente 2.000 dibujos, y de no más de dos minutos de duración, que fue la primera de sus obras y el primer dibujo animado cinematográfico en la historia; en ella, Cohl fungió como dibujante y operador de cámara a la vez, ya que trabajaba solo en un estudio rudimentario. El equipo que utilizó se reducía a un aparato accionado según el procedimiento denominado “vuelta de manivela”, haciendo un alto después de cada impresión para colocar el siguiente cuadro.

Motivado por los resultados, en el lapso de 1908-1910 Cohl produjo unos cincuenta cortos de dibujos animados, entre los cuales se destacaron *“Un drame chez les fantoches”*, *“Le cauchemar de Fantoche”*, *“Les joyeux microbes”* y *“La lampe qui file”*; la mayoría de estos filmes no excedían los dos minutos de duración y tenían como personaje principal a Fantoche, hombrecillo de apariencia jocosa. Cohl permaneció en Francia hasta 1912 y luego se trasladó a los Estados Unidos (1914-1916) en donde, ayudado por el animador MacManus, creó a “Snookum”, protagonista de la primera serie de

dibujos animados en la historia llamada “*Weekley and Snookum*”. Los cerca de 100 cortos de dibujos animados que Cohl produjo entre los años 1908-1919, la mitad de los cuales se hicieron en Estados Unidos, se caracterizaron por una sorprendente simplicidad y un notable sentido artístico, que no tenía nada que ver con el interés económico que luego provocaría el desarrollo de las técnicas de dibujos animados, y llevaban impregnada la ironía característica de la “Belle Epoque”, que estaba a punto de culminar.⁸¹

Si bien los dibujos animados nacieron en París, se desarrollaron y lograron el máximo auge en Estados Unidos; pues fue en este país donde tal género participó de un considerable desarrollo tecnológico y de un mercado con buenas perspectivas de rentabilidad. En este panorama asomó “*Gertie, el dinosaurio*”, realizado por Winsor McCay en 1909, mediante trazos simples que representaban a un prehistórico animal, en su mayoría, sobre fondos de montañas; según su autor, se utilizaron aproximadamente 10.000 dibujos. En relación a los monigotes de Cohl, en esta película se observó un progreso técnico mucho mayor.

El 8 de abril de 1911 se estrenó “*The Little Nemo*” y en 1912, “*How a mosquito operates*”, del mismo McCay, quien introdujo la llamada técnica de los ciclos, basaba en la repetición de una misma serie de dibujos para reproducir ciertos movimientos; de esta manera ya no era necesario realizar tantos dibujos.

El primer estudio profesional de animación fue montado por el francés Raoul Barré en Nueva York (1913), ciudad en la que se centró la industria de la animación de la época. Para entonces, los productores de dibujos animados no lograban fijar cada dibujo en un mismo lugar del papel; esta limitación impulsó a McCay a inventar un mecanismo con bases de madera sobre las cuales se colocaba el papel para hacer coincidir exactamente los dibujos. Posteriormente, este sistema fue perfeccionado por Barré, e implementado no solo en las mesas de dibujo, sino también en los lugares de filmación (este

proceso es usado hasta el día de hoy). Barré además ideó el conocido sistema de pestañas, que consistía en la sobreposición de una hoja sobre otra cuando se necesitaban fondos o cubiertas; los bordes de las hojas de papel no se visualizaban en la pantalla debido a que los lentes de la época no eran lo suficientemente sensibles como para captarlos.

El aparecimiento de la animación sobre celuloide (cell) -sistema que fue patentado por el norteamericano Earl Hurd en junio de 1915, y perfeccionado más tarde por el empleado de Edison, Barré, y por Bill Nolan, animador que implementó el movimiento de panorámica en los fondos al filmar extensas hojas de papel de manera horizontal-, puso punto final al procedimiento de animación por zonas. La palabra *cell*, que abrevia a los términos celofana o celuloide, es muy común en el léxico de los animadores; es la abreviatura de un producto artificial denominado acetato de celulosa (hojas transparentes).

Hablando de fondos, éstos empezaron a dibujarse sobre un papel opaco de color blanco y se independizaron de los personajes, a los cuales se dibujaba en hojas de celuloide que se superponían al fondo para ser fotografiadas -"action"- (fondos móviles); asimismo, el perfeccionamiento de la iluminación y el mejoramiento producido en los acabados de los dibujos hicieron que en 1916 la animación adopte técnicas como las utilizadas hoy en día, y por demás está decir que este avance determinó que los dibujos animados proliferen de una manera significativa y que se extiendan a los cómics y viceversa.

Algunas series de dibujos animados estadounidenses se crearon entre 1913 y 1917; tal es el caso de "*El coronel Heezaliar*", de John R. Bray y unos 19 cortos de "*Krazy Kat*", de Georges Herriman. De manera especial, hay que mencionar a las películas animadas del austríaco Max Fleischer y su hermano Dave: "*Fuera del tintero*", filme en el que se destacó el travieso payaso animado Koko (1920-1930), y en el que se combinaron personajes reales con figuras animadas; "*Betty Boop*" (1930-1939); sexy cantante con boca en

forma de corazón y traje corto bien ceñido al cuerpo, que con su exótica voz cantaba estribillos en contra de las ligas de la moralidad, con las cuales su creador tuvo problemas -de hecho, esta serie fue censurada más tarde por la Liga de la Decencia de los Estados Unidos. No podemos dejar de mencionar a *"Popeye, el marino"* (1930-1937), en un principio creado por E. C. Segar para la publicidad de espinacas en conservas, pero que trascendió gracias a sus frecuentes peleas con "Brutus" por ganarse el amor de la flacuchenta "Olive Oil". La popularidad de Popeye fue tal que la Marina de los Estados Unidos lo utilizó en sus campañas de reclutamiento, antes de que estalle la Segunda Guerra Mundial.

Los hermanos Fleischer también produjeron los largometrajes *"Los viajes de Gulliver"*, filme basado en la obra de Swift y *"Mr. Bug goes to town"*.

"El gato Félix", de Pat Sullivan (australiano emigrado a los Estados Unidos), también hizo su aparición en 1917; este personaje y sus compañeros se caracterizaban por un marcado dinamismo en sus movimientos y se comunicaban a través de "globos" -que aparecían flotando sobre la cabeza de los personajes-, semejantes a los utilizados en los cómics; también se usaban interrogantes y signos de admiración (esta era una característica en todos los filmes de dibujos animados de la época). "El gato Félix", aceptado por un gran público -tenía su propia canción, sumamente popular- fue el primer personaje de un cómic llevado al cine -sus historias se publicaban en las más afamadas cadenas de diarios- y serviría de inspiración para que décadas más tarde (1972) Ralph Bakshi realizara una serie llamada *"El gato Fritz"*. Además, fue el preludeo para la creación de los antropomórficos animales de Disney.

Haciendo un paréntesis, y de acuerdo con John Halas y Manvell⁸², se pueden establecer las siguientes acotaciones acerca de la técnica de

los dibujos animados en esta primera época, de Cohl a Sullivan (1908-1917):

- a. Dibujos realizados con tinta negra, sobre un fondo blanco -de estilo crudo y directo similar a su época- fotografiados consecutivamente.
- b. Proyección del negativo, invirtiendo el efecto sobre la pantalla: figuras de color blanco sobre un fondo negro.
- c. Constitución del dibujo animado como una exigencia del público, debido a su comicidad y encanto; de esta manera dejó de ser considerado como una mera hazaña de talante técnico.
- d. Consideración del fondo como una parte importante en la imagen. En los inicios, de la misma manera que los personajes, los fondos se dibujaban en la misma hoja de papel para cada fotograma de la película.
- e. El descubrimiento de la zona de animación, consistente en superponer los dibujos realizados, ahorrando la repetición del fondo para cada nueva faceta del movimiento de los personajes. La acción de los protagonistas quedaba enmarcada en lo que se conoce como zona del fotograma libre de las líneas del fondo. Las hojas que contenían los dibujos se recortaban de tal forma que el fondo -estático o animado- se observaba para poder ser fotografiado.
- f. Aparecimiento de la animación sobre celuloide.

1.4. El genio de Disney

Al contrario de lo que la mayoría de la gente equivocadamente piensa, Walter Thomas Disney no dibujó uno solo de los cuadros que componen sus famosas películas; en realidad, tras de su nombre

estuvieron muchas otras personas que dieron vida a sus ideas, siempre frescas, por cierto. Uno de los animadores de la película “*Bambi*”, Mark Davis, cuenta lo siguiente: “Disney no dibujaba nada; todos piensan que sí. Lo que yo vi que él dibujaba no era muy bueno, porque era un dibujante sin experiencia; pero tuvo el buen juicio de saber que tenía que contratar a dibujantes profesionales”.⁸³

Gracias al hecho de que su padre tenía como empleo la distribución de un periódico en la ciudad de Kansas (EE.UU.), Walt Disney -un entusiasta pero mediocre dibujante- nacido en Chicago en 1901, pretendía ser caricaturista de prensa. En 1920, a la edad de 19 años, luego de haberse empleado como dibujante comercial, comenzó a producir cortos de dibujos animados acerca de cuentos de hadas y anuncios de servicios públicos, pero sus películas fueron todo un fracaso comercial. Ante tal realidad, Disney se trasladó a Los Angeles para intentar convertirse en director de cine; ahí tuvo que contentarse con seguir produciendo cortos de dibujos animados, esta vez asociándose con su hermano Roy, quien desde ese momento se encargaría de los asuntos financieros de lo que más tarde llegaron a ser los Estudios Disney.

Con los dibujos de Ub Iwerks, entre 1923 y 1927 produjo una serie de cortos agrupados bajo el nombre de “*Alice in Cartoonland*”, que fue distribuida por la empresa Pathé y dio a conocer a Walt Disney como realizador de dibujos animados a nivel mundial. El éxito de esta serie radicó en el hecho de que la protagonista -una niña de corta edad- era de carne y hueso (estrategia similar a la utilizada por Max Fleischer en *Fuera del tintero*), y sus acciones se desarrollaban en un mundo de caricatura, mientras que la tendencia de aquella época era, al contrario, colocar figuras animadas en ambientes reales. Las innovaciones técnicas en las que se interesaron las empresas distribuidoras estadounidenses de filmes de aquel entonces fueron, entre otras, algunas de las circunstancias históricas gracias a las cuales Disney apareció en el mundo de los dibujos animados con un

rotundo éxito. La competencia europea, representada por esfuerzos experimentales sin una continuidad de realización, marcaría el predominio de los dibujos animados estadounidenses.

En 1926 asomó "*Oswal, el conejo*", del cual se hicieron 26 cortos; pero cuando los Estudios Disney perdieron los derechos sobre esta serie, adquiridos por la Universal -posteriormente Walter Lantz dirigiría a este personaje-, tuvieron que inventarse otro protagonista, y es así que lo que empezó siendo un conejo terminó convirtiéndose en ratón. Para entonces, a la United Artist ya le llamaban la atención las producciones llevadas a cabo por Walt y Roy.

La incorporación del sonido al cine en 1928 hizo posible que Disney diera rienda suelta a su fantasía y probara una gama de efectos musicales de diversa índole, hasta crear algunos "gags" cómicos o chistes visuales. La llegada del cine sonoro determinó ya no la proyección de 16 cuadros por segundo sobre una pantalla para percibir la ilusión del movimiento, sino de 24 cuadros por segundo para tal efecto.

Producto de este acontecimiento, el 19 de septiembre de 1928 hizo su aparición el ratoncito Mortimer, más tarde conocido con el popular nombre de *Mickey Mouse*, al exhibirse la cinta "El botero Willie". Este primer corto sonoro de dibujos animados en el que asoma Mickey, sería el comienzo de la transformación de dicho ratón en un verdadero ídolo de masas y de la consolidación de los Estudios Disney como el más significativo dentro del mercado.⁸⁴ Prácticamente surgido de las cintas musicales, y compañero de la llamativa Minnie, Mickey se constituyó como un personaje ingenuo y bondadoso, a diferencia de los personajes que asomarían después, cuya naturaleza era mucho más compleja, astuta y agresiva. Para los especialistas de dibujos animados, Mickey nació de un genio que atendió una necesidad: nivelar los gustos de los consumidores, ya que en las primeras décadas de 1900, Estados Unidos popularizó en el mundo la producción en serie de artículos. Mickey representa el prototipo de un

estadounidense medió, jamás se desanima y siempre está de buen humor. “Es el optimista idiota que no hace mal a nadie y que propugna que la propiedad privada es inamovible y sagrada”, como dice Edward Rozental en su libro *“El ratón Mickey y la política”*.

Al período comprendido entre 1928 y 1941 se lo conoce como la época de oro de la animación; en éste el cambio fue tan evidente como el que se dio en el paso de los dibujos bidimensionales bizantinos a los retratos tridimensionales de Rembrandt. Esta transformación fue posible gracias a la dedicación de Walt Disney y a los esfuerzos de las personas que lo acompañaron; virtualmente, cada herramienta y técnica descubiertas en la animación fueron inventadas o perfeccionadas durante esta época en los Estudios Disney, ubicados en Burbank (California).

La serie del popular Mickey Mouse empezó a transmitirse gracias al contrato que Disney hizo con Pat Powers; en poco tiempo, el simpático ratoncito se convirtió en el rival número uno de “El gato Félix”. Pero al contrario de lo que todo el mundo esperaba, Disney empezó a producir series musicales de dibujos animados, en lugar de fortalecer la producción de las series del ratón. De esta manera los prodigios del sonido sincronizado se cristalizaron de una manera genial en *“La danza del esqueleto”*, uno de los primeros filmes de las famosas *“Sinfonías tontas”*, producido en 1929. Esta cinta representa una división radical del formato estándar que hasta esa fecha tenían los dibujos animados, ya que rompió el esquema lineal de contar historias con un poco de suspenso; además, los movimientos y la música se combinan de una manera magistral, produciéndose una exacta y a la vez graciosa coordinación entre el baile de los esqueletos y los sonidos de los instrumentos de percusión. De hecho, la música y las canciones han sido una pieza clave en todas las cintas de Disney.

En la década del 30 la obsesión de Disney por mejorar la calidad de sus películas animadas fue a la par con la gran depresión económica por la cual atravesaba el mundo entero; tal coincidencia le permitió

contratar y adiestrar a jóvenes dibujantes recién egresados de las diferentes escuelas de arte. En el año de 1930 asomó "*Pluto*", el amigo de Mickey, y en 1932 el primer filme de dibujos animados a colores, "*Flores y árboles*"; en esta obra, que también formaba parte de las Sinfonías tontas, no habían diálogos, pero sí música, pues Disney era muy asiduo a realizar películas para festivales musicales.

En 1933 se estrenó "*El Arca de Noé*", graciosa cinta en la que los animales protagonizan las más cómicas situaciones; pero no sería hasta 1934 cuando asomó el archiconocido *Pato Donald*, personaje incisivo -hecho a imagen y semejanza del americano medio- audaz, infantil y propenso a descontrolarse. A éste se suman el caballo "*Horacio*" y la vaca "*Clarabella*", continuando con la humanizada fauna característica de este productor. "*Los tres cerditos*" (1935) se constituyó como una especie de fábula en la cual la moraleja era: el trabajo es beneficioso para el hombre, mientras que el ocio es el padre de todos los males (su cancioncilla "*¿Quién le teme al lobo feroz?*" se hizo muy popular); este lema no era más que un reflejo de los parámetros políticos que el "New Deal" del presidente Roosevelt estableció en su momento, pues en la cinta el cerdito trabajador no era comido por el lobo feroz.⁸⁵ Luego, en 1936 la gallina *Clara Clock* asombraría al público por su extraordinaria similitud a una cantante de ópera en "*Mickey's Grand Opera*"; también producirían este efecto "*La gala de Mickey*" -filme donde los personajes animados se mezclan con siluetas caricaturizadas de vedettes de Hollywood- y "*Concierto de banda*" -en la cual Mickey dirige un concierto en medio de una tempestad.

Uno de los directores de arte de estos conocidos estudios, Ken O'Connor, cuenta que Walt Disney los obligó a adquirir conocimientos de perspectiva porque era un realista, y por ello siempre buscó la tridimensionalidad en los personajes y en el fondo. "Lo que aprendimos fue que, habiendo dominado la perspectiva y el cómo crear profundidad en la imagen, teníamos que aprender las reglas para poder mejorar las escenas".⁸⁶ Debido a esta búsqueda de realismo y

al hecho de que Disney siempre entendió la importancia comercial de la tecnología, en 1935 inventaron, producto de las experimentaciones realizadas en la escuela de automejoramiento montada en sus estudios, uno de los más novedosos mecanismos para dar la sensación de tridimensionalidad: la cámara multiplano o “truca multiplana”. Con este invento, los diferentes elementos de la escena fueron separados en planos diferentes, según las distancias vistas desde la óptica del observador; además, fue posible controlar la velocidad con la que cada parte del conjunto se acercaba o alejaba de la cámara.

Los sorprendentes efectos de la cámara multiplano se mostraron con todo su esplendor en el corto *“El viejo molino”* (1937), en el cual la sensación de profundidad es realmente sorprendente, aunque el buen uso de la perspectiva en la película *“Clock Cleaners”*, realizada en el mismo año, hace que la sensación de tres dimensiones sea sorprendente.

A la par, desde 1934 Disney estuvo metido de cabeza en la planificación y preproducción de lo que sería el primer largometraje de dibujos animados en la historia del cine: *“Blanca Nieves y los siete enanitos”*, estrenado en 1937. Esto se debió, en parte, a que el formato del corto le producía una gran frustración a Disney, si bien sus cortos eran muy populares. Dicha cinta se inspiró en el cuento de Grimm de su mismo nombre y su costo ascendió a cerca de 1'700.000 dólares. El éxito de Blanca Nieves y los siguientes largometrajes que realizó Disney determinaron que éstos sean los más prestigiosos y potencialmente lucrativos en el área de la animación, en una época en la que el mercado para los cortos desaparecía y la era de la producción televisiva de dibujos animados se iniciaba. Entre 1937 y 1965, en Estados Unidos 30 largometrajes de dibujos animados fueron producidos y de éstos 20 fueron de Disney.

De seis empleados que inicialmente comenzaron en los Estudios Disney el número llegaba a 200 en 1938; de hecho, la madurez y

la compleja organización industrial de esta empresa le valieron a su dueño para afrontar sin mayores problemas la realización de otros famosos largometrajes como *"Pinocho"* (1940), inspirado en el personaje creado en 1880 por el italiano Collodi; *Dumbo* (1941), el elefante de las gigantescas orejas, y *Bambi* (1942), película sobre un venadito que con sus aventuras enterneció a muchos, y en la que se utilizaron unos 2'500.000 dibujos.

El perezoso, despistado y no menos popular *"Goofy"* asomó en 1939, y en 1940 Disney se dio a conocer un vez más con *"Fantasía"*. La idea de este film, constituido como un novedoso experimento audiovisual, intentó convertir en imágenes la *"Toccatá y fuga"* de Bach, el *"Cascanueces"* de Tchaikowski, *"El aprendiz de brujo"* de Dukas, *"La consagración de la primavera"* de Stravinsky, la *"Sinfonía pastoral"* de Beethoven, *"La ronda de las horas"* de Ponchielli, *"Una noche sobre el monte pelado"* de Mussorgsky y el *"Ave María"* de Schubert. Otro punto a resaltar es el hecho de que en esta cinta se combinaron dibujos animados con imágenes de la vida real y además se diseñó un sistema de sonido estereofónico compuesto por cuatro pistas, denominado Fantasound, ensayado ya por Abel Gance en 1934. Según Gubern, a pesar de que *Fantasía* se constituyó como el dibujo animado de vanguardia, fué todo un fracaso artístico; pero Solomon afirma lo contrario: "Este filme fue una innovación al permitir el matrimonio entre el sonido y los dibujos"⁸⁷; en fin, los criterios son varios. Asimismo, en 1940 la mayoría de los derechos de distribución de la Corporación Disney fueron concedidos a la RKO Radio, compañía cinematográfica vinculada estrechamente a la United Fruit Co., la National Can y la Atlas Corporation. La misma RKO Radio produjo *"El reyecito"*, personaje creado por O. Soglow que representaba los intereses de la más alta aristocracia.

Prosiguiendo con la combinación de dibujos animados y personajes reales, en 1942 Disney produjo *"Saludos amigos"*, y *"Los tres caballeros"* en 1943, cinta esta última protagonizada por el gallo mexicano Panchito, el loro brasileño Joe Carioca y el pato Donald;

con estos filmes Disney envió, al Pato Donald en calidad de embajador, a Latinoamérica. Según los críticos, el mensaje de estas cintas se enmarca dentro de una visión folklorista y amistosa, que da la impresión de tratar de disculpar a los Estados Unidos por su política de penetración económica y colonización cultural.⁸⁸

Sin embargo, ni su indiscutible poderío industrial -antes de la guerra, Walt Disney tenía ya más de 500 empleados-, ni el altísimo nivel de su técnica de animación pudieron con la competencia, que a partir de la década del 40 se fue haciendo cada vez más implacable. En efecto Walter Lantz, creador de "*Andy panda*" -famoso osito de apariencia afelpada- dio inicio en 1941, auspiciado por la Universal Studios, a la serie "*Woody Woodpecker*", más conocido como "El pájaro carpintero", "El pájaro loco" o simplemente "Loquillo". Esta serie introdujo la violencia y el placer por destruir las cosas en el género de los dibujos animados.

En el lapso de guerra, Disney se extendió hacia el campo del mundo real y empezó a producir documentos didácticos y de propaganda. Por supuesto, siguió realizando dibujos animados y en 1946 estrenó "*Mike Mine Music*", filme similar a *Fantasia* en el que una ballena desempeña una variedad de personajes líricos. Otras cintas producidas por los Estudios Disney unos años más tarde fueron "*Cenicienta*" (1950), "*Alicia en el país de las maravillas*" (1951), "*Peter Pan*" (1953) y "*La dama y el vagabundo*" (1955). Una vez pasada la guerra, toda la producción de Disney tuvo al Pato Donald como protagonista principal.

Desde 1951 el género documental adquirió un sitial muy importante en la obra de Disney. Con un aire de renovación se estrenaron documentales como: "*La isla de las focas*", "*El valle de los castores*", "*La gran pradera*" y "*El desierto viviente*"; cinta en la que se aprovechó al máximo el teleobjetivo, lo cual permitió descubrir todo un mundo de misterio y encanto protagonizado por los animales.⁸⁹

Por su parte, el Pato Donald reapareció en América Latina a partir de 1953, a través de una serie de documentales que luego se expandirían a otros continentes; la serie "*Gentes y países*" dejó entrever el interés que la Corporación Disney ha tenido desde siempre para controlar y manipular intelectualmente a los niños, sobre todo.⁹⁰ Unos años más tarde, películas como *Davyd Crockett* (1955) y *Mary Poppins* (1965) circunscribieron a Disney en el ámbito de un cine dedicado a un público joven, muy diferente a la obra de sus primeros años.

Después de la estilizada opulencia de "*La bella durmiente*" (1959), que no logró atraer a las audiencias como se esperaba, la Corporación Disney tomó para sus guiones historias contemporáneas; de ahí que su siguiente largometraje fuera "*Los 101 dálmatas*", basada en la novela de Dodie Smith. Según el animador Chuck Jones, solo a Disney se le ocurriría hacer una película de dibujos animados protagonizada por 101 perros moteados; para este animador, director de la Warner Brothers, su productora hubiese tenido problemas animando tan solo uno de los perros. De acuerdo con Disney, para la realización de esta cinta se utilizaron 6'469.952 dibujos, todos pintados a mano. Este largometraje fue el primero que superó los 10 millones de dólares en su debut y recaudó más de 200 millones de dólares en todo el mundo.

"Los 101 dálmatas" fue producto de una nueva técnica llamada xerografía cuya utilización posteriormente sería muy común en la industria de la animación. Esta técnica fue inventada por Ub Iwerks, quien modificó una fotocopidora para reproducir los dibujos de los animadores directamente en los acetatos, en lugar de que ellos los tracen con pinceles.

En 1963 asomó otra producción de Walt Disney denominada "*La espada en la piedra*", que contaba la historia del joven rey Arturo. El siguiente largometraje fue "*El libro de la selva*" (1967), basado en un libro del mismo nombre de Rudyard Kipling; durante años el

animador Bill Peet presionó a Disney para hacer un filme basado en la historia de Kipling, hasta que Disney finalmente obtuvo los derechos del escritor y el trabajo empezó. Esta fue la última producción que la casa Disney realizó bajo la tutela de su fundador, pues el 15 de diciembre de 1966 Walter Thommas Disney murió de cáncer en un hospital que quedaba frente a su estudio. Antes de morir, éste había dado su aprobación para trabajar en un nuevo proyecto: “*Los aristogatos*”, estrenada en 1971; luego “*Robin Hood*” en 1973, para cuya producción se contrató a animadores jóvenes, pues los antiguos comenzaban a retirarse.

En 1977 se realizó “*Los rescatadores*”, película en la que se unió el talento de los viejos animadores y el de los recién empleados, obteniéndose un rotundo éxito; sobre esta cinta Charles Chaplin dijo: “*Los rescatadores es el mejor largometraje de dibujos animados que Disney haya producido en una década o más; la más graciosa, inventiva y coherente desde el principio al final, y probablemente la más importante de todas. Toca, gracias a la fantasía, las vibraciones de la vida real y de los sentimientos reales*”.⁹¹ Basada en la historia de Marjorie Sharp, la trama de esta cinta habla de las aventuras que tienen dos ratones para rescatar a una niña huérfana, presa en la casa de una villana que la obliga a buscar un fabuloso diamante.

En 1988 apareció la película más innovadora, imaginativa y exitosa de dibujos animados: “*¿Quién incriminó a Roger Rabbit?*”, una coproducción de Steven Spielberg y Disney, basada en la novela de comedia y misterio de Gary Wolf “*Who Censored Roger Rabbit?*”. En esta realización, por primera vez actores reales y protagonistas animados compartieron espacios tridimensionales en la pantalla; costó 45 millones de dólares y fue animada totalmente a mano por dos equipos que trabajaron en Londres y Los Angeles. Cada cuadro de acción real fue impreso en una fotografía inmensa, en la que los animadores hacían coincidir sus dibujos con los movimientos de los actores; los dibujos fueron trazados y pintados en acetatos, y fotografiados y combinados luego con la acción real gracias a impresiones

ópticas. Esta cinta ganó más de 150 millones de dólares, sus protagonistas fueron sujetos de la más grande campaña de mercadeo y según uno de sus animadores, Katzenberg, fue una de las películas de mayor dificultad, y que demandó mucho tiempo a la Corporación Disney realizarla.

De todos modos, y sin lugar a dudas, es absolutamente necesario decir que la Segunda Guerra Mundial terminó con la época de oro de Walt Disney en la historia del dibujo animado.

1.5. Los dibujos animados en la postguerra y la UPA

Debido a la huelga realizada en ese entonces por los mil trabajadores de los estudios Disney (1941) -después de un período de gran inquietud- la producción de esta gran empresa empezó a perder el ritmo alcanzado en los años anteriores. Disney mostraba cada vez menos su estilo paternal, pasó a formar parte del cuadro anticomunista, reaccionó negativamente ante el intento de sindicato que perseguían sus empleados y apoyó incondicionalmente a McCarthy en su “cacería de brujas”. Según el propio Disney, la huelga de sus trabajadores no fue más que “un grupo de comunistas que trataban de acabar con sus artistas, pero que no pudieron hacerlo”. Además, afirmó que uno de los fundadores de lo que luego sería la United Productions of America (UPA), David Hilberman -quien era uno de sus artistas de planta- se introdujo en sus estudios para curiosear, acusándolo de comunista.⁹²

La Segunda Guerra Mundial disminuyó el mercado para las películas, lo que sembró el temor de despido en los empleados de Disney; luego de la huelga, las relaciones laborales se hicieron mucho más formales, debido a la desconfianza que Disney tenía en su equipo.

Y entonces, la ya mermada estabilidad de los Estudios Disney, que para 1960 tenían un déficit de 1'300.000 dólares, se tambaleó aún más con el fortalecimiento de la competencia que presentó nuevos

personajes animados. Entre éstos están *Porky* (1935), *Piolín y Silvestre* (1946), *Sam Bigotes* (1945) y *Speddy González* (1953), de Friz Freleng; el conejo *Bugs Bunny*, el *Pato Lucas* (los dos en 1939), Pepe LePew (1945) y *el Coyote y el Correcaminos* (1949), de Chuck Jones; *las Urracas Parlanchinas* (1939), de la Columbia, y *Supermán* (1941), de los hermanos Fleischer. Además, el apogeo de los Terrytoons, de Paul Terry (1942) -Mighty Mouse fue uno de los más representativos-, y de "*Tom y Jerry*" (1943), salidos de la imaginación de William Hanna y Joe Babera (empleados de Fred Quimby, de la Metro Goldwyn Mayer), y ganadores del Oscar en 1943, 1944, 1945 y 1946.

El derrumbe económico de la Disney fue detenido gracias a los parques de diversiones que Walt creó -especialmente Disneylandia, abierto en 1955. El mercado captado por toda esta franquicia permitió que esta compañía continúe con la realización de dibujos animados, los que a la vez contribuyeron a construir más atracciones en los parques y un mayor número de mercancías que vender gracias a los nuevos personajes. Es un proceso cíclico sin medida.

Mientras tanto, entre las consecuencias que produjo la huelga de 1941 de los empleados de Burbank, está la creación de una nueva empresa que revolucionaría la historia de los dibujos animados: la United Productions of America (UPA) en 1943, la cual aglutinó a un sinnúmero de animadores, experimentadores de técnicas más sencillas. Estos querían dar rienda suelta a nuevas formas de dibujos animados y romper con el realismo de Disney para crear series con más contenido social que permitiesen el uso de nuevas técnicas gráficas para su trabajo.

Pero inclusive antes de 1943; los europeos Viking Eggerling, Walter Ruttmann, Fernand Léger, Francis Picabia, Moholy-Nagy y otros artistas experimentaron nuevas formas de expresión gráfica abstractas de gran calidad. Por ejemplo, en 1931 Oscar Fischinger produjo sus primogénitas sinfonías a las cuales seguirían en 1933 las películas abstractas en color de Len Lye, las mismas que fueron el

precedente del exitoso trabajo del animador escocés Norman McLaren para la National Film Board de Canadá (de cuya técnica hablaremos más adelante). De entre todos estos audaces realizadores muy pocos pudieron hacer más que una obra ocasional, pero sus filmes han resistido al inexorable paso de los años de mejor forma que aquellos que tienen por escenario la vida real. Los estilos de estos visionarios son muy distintos entre sí y casi en su totalidad derivan de los estilos artísticos de vanguardia, a diferencia de los animadores de películas comerciales que tenían como fuente a cuentos infantiles y no a movimientos estéticos contemporáneos.

Al terminar la guerra, el cine de animación escaló cumbres nuevas. Dibujantes de la talla de Stephen Bosustow, Pete Burness, Robert Canon, John Hubley, Art Babbit y Ted Parmelle, entre otros, impusieron la técnica de lo que se conoce como animación limitada, la cual se restringe a otorgar movimiento únicamente a ciertas partes de los personajes (piernas y boca, por ejemplo). Bill Meléndez, uno de los animadores de la UPA, describe a los estilos que se utilizaban en esta asociación como dibujos animados producidos sin trazar dibujos innecesarios. Sin embargo, este estilo no significaba que los dibujos animados perdieran su movimiento y pasaran a ser artificiales; al contrario, los movimientos eran tan estilizados como sus diseños.⁹³

La animación limitada de la UPA fue un estilo que los artistas escogieron por su propia voluntad; de ninguna manera la empresa buscaba abaratar costos con este proceso ya que contaba con presupuestos comparables a los que tenía la Warner Brothers. Aunque la diversidad gráfica de la UPA era abundante, la mayoría de sus producciones compartían tres elementos característicos: historias no convencionales, que generalmente introducían patrones modernos; gráficos contemporáneos, y formas más estilizadas para hacer dibujos animados. De esta manera, los grafismos menos representativos empezaron a asomar en las películas de dibujos animados, lo que significó que de una reproducción detallista de movimientos animales y humanos, enmarcados en un excesivo naturalismo, se pasara a un

estilo de animación hecha en base a los parámetros de los grandes maestros de la pintura como Matisse y Picasso, que utilizaban trazos vivaces y lineales.

Herb Klynn, uno de los administradores de la UPA, sostuvo que ninguna producción de ésta fue hecha con un mismo estilo; en unas se utilizaron figuras lineales, en otras estilos redondeados, y cada producción parecía ser un experimento creativo e innovador. Esto hizo que la UPA llegue a ser lo que fue, y lo que estableció que esta asociación no solo tenga una rebelión contra Disney y sus limitaciones, sino que fuera una cuna de investigación para nuevas formas de dibujos animados. Pero antes que en las técnicas, los aportes de la UPA se enmarcaron en la manera diferente de contar historias. Según Charles Solomon, una de las mayores contribuciones de este gremio al arte de los dibujos animados fue permitir a todos sus artistas la experimentación de diferentes procesos de producción acordes con un estilo personal; esta apertura hubiera sido imposible en otras industrias.

Para el crítico Arthur Knight la diferencia básica entre los estilos de Disney y los de la UPA se basó en el hecho de que esta última eliminó de sus dibujos animados a los tiernos conejos, patos, ratones y demás mascotas que Disney siempre utilizaba; además restó importancia a los detalles de los fondos que en las películas de Disney eran siempre tan resaltados y que hacían que, por ejemplo, los árboles parezcan árboles y que el agua fluya como ella misma. Lejos de estos patrones, la UPA adoptó figuras bidimensionales que se mostraban tal como eran, es decir, dibujadas, y que no trataban de convencer al telespectador de otra cosa.⁹⁴

Los directores de la UPA más prestigiosos fueron Cannon, Hubley y Burness. Mientras Cannon y Hubley experimentaron con los potenciales de nuevas formas de animar dibujos, Burness, con su serie "*Mister Magoo*", personaje tozudo, cegatón y siempre optimista creado en 1949, fue quien sostenía económicamente a la UPA. Los

filmes que lanzaron al podium de la fama a Hubley fueron: “*Rooty-Toot-Toot*” (1952) -los gráficos utilizados en esta cinta fueron tan sofisticados que el crítico Robert Benayoun comparó el rostro de una de las protagonistas con la cabeza de una de las odaliscas de Modigliani- y “*Los cuatro posters*”, realizada en el mismo año, cuyo estilo se basó en secuencias simples de animación para indicar pasajes de tiempo o cambios en los caracteres del mundo.

El genio de Hubley fue tomado por un grupo de artistas yugoslavos, quienes fundaron una unidad de animación llamada El Estamento Colectivo; este grupo protestó contra las condiciones establecidas y luchó por convencer que la animación es dar vida y alma a un diseño, y no la copia de dibujos, sino la transformación de la realidad. Este tipo de pensamiento reflejó la influencia de Hubley, quien varias veces puso en sus producciones ideas controversiales, ya que atentaban contra lo establecido por el sistema.

Las series de la UPA que más acogida tuvieron fueron “*Gerald McBoing Boing*” y “*Madeline*” (1952); en ambos filmes, Cannon introdujo formas de movimiento plásticas que hacían ver volar a los protagonistas en la pantalla. *Gerald McBoing Boing* fue presentada más de 30.000 veces en Nueva York y los críticos de la revista *Life* señalaron que la UPA con esta serie estaba mostrando a la audiencia que los dibujos animados no necesitan ser violentos para ser populares; que podían ser artísticos e inteligentes, tal como *Gerald McBoing Boing*. En esta etapa de renovación también asomó “*Historia de la música*” (1953).

La decadencia de la UPA empezó a tomar forma por problemas políticos producto de la postguerra; grupos anticomunistas sostuvieron que varios de los artistas de la UPA enarbolaban la bandera roja. Las presiones se hicieron cada vez más fuertes y los artistas se dividieron para abrir sus estudios independientes. Por ejemplo, Hubley abrió su productora llamada *History Board Films* que llegó a

ser una de las empresas más exitosas en la producción de comerciales para televisión. Entre los artistas de la UPA hubo una gran camaradería, destruida por la intervención de los anticomunistas, y aunque a los estudios de esta asociación los premios y las críticas a favor seguían llegando, la etapa más imaginativa de la UPA sucumbió a mediados de 1950. Sin embargo, en 1956 el grupo alcanzó tres nominaciones para el Oscar -algo nunca alcanzado por Disney- por algunos cortos de las series "*Gerald McBoing Boing on the planet Moo*", "*The Jaywalker*" y "*Magoo's puddle jumper*", resultando ganadora esta última. De acuerdo con uno de los miembros de la UPA, Leo Salkin, "si Dios fuese bondadoso, la UPA hubiese sobrevivido".⁹⁵

Una vez que la UPA estableció el concepto de "animación limitada" éste fue recogido por la naciente industria de la televisión, la cual lo tomó como un experimento, adaptándolo y convirtiéndolo en un proceso para abaratar los costos.

1.6. Televisión y dibujos animados

Originalmente la televisión representó un papel secundario para la industria de la animación. Sin embargo, al final de 1950, debido a que su uso empezó a masificarse y a que varios teatros cerraron, la pantalla chica abrió la puerta de la popularidad a los dibujos animados. En la década de 1960 éstos ocupaban un lugar importante en la programación televisiva.

La primera serie de dibujos animados que se produjo para televisión fue "*El conejo luchador*" (1949) creada por Jay Ward y Alexander Anderson Jr. en animación limitada. Esta serie tenía como personaje a un heroico y diminuto conejo vestido de caballero que galopaba en su caballo, siempre protegido por una armadura, y que debutó en la NBC.

Para esta época los artículos de prensa decían que poco ofrecían los dibujos animados en televisión, y que lo que se veía era material

desactualizado y ofensivo a los estándares de entonces; se quejaron además de su baja calidad técnica. Pero según Solomon, la producción televisiva salvó a la animación estadounidense, pues sin la conocida "industria" de los "sábados por la mañana" -gracias a la que se transmitían series de animación limitada en dicho horario- la producción de dibujos animados hubiese disminuido notablemente, ya que los costos de producción de empresas como Disney eran demasiado altos y había que reducirlos de alguna manera.⁹⁶

Los programas de dibujos animados que se pasaban los sábados por la mañana básicamente tomaban sus guiones de shows de acción real como "*La familia Adams*" o "*Las nuevas aventuras de Gilligan*". Con el fin de producir más series para llenar los espacios televisivos del fin de semana, el método de la animación limitada se utilizó cada vez más. Los productores de televisión, deseosos de reducir los costos, lograron, por ejemplo, producir media hora de "*Las aventuras de Superman*" a un costo de 36.000 dólares, monto que Disney invertía en siete minutos de una de sus producciones hecha, además, treinta años antes.

En 1955 la CBS empezó a producir en televisión la serie de los "*Terrytoons*", y Walt Disney mostró una antigua producción de cortos a la cual llamó "*El club de Mickey Mouse*": Un año después apareció el primer especial de dibujos animados para televisión que duró 15 minutos y fue una versión del ballet *Pretrushka*, dirigida por John Wilson, un veterano de la Disney y de la UPA; este trabajo ganó algunos premios internacionales.

En 1957 se presentó "*El pájaro loco*" para televisión, de Walter Lantz, pero el debut que tuvo más acogida en la audiencia fue el expuesto por la Warner Brothers en la ABC, en 1960: "*El show de Bugs Bunny*", dibujado por Chuck Jones; éste, junto con Friz Freleng y Bob McKimson fueron los directores más importantes de esta empresa entre los últimos años de la década de 1950 y los primeros de la de 1960.

Cuando la Metro Goldwyn Mayer cerró su departamento de dibujos animados en 1957, los productores, directores y ganadores de Oscars, Bill Hanna y Joe Barbera, decidieron unir sus recursos y, con el apoyo del director George Sidney, formaron el estudio Hanna Barbera. Su propósito fue crear series de dibujos animados de seis minutos para la televisión, a un costo de 3.000 dólares cada una. Para producir a este precio, los Hanna Barbera empezaron a utilizar la animación limitada, ciclos, los mismos fondos y rasgos menos estilizados en los dibujos. Bajo estos parámetros nació "*Ruff and Reddy*" (una serie protagonizada por un perro y un gato). Un año más tarde debutó "*Huckleberry Hound*", el famoso perro azul de los Hanna Barbera, que aparecería cantando "Clementina" mientras desarrollaba diversas acciones. Este show dio pie para que luego apareciera el de "*Pixie y Dixie*", dos ratones que odiaban al gato Mr. Jinx. La fama de *Huckleberry Hound* fue superada por otra producción de los mismos Hanna Barbera, "*El oso Yoggi*", quien en compañía de Bubu robaba canastas de comida en el parque de Yellowstone.

No obstante, el éxito más grande de los Hanna Barbera apareció en 1960 con "*Los Picapiedra*". En un principio los realizadores se pasaron dos meses buscando un auspiciante para esta producción, pero cuando la consiguieron se encontraron con un problema: el auspiciante quería tener un episodio semanal. Debido a esta petición inesperada tuvieron que solicitar la ayuda de Warren Foster quien escribió para varias semanas guiones de los Picapiedra en un tiempo récord. Esta serie, que hizo su primera aparición en la ABC, tuvo un rotundo éxito y se convirtió en el programa estrella que millones de niños seguirían los viernes por la noche. En un principio, la trama de esta serie giró en torno al hecho de que sus protagonistas siempre estaban preocupados por hacer dinero de forma rápida y fácil, y el giro de sus historias estaba dado por algún suceso que impedía lograr este cometido. Este tipo de trama se utilizó en el mencionado programa hasta 1962, año en el que los estudios Hanna Barbera decidieron crear una nueva serie con sus mismos personajes. En esta nueva producción, la esposa de Pedro Picapiedra se convierte en madre al traer al

mundo a una simpática hija llamada Peebles, que apareció acompañada de un super fuerte bebé llamado Bamm Bamm, adoptado por los amigos más cercanos de Los Picapiedra: los Mármol. Desde entonces, Los Picapiedra cuentan historias relacionadas con las típicas preocupaciones de los padres por sus hijos.

Dos años después de la aparición de Los Picapiedra se estrenó la serie *"Los Supersónicos"*, también de Hanna Barbera, que en un principio no tuvo acogida; fue en los años 80 cuando conocieron la fama, gracias a una extensiva campaña de mercadeo que resaltaba las cualidades de los programas de ciencia ficción, y por ende las de los futurísticos protagonistas supersónicos.

Con tres Oscars (*"Moonbird"*, 1959; *"The Hole"*, 1963, y *"Tijuana Brass Double Feature"*, 1967) y otras nominaciones y premios, John Hubley y su esposa Faith fueron los más célebres animadores independientes de Estados Unidos. Los esposos Hubley se conocieron cuando trabajaban en la UPA y unieron sus talentos, e incluso el de sus hijos, en la producción de comerciales para televisión y series de dibujos animados. Hubley exploró nuevas posibilidades en el campo del sonido de los dibujos animados; por primera vez utilizó voces de niños en lugar de las de actores adultos; este experimento se realizó en un comercial para el cereal *"Maypo"*. Posteriormente, Hubley usó la voz de sus hijos en películas que le hicieron ganar algunos premios. Pese a su muerte inesperada en 1977, su esposa continuó enseñando y produciendo dibujos animados, hasta que en 1985 concluyó *"El ojo cósmico"*, producción que combinaba una antigua y una nueva animación, imaginadas por Hubley. Este trabajo se constituyó en el primer largometraje realizado por un productor independiente.

Regresando en la historia, hay que observar que en 1964 aparecieron *"Las aventuras de Jonny Quest"*, nuevamente de la mano de los Hanna Barbera; sus capítulos, que duraban un poco más de lo convencional, se difundieron ampliamente en la televisión estadounidense y ahora se pasan por el canal ecuatoriano SÍTV.

En 1966 los dibujos animados empezaron a determinar su tipo de audiencia, ya que los primeros programas televisivos de este género intentaron entretener tanto a adultos como a niños; pero durante la década de los años 60 se produjeron dibujos animados para la ya conocida industria de los sábados por la mañana, es decir para los niños, porque éstos eran quienes consumían más televisión en el horario matutino del fin de semana. Las series animadas destinadas para este fin, entre otras, fueron: “*King Kong*”, “*El gorila Maguila*” y “*El show de Pedro Papa*”, transmitidas por la ABC. La CBS transmitió por su parte “*Las nuevas aventuras de Superman*”, “*El hijo de Frankenstein y los imposibles*” y “*El fantasma espacial y el niño Dino*”; la NBC en cambio difundía “*El Super 6*”. Ninguna de estas producciones se puede señalar como memorable.

En el lapso de 1940-1950 las audiencias identificaban fácilmente entre un dibujo animado de la Warner Brothers y uno de la Disney, pues el estilo en los trazos era inconfundible. Desde 1960 en adelante, la industria de los sábados por la mañana determinó la falta de una identidad en cada producción, tanto por la cantidad de series que se pasaban, como por la similitud de los temas que transmitían. Los cuatro estudios que dominaban en ese entonces el mercado fueron: Hanna Barbera, DePatie-Freleng, Filmation y Ruby-Spears.

En respuesta a las críticas de la audiencia, la cual alegaba que el contenido de los dibujos animados transmitidos era demasiado violento (“*Los cuatro fantásticos*”, “*Batman*”, “*Acuamán*”), la productora Filmation creó “*El show de Archie*” (1968) televisado por la CBS, que constituyó un éxito total. Esta serie contaba la historia de un grupo de adolescentes que representaban situaciones de la vida cotidiana.

En 1969 reapareció la Hanna Barbera con “*Scooby-Doo*”, perro que no se basó en una mascota real y que fue antropomorfizado como la mayoría de sus antecesores para agrandar a la audiencia. En este

mismo año DePatie-Freleng decidió no quedarse atrás y estrenó "*La pantera rosa*", serie inspirada en la comedia de Blake Edwards.

"*El gordo Albert y los chicos Cosby*", cuyos guiones fueron creados por Bill Cosby y un conjunto de educadores de la UCLA, asomaron en 1972 con *Filmation* a la cabeza. Esta serie trataba sobre las frustraciones y los problemas que tienen los niños cotidianamente. El gordo Albert y los chicos Cosby alcanzó impresionantes ratings de sintonía y se transmitió por la ABC en 1981.

Sin embargo, pese a que los ratings indicaban que los dibujos animados eran bien recibidos por la audiencia, el consenso general entre los animadores confluía en que la técnica de los dibujos animados había declinado gradualmente durante la década de 1970. Todos se preguntaban ¿por qué los niños no podían ver dibujos animados de la calidad de los producidos treinta años atrás? y la respuesta era sencilla: los dibujos animados de la década del setenta eran malos, porque no había razón para que fuesen buenos; pues las firmas de dibujos animados recibían numerosos contratos, que provocaban atractivos resultados financieros, pero desastrosos productos estéticos, según los mismos animadores que los realizaban.

Con el fin de abaratar costos, gran parte del trabajo se subcontrató en otros países, donde la mano de obra era más accesible económicamente; por ejemplo Japón, Taiwan, Corea, Australia y España; en estos países se pintaban los dibujos diseñados por directores estadounidenses. Durante los años 80 algunos estudios extranjeros, como el Tokio Movie Shinsha, ingresaron al mercado estadounidense y empezaron a ganar territorio, por lo que los animadores del país del norte buscaron amparo legal.

En 1981 la Hanna Barbera presentó su popular serie "*Los Pitufos*", adaptación de una conocida tira cómica francesa. Casi veinte años antes -entre 1959 y 1961- el primer equipo de la Televisión de Animación (TVA) de la Sociedad de Producción Belga,

compuesto por cuatro personas y el renombrado director de dibujos animados belga Eddy Ryssack, produjo dos cortos de dibujos animados en cine sobre los Pitufos: “Navidad”, película de siete minutos en blanco y negro, inspirada en ilustraciones de André Franquin, y “El ladrón de Pitufos”, también en blanco y negro, de 12 minutos de duración.⁹⁷

También en la década de los ochenta -1983- apareció “*He-Man y los amos del universo*”. Producida por Filmation, esta serie fue severamente cuestionada por introducir patrones de violencia entre los niños que la observaban; pese a las críticas, la serie continuó transmitiéndose sin que sus niveles de sintonía declinaran.

La serie televisiva de Los Picapiedra hubiera sido la más famosa de todos los tiempos en la pantalla chica si no fuera por “*Los Simpsons*”, que hicieron su aparición en 1989, en un programa especial de Navidad de media hora de duración, transmitido por el canal Fox; para 1990 era ya una serie regular, que se transmitía media hora cada domingo. Esta serie nació de las tiras cómicas de “*The Tracey Ullman Show*”, creadas por James Brook, Matt Groening y Sam Simon; ahora está dirigida por el segundo de ellos. El desarrollo de este programa se expandió de tal forma que parte de su producción se realiza en Corea.

La popularidad de Los Simpsons no se quedó ahí y siguió en aumento hasta que el Fox decidió pasarla los jueves por la noche, superando en sintonía al “*Show de Bill Cosby*”. Durante 1992, en su campaña presidencial, George Bush dijo durante uno de sus discursos: “Las naciones necesitan estar más cerca de los Walton, que de Los Simpsons”. Como respuesta, su creador abrió uno de sus shows en el que Bart (uno de los protagonistas) miraba en la televisión un discurso de Bush y respondía al presidente: “Hey, nosotros somos como Los Waltons; también rezamos para que llegue el final de la depresión”.⁹⁸ Esta serie recibió los premios Emmy en 1990 y 1991; también otras menciones como un premio a la comedia crítica (1990);

otro otorgado por la audiencia como el programa favorito de televisión (1991), y uno último, que la señalaba como la serie más popular de dibujos animados (1993).

Los Simpsons, el programa de dibujos animados más popular de la era, no es un show para niños y se constituyó en el éxito más grande de la Fox, a pesar de que en un principio el dibujante Matt Groening pasó toda una verdadera odisea antes de que esta compañía le comprara su proyecto. Este recelo se debió a los conflictivos personajes de la serie, pero una vez que ésta entró en el circuito televisivo, no solo de Estados Unidos sino también en el de otros países, no ha dejado de batir récords de audiencia. Su gran sintonía, según sus realizadores, se atribuye al carácter crítico de los guiones y al sarcástico sentido del humor de los personajes; tal es así que en unos de sus capítulos se mostraba a los senadores de Estados Unidos transformados en cerdos que comían dólares y utilizaban la bandera de su país para limpiarse la boca.

Groening no produjo la primera serie de dibujos animados para adultos; en 1928 apareció *"Todo listo Hardon"*, programa que contaba chistes para adultos; pero no tuvo éxito y por ello sus productores se volcaron a realizar dibujos animados para niños. Luego, en 1972 Ralph Bakshi lanzó *"El gato Fritz"*, que trataba de seducir a todo ser con falda que se cruzaba por su delante; dicha serie alcanzó un relativo éxito.

Bakshi fue uno de los directores más exitosos de largometrajes de dibujos animados en la década de 1970; un año después de *El gato Fritz* presentó su película *"Tráfico pesado"*, semi autobiografía que muchos consideraron como su mejor película. Sobre ésta, Bakshi comentó: "Siempre me he preguntado por qué los animadores tenemos que dibujar animales, en lugar de crear historias con humanos; ¿por qué no hacemos algo que realmente sintamos? En *Tráfico pesado* mostré mi ambiente, Brooklyn; a mis ancestros hebreos, y a mi familia".⁹⁹ En esta película, que trataba sobre un joven animador de

Nueva York, muchas de las imágenes se mostraban oscuras, tristes, violentas y con un alto contenido sexual; Bakshi utilizó varios tipos de imágenes: unas de acción real, otras de dibujos pintados y otras de dibujos fotografiados. El resultado fue de un realismo sorprendente, según algunos espectadores.

En 1978 apareció "*Garfield*", cómic sobre un gato perezoso que adora la lasagna y que se ha convertido en uno de los de más aceptación popular, hasta el punto de ser llevado a la pantalla chica y ganar 4 premios Emmy; antes de protagonizar su propia serie de televisión, Garfield apareció en las tiras cómicas de más de 2.400 periódicos de todo el mundo. Esta fama le permitió a su creador, Jim Davis, abrir una empresa para la promoción de artículos alusivos a Garfield y a sus amigos, y continuar con la producción de especiales de televisión y nuevas tiras cómicas.

En 1990, la Warner Brothers, la Amblin y Steven Spielberg unieron sus esfuerzos para producir "*Las aventuras de los Tiny Toons*", serie muy exitosa que sirvió de prelude para que surgiera otro programa de alta aceptación popular, esta vez a cargo únicamente de Steven Spielberg: "*Animanía*" (1993).

La industria de los sábados por la mañana fue fuertemente golpeada en 1991, cuando la NBC decidió reemplazar los dibujos animados por programas de acción real; sin embargo, este golpe fue superado gracias a la expansión del canal Fox para niños, el cual ingresó al mercado en 1990 y superó los raintings de la NBC en el lapso de un año. Este canal fue el que dio a conocer la popular serie "*Tazmania*", producida por la Warner Brothers en 1991.

1992 es el año en el que asomaron los irreverentes Beavis and Butt-Head, creados por Mike Judge, un animador autodidacta que es también el creador de los sonidos guturales y nasales de ambos protagonistas. Fue la Colossal Pictures la que compró esta serie para transmitirla por MTV Liquid Television; pese a la crueldad de sus dos

piromaníacos protagonistas, esta serie tuvo popularidad inmediatamente, debido a que representa las características de una generación de adolescentes estadounidenses alienados, mostrando el comportamiento típico de los sectores que aman el heavy metal. Además, B&B prenden fuego a los tachos de basura, destripan insectos y son un par de desempleados que se divierten viendo programas de televisión de mala calidad, creando problemas en los almacenes con la tarjeta de crédito del vecino y asistiendo a los campeonatos de destrucción de tractores.

Sobre estos dos personajes, en la revista *Newsweek* John Leland escribió: "Esa serie representa no solo a perdedores; representa a nuestros perdedores, producto de una era de declive".¹⁰⁰ Esta controversial serie estuvo en los titulares de varios periódicos en 1993 en Estados Unidos, debido a que uno de sus cortos, según los críticos, fue el causante de que un niño de cinco años incendie y provoque la muerte de su hermana de dos años. Los representantes de MTV negaron cualquier vínculo entre el programa y el comportamiento del niño; sin embargo, cambiaron el horario de la serie, de las 19h00 a las 23h00, y desde entonces evitaron hacer referencias sobre fuego en los cortos.

En 1992 un producto cinematográfico de Disney por primera vez fue adaptado a la televisión: "*La pequeña sirenita*", que atrajo considerablemente a la audiencia por su show centrado en un personaje femenino. En enero de 1994, los Estudio Disney anunciaron que presentarían en televisión la serie "*Aladino*"; en diciembre del mismo año apareció la serie "*Gárgolas*", y "*The shnookums meat funny cartoon show*" en enero de 1995.

Asimismo, en enero de 1994 Al Jean y Mike Reiss, dos productores ejecutivos de Los Simpsons, estrenaron la serie "*El crítico*" que debió en la ABC. Se trataba de un personaje calvo, Jay Sherman, que trabajaba en televisión, y su primer capítulo incluía imágenes de estrellas de Hollywood dibujadas, que iban desde Schwarzenegger

hasta escenas de la película de Disney “*La bella y la bestia*”. Sin embargo, el crítico no logró ni alcanzar, mucho menos superar, el impacto causado por Los Simpsons.

1.7. Publicidad y dibujos animados

En 1950 los requerimientos de la televisión comercial determinaron el mayor apogeo de la producción de dibujos animados que se haya conocido en la historia. Hablando en cifras, las cintas de animación cubrían cerca del 25 por ciento de toda la publicidad mostrada por la televisión en aquel tiempo.

Los animadores reconocen que esta fue la era dorada de los comerciales. En la cima de los estudios que los producían estaban la UPA, Storyboard Productions, Shamus Culhane Productions, Playhouse Pictures y Quartet Films. Según Bill Meléndez, quien dirigió más de mil comerciales, era estimulante animar diseños contemporáneos y caricaturas de humanos en lugar de las típicas figuras de animales que se animaban en épocas pasadas. Otro animador, Bob Kurtz, de la empresa Kurtz and Friends, sostenía que la realización de dibujos animados para comerciales incentivaba la imaginación, ya que había que captar la atención de la audiencia a toda costa, por lo que se jugaba más con la técnica para innovar.

A menudo, la mayoría de los comerciales eran más entretenidos que los programas que interrumpían; uno de estos casos es el de los primeros dibujos animados de Charles Schulz, una serie de comerciales denominada “*Peanuts*”, hecha para la Ford Falcon y en la que aparecían los personajes del famoso dibujo animado “*Charlie Brown*”.

Los costos de producción durante los cincuenta fueron modestos; en 1956 un comercial de 60 segundos con animación completa costaba 12.000 dólares, aproximadamente la cuarta parte de lo que luego costaría en la mitad de los ochenta.

La animación ha sido relacionada con la publicidad desde la época de El gato Félix; la popularidad de los protagonistas de dibujos animados como Mickey, El pájaro loco, Fresita y otros, crearon pronto un mercado que dejaría millones a sus inventores. Durante los años 70, en la mayoría de comerciales estadounidenses se utilizó la animación: en más alto porcentaje dibujos animados y en el restante animación corpórea.

En los ochenta los comerciantes descubrieron que las series y películas animadas eran una vía exitosa para vender sus productos; de esta forma se produjeron series como "*Mi pequeño Pony*" (1985) y "*Transformers*" (1985). Las series eran resultado de la petición de empresas de juguetes como la Mattel, que buscaban y habían comprobado que una serie de dibujos animados era la forma más económica y efectiva de vender sus mercancías. Según Solomon "el impacto que tenían las series de dibujos animados era mayor al de las campañas publicitarias, porque las primeras llevaban un mensaje que apelaba a los sentimientos de los niños de manera más sutil y convincente que los comerciales".¹⁰¹

La aparición de los juegos de vídeo tuvo también una gran repercusión en el campo de la animación. Steve Russell creó en 1961 el primer juego de vídeo: "Spacewar", cuya programación fue realizada con el apoyo de la Digital Equipment Corporation y la Programmed Data Processor; Spacewar tuvo mucho éxito y aseguró el mercado para que se establezcan otras compañías productoras de juegos de vídeo.

Tampoco podemos dejar de mencionar a Don Bluth y su influencia. Este hombre fue parte central del consorcio que lanzó el primer disco láser de juego de vídeo; en julio de 1983, "*Dragon's Lair*" apareció bajo la tutela de Don Bluth, Advanced Microcomputer Systems y Cinematronics. Bluth produjo 22 minutos de animación total para el juego a un costo de 1'300.000 dólares; dicho juego se hizo sumamente popular y recaudó 32 millones de dólares en ocho meses.

A su vez, empresas de juguetes empezaron a fabricar figuras de los protagonistas del juego, y se empezó a hacer una serie de dibujos animados para pasarla en televisión.

Los discos láser de juegos de vídeo se convirtieron rápidamente en una mina de oro para los que se dedicaban a la animación; pronto cada estudio de animación tuvo algo que ver con la producción de algún juego. Por su parte, Bluth lanzó, como animador independiente, "*Space game*" en 1984 y luego retomó el área de las películas animadas, en la que se había iniciado.

El origen de Don Bluth como animador se halla en la casa Disney, la que dejó en 1979, y luego abrió su propio estudio. Entre sus más exitosas películas están "*An American Tail*" (1986) y "*The Land Before Time*" (1988); esta última producción fue hecha por el estudio Sullivan-Bluth para los directores Steven Spielberg y George Lucas.

La popularidad de las películas de ciencia ficción, desde "*2001: la odisea del espacio*", de Stanley Kubrick, hasta la trilogía de "*La guerra de las galaxias*" de Georges Lucas, incrementaron la demanda de producción de efectos especiales computarizados. Las casas de animación computarizada como Abel Image Research, Omnibus Digital Productions y otras, empezaron a crear objetos tridimensionales y todo tipo de ilusiones ópticas que la audiencia demandaba. La Abel Image Research, de Bob Abel, fue una de las primeras en usar dentro de series futurísticas esta tecnología, que también se empleó en la animación de los logos de la cadena ABC-TV en 1971. Ya en la mitad de la década de los ochenta se producían comerciales animados en su totalidad por computadora.

El avance de las computadoras ayudó a que la animación tenga cabida durante los ochenta en el área de los comerciales. Sin embargo, si bien este tipo de comerciales eran aceptados por una audiencia cada vez más creciente, se empezaron a despersonalizar; es decir, ya no se identificaba a los productores de tal o cual publicidad, como cuando

se sabía que determinada cinta de dibujos animados era realizada por la casa Disney u otro estudio, sino que había una cierta tendencia a la homogeneización.

Los vídeos de rock y el canal MTV fueron asimismo en la década de los ochenta impulsores de ciertas técnicas de animación que iban desde el uso de objetos tridimensionales, hasta el de animación computarizada.

1.8. Las computadoras y los dibujos animados

La primera película que introdujo gráficos computarizados fue "*Catalog*", realizada por John Whitney en 1961; este cineasta ya tuvo su primera experiencia en 1958, cuando animó computarizadamente la secuencia del título de la película "*Vértigo*", de Alfred Hitchcock. Sin embargo, la relación entre la producción de dibujos animados y los gráficos computarizados se fortaleció a partir de 1982, gracias a dos películas realizadas por la casa Disney: la primera fue "*Tron*", en la que se aplicaron a los dibujos hechos a mano diversas superficies a través de la computadora; pese a que la película introdujo ciclos de colores y luces antes no vistas por el público, Tron careció de éxito porque tuvo un endeble guión. Esta cinta fue financiada por los Estudios Disney, pero las empresas que se encargaron de la animación fueron Triple I, MAGI, Digital Effects, y Robert Abel y Asociados. La otra producción fue "*Where the Wild Things Are*", en la que Glean Keane y John Lasseter hicieron que algunos fondos resultaran de la combinación de dibujos hechos a mano y gráficos computarizados.

En 1984 Lasseter junto con Alvy Ray y Bill Reeves diseñaron "*The Adventures of Andre and Wally B*", de la casa Lucasfilm (de George Lucas). Se trató de un cortometraje de dibujos animados, de dos minutos de duración, que se hizo en computadora a base de elementos tridimensionales, y en el cual los movimientos no resultaron como sus animadores esperaban, pues se parecían a los de una película de animación hecha con marionetas.

Cronológicamente avanzando, en 1985 un grupo de artistas de Montreal produjo "*Tony De Peltrie*", en la que se combinó dibujos hechos a mano con otros creados en computadora para contar la historia de un pianista con ansias de ser famoso. En esta película los movimientos de Tony se parecen a los de un robot bien animado, pero al fin y al cabo, un robot. En el mismo año apareció "*Young Sherlock Holmes*", que articula acción real con dibujos animados; este corto - que en realidad dura pocos segundos- muestra a un caballero de armadura que toma vida.

Un año después, del departamento de animación computarizada de Lucasfilm, conocido como Industrial Light and Magic (ILM), se desprendió Pixar, empresa integrada en un principio por los ex animadores de ILM; uno de ellos fue John Lasseter, quien produjo en aquella época "*Luxo Jr.*", corto de 90 segundos de animación computarizada que se constituyó en uno de los pilares para que luego aparecieran trabajos de mayor magnitud.

En el mismo año (1986) los estudios Disney hicieron uso de las computadoras para elaborar la cinta "*The great mouse detective*", en el cual las máquinas completaban la secuencia de algunos movimientos. Desde entonces, la Disney formó un departamento exclusivo para los experimentos con animación computarizada. Fruto de esta búsqueda apareció "*Oliver and company*", realizada en 1988; este filme tenía mucha acción que se prestaba para la animación computarizada.

Al año siguiente, Disney experimentó el uso del escáner con el objeto de trasladar los dibujos a la computadora, para luego colorearlos con un programa de computación; esta técnica se usó en "*The Little Mermaid*", pero en pocas escenas. Con el paso del tiempo, los avances de estos experimentos se evidenciaron de mejor manera hasta que en 1990 se estrenó "*The rescuers down under*", cinta producida sin el uso de acetatos. Todos los dibujos fueron escaneados y pintados en computadora; de igual forma, los fondos y algunas partes de la escenografía fueron superpuestas digitalmente.

Pero, sin duda alguna, una de las más notables producciones de dibujos animados, combinada con la técnica de la animación computarizada, es *“La bella y la bestia”* producida por Disney en 1991. En ésta los dibujos fueron pintados en computadora y muchos de los movimientos de cámara también se realizaron en ella. Por ejemplo, a la escena del baile de la pareja protagonista la iluminan más de 158 luces creadas en computadora y los complicados movimientos de cámara de la misma también resultaron de aplicar tal procedimiento. De igual forma, el carmín que aparece en las mejillas de la dama es el mismo retoque utilizado en *Blancanieves*; la diferencia está en que mientras en *Blancanieves* se contrató a una persona para que “maquille” a cada uno de los miles de acetatos empleados en esa película, en *La bella y la bestia* se simplificó ese cuantioso y costoso trabajo, gracias a una computadora que se encargó de crear el rubor en las mejillas del personaje.

La bella y la bestia cuenta una historia desarrollada en París del siglo XVIII, en la que una inteligente y agraciada muchacha acepta vivir con un monstruo malhumorado, pero bondadoso, con el fin de que libere a su padre. La película ganó un premio de la Academia, y recibió nominaciones por su musicalización.

En los años siguientes, la Corporación Disney produjo, mediante dibujos hechos a mano y animación computarizada, *“Aladino”* (1992) -en la que por primera vez usó (en algunas escenas) la herramienta conocida con el nombre de metamorfosis-, *“El rey león”* (1994), *“Pocahontas”* (1995) -primera película de dibujos animados en la que Disney juega con un final no feliz-, en la que la protagonista se basa en la figura de la modelo Naomi Campbell; *“El jorobado de Notre Dame”* (1996), y *“Hércules”* (1997).

En *El jorobado de Notre Dame* se rompió con los estándares utilizados hasta entonces por los estudios de Burbank a la hora de realizar sus producciones. Este fue el primer filme basado en una historia de literatura para adultos -la novela de Víctor Hugo que lleva

el mismo nombre. La cinta se realizó en tres estudios paralelamente (Florida, California y Francia) y fue la primera vez que la casa Disney contrató a artistas europeos.

A partir de esta experiencia se incentivó el desarrollo de la animación computarizada, ya que antes de *El jorobado de Notre Dame*, Disney contaba con un único departamento especializado en esta área; pero desde entonces se abrieron estaciones de gráficos computarizados para elaborar por separado animación por computadora y efectos especiales como hacer nevar o crear incendios. Uno de los encargados de la animación computarizada del filme mencionado, Kirnan Joshi, señaló que una de las diferencias entre este trabajo y los anteriores fue la construcción y animación de modelos tridimensionales por computadora. Sobre el software utilizado, Joshi enfatizó que no existe un único programa con el que se pueda realizar una animación óptima; aunque en *El jorobado de Notre Dame* se utilizó básicamente el programa Softimage, se debió primero modelar las figuras en Crowd, un tipo de programa que permite crear los personajes con caracteres similares a los que tienen los dibujos hechos a mano.¹⁰²

Por su parte, el director del departamento de efectos especiales, Chris Jenkins, explicó que en principio todos los efectos especiales de *El jorobado de Notre Dame* fueron dibujados a mano, para luego agregarles elementos a través de la computadora. Jenkins aseguró que el éxito de la fusión de la técnica de dibujos animados y la de animación computarizada se logra cuando no se sabe en qué parte termina la una y en cuál empieza la otra.¹⁰³

Pese a que Jenkins emplea animación computarizada, tiene algunas observaciones sobre el uso de la misma: "Pienso que tenemos que ser cuidadosos y recordar que las computadoras por sí mismas no hacen nada, pero en manos de buenos artistas pueden lograr cosas maravillosas y ahorrarnos una cantidad de trabajo increíble; sin embargo existen algunos rasgos, especialmente en las expresiones

faciales que son muy difíciles de recrear en las computadoras y que con un lápiz y papel se realizan con facilidad”.¹⁰⁴

El filme que se consagró como el primer largometraje de dibujos animados computarizados fue “*Toy Story*” (1995). La producción de esta película duró dos años y fue dirigida por John Lasseter, de Pixar, con la colaboración de los estudios Disney. En ella participaron 110 personas que animaron tridimensionalmente 366 objetos modelados con impresionantes detalles. Para uno de los personajes se diseñaron 12.384 cabellos y para un árbol del vecindario se crearon alrededor de 10.000 hojas. La obsesión por alcanzar un mayor realismo hizo, por ejemplo, que el investigador de Pixar, Loren Carpenter, fotografíe varias muestras de arena y grava para que los auxiliares de animación puedan crear la textura más cercana a la de un pavimento real. El storyboard de esta producción costó de 25.000 dibujos.

A cada objeto se modeló, animó, agregó una textura y sombreó gracias a un juego de luces facilitado a través de computadoras. Básicamente, los objetos se modelaron con Alias software y MenV, procedimiento diseñado por Lasseter hace algunos años; otras figuras fueron digitalizadas a partir de un modelo de arcilla. Las máquinas utilizadas para realizar este filme fueron Silicon Graphics.¹⁰⁵

El personaje principal de *Toy Story* es un juguete llamado Woody -un cowboy- a quien el actor Tom Hanks prestó su voz para que comande a todos los juguetes de un niño, Andy; la misión era salvar a los juguetes vecinos de un destructor infante. Esta es la muestra más representativa y extensa que hasta el momento se ha realizado en dibujos animados hechos totalmente en computadora.

1.9. Los dibujos animados en otras partes

Aunque la mayor parte de la evolución y, por tanto, de la historia de los dibujos animados se desarrolló en Estados Unidos,

existen algunas muestras representativas de este género en otros lugares.

Ya para 1920 habían animadores en Alemania, Italia, España, Argentina, Rusia, China y Japón. En Alemania se produjo *“El ballet mecánico”* (1924), de Fernand Léger, y en el mismo año, en la ex Unión Soviética, apareció *“Soviets toys”*, primera cinta de dibujos animados producida en ese país, de manos de Aleksandr Bushkin. Como parte de la ruptura que ciertos animadores intentaron establecer frente al naturalismo de Walt Disney también están los filmes abstractos, en color, de Len Lye (1933). La película realizada por los franceses Anthony Gross y Héctor Hoppin en 1934, *“Joe de Vivre”*, es otro ejemplo de esa búsqueda de un estilo diferente al de Disney y sus animadores; pues estos últimos, con el afán de detallar la realidad al máximo -sobre todo en los movimientos de sus personajes-, hacían de lado la imaginación. En 1938, el escocés Norman McLaren produce su primer filme dibujando las imágenes sobre celuloide de 35 mm; *“Love on the wing”* es un filme inspirado en las producciones de Len Lye y realizado bajo la supervisión del cineasta vanguardista brasileño Alberto Cavalcanti.

En Alemania el dibujo animado se caracterizó por su aplicación en la publicidad; luego del corto *“Excelsior”* (1912) de Julios Pinschewer el empleo del dibujo animado quedó fusionado al campo de la publicidad; para 1936 casi todos los filmes de dibujos animados producidos se destinaron a esta aplicación. También el estilo abstracto fue una de las singularidades en algunos dibujos animados alemanes, como se evidenció en las obras de Oskar Fischinger *“La sinfonía diagonal”* y *“Opus 1924”* (1931-1932), quien con simples líneas transcribía visualmente obras musicales. Una de las principales casas que produjo las películas de Fischinger fue la Gaspar Color.

Pero fue luego de la Segunda Guerra Mundial cuando los dibujos animados empezaron a ser un medio de expresión que se extendió con gran fuerza por todo el mundo. Por ejemplo, en Gran

Bretaña, pese a que ya en 1930 se había constituido un departamento de dibujos animados, la mayoría de los estudios se formaron a mediados de la década de 1950, época en la que se estrenó *"Rebelión en la granja"* (1956), de John Halas y su esposa Joy Batchelor, fundadores de uno de los estudios más famosos de Inglaterra. Esta película -una de las más importantes producciones europeas- se basó en una novela de George Orwell que critica duramente al estalinismo. Las productoras de animación inglesas cumplen hoy en día un papel importante, sobre todo en el campo de la animación computarizada.

En 1940, el alemán Hans Held de la ciudad de Baviera realizó en color la cinta de dibujos animados *"La unión hace la fuerza"* y en 1943 Hans Fischerkosen produjo también en color *"El hombre de nieve"*, dibujo animado que tuvo gran acogida.

En Francia, entre 1940 y 1960, aparecieron los principales trabajos de dos de los más importantes animadores franceses Paul Grimault y Jean Image. Grimault fue uno de los mejores boceteadores de algunos filmes memorables -*"El espantapájaros"* (premio Emile Reynaud en 1943), *"El pequeño soldado"* (1947)-; pero Image se constituyó en uno de los realizadores más exitosos y populares de su país. Este animador, quien empleó en sus dibujos la fórmula de Disney, fue uno de los primeros franceses que utilizaron los dibujos animados en el campo de las relaciones públicas. Entre las obras de Image están algunas cintas como *"La rapsodia de Saturno"* (1947), *"Buenos días París"* (1953), *"Señor Víctor"* (1957), entre otras.

En Italia se formó el grupo "Cartoni Animati Italiani Rome" (CAIR) que produjo *"Las aventuras de Pinocho"*, largometraje de cerca de una hora de duración, y en el que se utilizaron 150 mil dibujos. En 1942 asomó el primer filme italiano en colores: *"Anacleto y la hiena"*, dirigido por Sgrilli; otras producciones italianas son *"Polichinela en el bosque"* (1942) de Carlo y Vittori Cossio, y *"La rosa de Bagdad"* (1949) de Gino Domeneghini. El largometraje más popular de dibujos animados europeos fue el italiano *"Allegro non*

tropo": creado por Bruno Bozetto (1977), que se asemejó a Fantasía, de Disney. Entre los animadores europeos más importantes de las últimas décadas se encuentran Piotr Kanler (Francia) y Osvaldo Cavandoli (Italia), quienes realizaron dibujos animados experimentales caracterizados por trazos simples.

"*Garbancito de la mancha*" fue la obra más representativa del dibujo animado español, obra de Arturo Moreno producida por los estudios Dufy Color; es un cuento de hadas donde un jovencito y una cabra triunfan sobre la bruja Pelocha y el ogro Caramanca (2.200 metros de película).

En 1962 el checo Karel Zeman lanzó "*El barón fantástico*", realización en la que participaron actores reales y dibujos animados. Este cineasta junto con Jiri Trnka fueron los animadores más importantes de su país dentro del campo de animación corpórea (esta técnica se analizará más adelante). La escuela de los dibujos animados en la República Checa contó con el apoyo del Estado; uno de sus mayores representantes fue Eduard Hofman con "*El pez de oro*" (1951), "*La creación del mundo*" (1956) y "*Por qué la UNESCO*" (1959), entre otras; otros animadores famosos fueron Jiri Brdecka, "*El amor y el dirigible*" (1948), y "*Prenez garde*" (1960)- y W. Nehrebecki - "*El profesor Filutek*" y "*El zoológico*".

El animador polaco Stanislas Dobrzynski hizo algunos cortos cómicos en el lapso de 1925-1928; posteriormente Wladimir Kowanko, un excelente caricaturista, produjo varios filmes para la Caja de Ahorro, entre los que se destaca "*En busca de la fortuna*". Otros creadores de dibujos animados polacos fueron S. Janik - "*Atención*"- y W. Weiser - "*La carrera de bicicletas*".

En Bélgica Eddy Ryssack, quien llevó a Los Pitufos al cine de dibujos animados, representó una tendencia individual en el mundo de la animación y fue uno de los animadores que más siguieron la evolución de este género. Ryssack hizo grandes aportes a la técnica de los dibujos animados con tres cintas: "*Teeth is money*" (1962),

película satírica sobre el mundo de los negocios, cuyo eje es: el fin justifica los medios; *“El cocodrilo mayúsculo”*, en la que se da gran importancia al sonido, y *“Cinema Man”*, representación sarcástica de un individuo que quiere pasarse toda su vida adorando a los ídolos de la pantalla. Alguna vez Ryssack comentó: “La producción de dibujos animados en mi país no es rentable porque el mercado local es demasiado limitado y los precios son demasiado bajos para una eventual producción destinada a éste. Podría mejorarse la situación si la televisión, por ejemplo, diera libre curso a la iniciativa privada, bajo la forma de películas comerciales o publicitarias”.¹⁰⁶ Este ferviente deseo no se cumplió, y en 1969 Rissack tuvo que cesar su participación en el cine de dibujos animados.

Otra de las producciones belgas de importancia es *“Asterix, el galo”* (1968), inspirada en la serie de tiras cómicas del mismo nombre creadas por Goscinny y Uderzo. Esta película fue dirigida por Dutilliex, y desde un punto de vista técnico estuvo lejos de alcanzar la perfección de las producciones estadounidenses. Sin embargo, las realizaciones belgas que hoy se hacen para series de televisión con los guiones de las historietas de Goscinny y Uderzo son de alta calidad.

Más tarde en Bélgica (1972) se dio a conocer *“Lucky Luke”*, cinta basada en los cómics de Morris y Tchernia; producida por Belvisión, fue el mejor filme de dibujos animados realizado en Bélgica, según la crítica, y estuvo en capacidad de competir con las producciones de Disney, tanto a nivel de argumento, como de animación.

En Rusia uno de los mejores dibujos animados fue *“Simbad el marino”* producido por las hermanas V. & S. Broumberg. En 1939 los estudios de animación se instalaron en Moscú, Leningrado, Tiflis y Yereván; en esta época las hermanas Broumberg realizaron *“Iván y la bruja Baba-Yaga”*, cinta basada en la música de V. Alexandrov. Posteriormente las instalaciones para fortalecer la producción de dibujos animados se multiplicaron; en Yalta (Crimea) se edificó un centro de estudio para cine infantil. Los estudios Soyuzmultfilm,

uno de los más renombrados de Rusia; produjeron “*Caperucita Roja*” de las hermanas Broumberg; “*El gato con botas*” de las hermanas Broumberg y A. Kharpov y “*Los tres mosqueteros*” de I. Vano. Un animador ruso de renombre también fue Lev Atamanov - “*El antílope de oro*” y “*La reina de las nieves*”.

Si echamos un vistazo por Japón, encontramos que las primeras experiencias de dibujos animados se remontan a 1924 cuando Sanae Yamamoto produjo “*The Mountain to Abandon Old Women*”; tres años más tarde, Yasuji Murata creó “*Octopus Bones*”. Ambas producciones versaron sobre temas de la cultura nipona. Durante la Segunda Guerra Mundial las producciones japonesas de dibujos animados fueron utilizadas sin excepción como propaganda nacionalista; entre éstas estuvo el primer largometraje de dibujos animados producido en ese país: “*Momotaro’s Brave Navy*” (1943), considerado como un clásico. Su realizador fue Masaoka, quien años más tarde sería parte del estudio Nihon Doga, fundado alrededor de 1950; hoy, este estudio es uno de los mayores productores de dibujos animados del Japón.¹⁰⁷ En 1955 se establecieron estudios como Bungei Shunju, Shogakkan y Kodansha, en los cuales aparecieron los afamados animadores Shinta Cho y Noboru Baba, mientras que en los primeros años de la década de 1960 asomó el Otogi, en el que se realizó “*Viaje a lo fantástico*” (1962); un año después, Mushi Productions lanzó “*Story of a Certain Street Corner*”, cinta que ganó un premio por su expresionismo y musicalización. Esta misma productora sacó al aire la primera serie de televisión de dibujos animados japoneses llamada “*Astro Boy*”, popularizada al punto de exportarse a Estados Unidos, y la primera serie televisiva de dibujos animados en color bajo el nombre de “*Jungle Tatei*” (1965). En esta época, uno de los temas más populares en los guiones de dibujos animados japoneses, eran los deportes, y más tarde lo sería el de ciencia ficción gracias a la serie “*Battle of the Planets*” (1972).

Hoy en día, Japón enfrenta iguales problemas para la producción de dibujos animados que los Estados Unidos y Europa; los altos costos

requeridos para realizar series y películas de este género han hecho que la nación asiática siga el camino de los Estados Unidos: contratar mano de obra barata en Corea y Taiwan. En toda forma Japón es uno de los exportadores más importantes de dibujos animados en todo el mundo.¹⁰⁸

Si nos trasladamos a América Latina, encontramos que según el historiador suizo Bruno Endera el primer largometraje de animación se produjo en Argentina en 1917 y llevó como nombre “*El apóstol*”. Tal cinta era una especie de sátira contra el presidente argentino de entonces, Irigoyen; lastimosamente se destruyó en un incendio ocurrido en la cinemateca argentina el año de 1969, y por ello la mayoría de investigadores citan a *Blanca Nieves*, de Disney, como el primer largometraje de dibujos animados en la historia. En el país gaucho también se produjeron “*Upa en apuros*”, inspirada en “*Las aventuras de Paturuzú*”, y algunas realizaciones de García Ferré, de fecha incierta. De todos modos, estos logros del cine argentino en dibujos animados apelan más a resaltar la inteligencia del espectador que a menospreciarla, como ocurre con muchas producciones comerciales de hoy en día.

En 1981 el director argentino Carlos Márquez junto con el productor Daniel Mallo llevaron a la pantalla chica el largometraje “*Mafalda*”, que consistió en un montaje de todos los cortos para televisión que hasta la época se habían hecho sobre dicho personaje. Esta película conserva los dibujos y el perfil psicológico de los protagonistas originales creados por Joaquín Salvador Lavado, alias Quino; además, *Mafalda* ha sido presentada en televisión a través de 108 cortos de aproximadamente un minuto de duración, dirigidos por el prestigioso animador cubano Juan Padrón y estrenados en España. Todos estos cortometrajes recorrieron el mundo bajo el título de “*Quinoscopios*” en 1985, año lleno de éxitos televisivos para la extrovertida niña de seis años nacida de la imaginación de Quino en 1963 y dada a conocer un año más tarde.

Actualmente en Argentina se transmiten, al igual que en el resto de América Latina, dibujos animados foráneos; uno de los de mayor sintonía en ese país se llama "*Hugo*" -duende que busca rescatar a su esposa Hugolina- serie de origen danés aparecida en la televisión por cable argentina en 1996, y de naturaleza interactiva. La novedad de este programa es que su trama depende de los espectadores, ya que cada tarde seis o siete niños llaman al canal que lo transmite para pedir que Hugo tome tal o cual decisión apretando los botones de su teléfono. Este dibujo animado no solo ha invadido América Latina y Europa, sino también el continente asiático; en Turquía tiene gran aceptación y también es popular en Tailandia, Israel, Eslovenia y Taiwán. Su éxito lo hizo merecedor del Premio de Oro del Cable en 1995.

En Brasil se transmiten algunas producciones de dibujos animados, pero no es el género que acapara la mayor atención de los productores. Uno de los pocos canales que auspicia la producción de dibujos animados es Tv Cultura, estación que ha tratado de vincularlos con la educación; debido a este interés nacieron las series "*Cocoricó*" y "*Glub Glub*", de atractivos guiones. Glub Glub narra las conversaciones que tienen dos pececitos sobre los aspectos de la vida infantil, de los cuales se enteran a través de un televisor colocado en el fondo del océano. Esta producción se realiza utilizando dibujos animados y otras técnicas como la de papel recortado y animación corpórea. En todo caso, y pese a que como se ha visto, existen producciones brasileñas de dibujos animados, su número es bajo, considerando los recursos y la gran población con que cuenta ese país.

Haciendo un paréntesis, y tratando de sacar algunas conclusiones sobre lo mencionado, para la cubana María Emilia Suárez, directora de filmes animados, en América Latina ocurre lo mismo que pasa en Ecuador: la mayoría de los productos audiovisuales consumidos por el gran público, tanto en cine como en televisión, son enlatados que provienen de países foráneos.¹⁰⁹ En efecto, un análisis

hecho en la programación de 70 estaciones televisivas de Latinoamérica y el Caribe en 1989 determinó que los programas menos producidos en la región eran, entre otros, los de dibujos animados; por tanto, la invasión de las series extranjeras de este género era aglutinante en ese entonces.¹¹⁰

De las 245.80 horas semanales de dibujos animados que los canales estudiados transmitían en ese entonces, 236.5 eran de producción extranjera, lo cual representa el 96.22 por ciento del total. De la producción nacional de toda esta región (3261.7 horas semanales), apenas 9.3 horas (0.3%) correspondían a dibujos animados.¹¹¹

Este panorama, a decir del animador Juan Ruiz, se debe a la falta de apoyo económico para adquirir la infraestructura necesaria que este tipo de realizaciones requiere; por ello, ínfimos grupos de realizadores independientes en Venezuela, Brasil, Uruguay y Argentina no pueden hablar de una producción estable y constante. El único de los países latinoamericanos que ha sacado la cara en este aspecto es Cuba, que cuenta con importantes estudios en donde, a más de producirse dibujos animados se desarrollan otras técnicas afines, dirigidas a niños y jóvenes.

En Cuba, desde los años 50 se empezó a probar con el cine de animación, y como resultado de ello se obtuvieron los primeros anuncios comerciales (chocolate "Cresto" por ejemplo). Con el triunfo de la revolución en 1959 esta clase de producciones adquirió mayor estabilidad. En los primeros años de la década de 1960 apareció "*¿Qué hace mi papá?*", corto de dibujos animados producido por el australiano Harry Read con el apoyo del Instituto Cubano de Radio y Televisión. En esta época los dibujos animados fueron uno de los medios más empleados por el gobierno cubano para difundir campañas de educación, bien para incentivar conductas en favor de la preservación del medio ambiente, o para la defensa del lenguaje, etc. Una de estas muestras es "*La calabacita*", de Félix Rodríguez, quien ideó a un personaje para que anuncie a los niños la hora de ir a la

cama; La calabacita se mantiene hasta hoy en la televisión cubana.

A partir de 1970 se puede hablar de una escuela de dibujos animados en Cuba ya que aparecen algunos nombres que ayudaron a que las producciones de dibujos animados saltarán de cortos a series. Trabajos como *"Pin Pin"* de María Emilia Suárez; *"Huaso y Carbu-ro"* de Luis Castillo; *"Los cuentos de señora Santana"* de Juanita Aguillón; *"Paco Perico"* de Luis Castillo, y *"Chuncha"* y *"La jicotea inconforme"* de Rodolfo Díaz, entre otros, se pasaban mensualmente. Pero fue a finales de la década de 1970 cuando se produjo una de las muestras cubanas más representativas de todos los tiempos: el largometraje de dibujos animados *"Elpidio Valdés"*, creado por Juan Padrón. La popularidad de éste radicó en la forma cómo se maneja el humor para incentivar el rescate de los valores históricos y patrióticos de la isla. Elpidio también fue producido para series más su última aparición en una coproducción cubano-española, no tuvo mucha acogida debido a que el guión presentó demasiada influencia española. Otra de las muestras de Padrón son los dibujos animados para adultos en la obra *"Vampiros en La Habana"*.

Actualmente Cuba cuenta con dos estudios de producción de dibujos animados -para cine desde 1950 y para televisión desde 1990. El Departamento de Dibujos Animados de la Televisión Cubana generalmente ha funcionado con tres directores, un animador principal y 11 animadores ayudantes. Además, hay un departamento de animación corpórea, en el que también se trabaja con papel recortado.

La caída del muro de Berlín y el endurecimiento del embargo estadounidense determinaron una escasez de película y de materiales para revelado, que fundamentalmente provenían de los países de Europa del este. Por tal razón, las series de dibujos animados se empezaron a grabar en vídeo con el objetivo de abaratar los costos de realización y no detener la producción. Es así que en 1993, por encargo de la UNICEF, se produjeron 15 *spots* televisivos sobre temas relacionados con la educación, la salud y el medio ambiente, diseñados

para llegar a todos los niños latinoamericanos. Otros 25 *spots* se realizaron en 1994, esta vez sobre los derechos de los niños, e inclusive uno de ellos -de mensaje ecológico- se transmitió en la televisión ecuatoriana.

En la actualidad, los animadores cubanos trabajan en campañas de interés netamente social y producen, con el auspicio de importantes instituciones como la UNICEF, CEPAL y la UNESCO, spots y animados didácticos, la mayoría de ellos encaminados a los niños.

Sobre el futuro de los dibujos animados en América Latina, la cubana María Emilia Suárez asegura que en la región hay un potencial escondido de dibujantes muy buenos, pero dispersos, a los cuales habrá que tratar de agruparlos; para ello, los animadores cubanos tienen un proyecto a largo plazo de formar una escuela latinoamericana de dibujos animados. Por lo pronto, el medio sigue liderado por empresas estadounidenses; el canal que más vende este tipo de series a Latinoamérica en la actualidad es la Cadena de Dibujos Animados, una teleemisora de cable perteneciente a la Turner Broadcasting System Inc., que empezó a operar en 1992, y que hoy tiene 28 millones de suscriptores en Estados Unidos y unos 6.1 millones en nuestra región.

El Grupo Hearst, que instalará el servicio de "*Locomoción*" en cable -24 horas de dibujos animados diarias- se avisa como el principal competidor de la Cadena de Dibujos Animados. Con el apoyo del Grupo de Empresas Cisneros, de Venezuela, *Locomoción* llegará por vía satélite a los suscriptores de 23 naciones de América Latina y de El Caribe, en español, portugués e inglés, e incluirá unos 600 episodios de los archivos de dibujos animados del Hearst, como "*Popeye*", "*Krazy Kat*", "*Phantom 2040*" y "*La Leyenda del Príncipe Valiente*". El Grupo Hearst ha señalado que tratará de comprar los derechos de algunas otras series de este género y que producirá sus propios dibujos animados. Algunos datos indican que el lanzamiento de *Locomoción* en la región le costará al Hearst y al Grupo Cisneros más de 10 millones de dólares.

1.1.10. ¿Qué contienen los dibujos animados de fin de siglo?

De acuerdo con la periodista argentina Patricia Arancibia la actualidad se ha colado a su modo en los dibujos animados. Por ejemplo, “*Las gárgolas*”, de Steven Spielberg, combaten el crimen organizado en Nueva York; “*El mundo de Bobby*” y “*Los problemas de papá*” indagan en las crisis familiares; los “*X Men*” padecen de discriminación, y “*Jonny Quest*” y “*El capitán planeta*” son ecologistas.¹¹²

Y son series como estas las que llenan los horarios estelares en la televisión según Linda Simensky, vicepresidenta del área de animaciones de Cartoon Network. Para Simensky las series más exitosas son las que muestran situaciones de comedia; pero también están de moda aquellas en donde la presencia de las mujeres es parte del *show* animado: por ejemplo, a las clásicas “*Josie*” y “*Gatimelódicas*” se añaden las contemporáneas “*Sailor Moon*”, bellas e indomables.¹¹³

Otra novedad es la tendencia de los dibujos animados realizados en tres dimensiones combinados con acciones reales; tal es el caso de “*Action man*”, personaje que vive en realidades virtuales.

Jorge Contreras, responsable de programación de dos canales que transmiten 24 horas de dibujos animados diarias en Argentina, indica que “las animaciones de los años 90 tienden a las tres dimensiones y a transformarse en series en las que el dibujo se mezcla con la realidad. Rasgos que antes generaban fantasías ya están incorporados; a los chicos no les interesa saber por qué un mutante lo es, sino qué hace ese mutante”.¹¹⁴

Actualmente los dibujos animados representan a sicóticos perversos, sujetos maleducados, seres traumatados, temerosos, llenos de paranoias y crisis cotidianas, iguales a los humanos de hoy en día. Sin embargo, el universo animado es un lugar encantador en el cual la magia tiene su casa y constituye uno de los mejores mecanismos para hacer mirar realidades como las que los Simpsons muestran.

Capítulo 2

TECNICAS DEL DIBUJO ANIMADO

Antes de introducirnos al estudio de los diversos métodos que existen para hacer dibujos animados, queremos abordar uno de los temas más debatidos dentro de este género; se trata de la importancia que tiene el saber o no dibujar para quien se perfila como animador. Al respecto, Halas y Manvell dicen que “un buen animador es al mismo tiempo técnico y artista. Tiene que dominar la caricatura, que da esa seguridad en la captación de los rasgos esenciales de un personaje, con un mínimo grafismo”.¹¹⁵ En cambio, lo que sostiene Mark Davis, uno de los dibujantes de la película “*Bambi*”, hace repensar el criterio de los animadores británicos anteriormente citados: “Disney no dibujaba nada; todos piensan que sí. Lo que yo vi que él dibujaba no era muy bueno, porque era un dibujante sin experiencia; pero tuvo el buen juicio de saber que tenía que contratar a dibujantes profesionales”.¹¹⁶

Consideramos que es un equilibrio entre estos dos puntos de vista lo que debe tomarse en cuenta; quien busque llegar a ser un animador puede producir excelentes cintas -aunque no sea tan buen dibujante-, siempre y cuando desarrolle la aptitud de saber contar historias y todo lo que ello implica (un correcto manejo del lenguaje audiovisual y una buena comunicación con su equipo de trabajo, por ejemplo). Sin esta aptitud, aunque sea un eximio dibujante, un animador estará desprovisto de los recursos esenciales para realizar una sobresaliente producción de dibujos animados.

2.1. Técnica de la barra estática

Esta es la técnica de animación tradicional por excelencia; inventada por Winsor McCay y perfeccionada por Raoul Barré, es la que usualmente se ha utilizado en las películas de dibujos animados, desde los hermanos Fleischer hasta la actualidad. Básicamente consiste en insertar y fijar las hojas de papel en tres clavijas metálicas soldadas a una barra estática, con el fin de inmovilizarlas para dibujar los trazos en un mismo sitio; solo de esta manera se puede crear un movimiento sincrónico y real.

Los dibujos son realizados en una misma zona o campo de animación, que no es más que el espacio de la hoja delimitado para realizar los personajes y sus acciones. El campo de animación más grande en televisión es de 20 cm x 15 cm.

2.1.1. Materiales

Enumeraremos las herramientas imprescindibles para la realización de dibujos animados con la técnica de la barra estática, desde las más simples hasta las más complejas:

a. *Materiales de escritorio:*

* Lápices o portaminas de naturaleza suave, de los tipos HB, B o 2B. En el caso de los dibujos de Disney, se utiliza primero un lápiz de mina azul para bocetar; cuando los bocetos están listos se pasan los trazos principales con un lápiz de mina oscura.

* Borrador blanco.

* Regla mediana.

* Perforadora grande de tres pines.

* Hojas de papel bond de 32 cm x 26 cm, o A4, de 75 gramos, y acetatos de igual tamaño, cuyo espesor puede oscilar entre los 0.07 mm y 0.01 mm. Hay que abastecerse de un número suficiente de éstos para en lo posterior no tener ciertos problemas que se presentan cuando se trabaja con acetatos de diversos groesos y texturas.

Cuando se trabaja toda la producción solo en papel se presentan algunos inconvenientes, por ejemplo hay que repetir los fondos en cada nuevo dibujo; esto no ocurre cuando se emplean acetatos, ya que su transparencia permite superponer varias hojas, y por tanto visualizar el fondo sin problemas. Además en los acetatos, para animar a un personaje u objeto, no se necesita dibujarlo completamente en cada hoja; por ejemplo, si queremos animar un carro, en un acetato se dibujará su carrocería y en los otros las ruedas en sus diferentes facetas de movimiento.

Aunque cuando se anima, el trabajo en acetatos representa un gran ahorro de tiempo respecto al de los dibujos hechos en papel, al final resulta más costoso trabajar con los primeros, debido a que el precio de los acetatos y de sus pinturas es sumamente alto. El acetato utilizado por Disney -que no se raya ni se quiebra- cuesta, hoy en día, alrededor de 11 dólares cada uno.

* Guantes de algodón, en los que la parte superior de los dedos pulgar, índice y medio debe estar cortada para manipular los acetatos con mayor facilidad y para no manchar las hojas.

b. Mesa de animación:

* Plato plástico giratorio empotrado en la mesa, que gira sobre su propio eje para una mayor comodidad del dibujante; para ello posee un orificio en el que cabe un dedo. Está compuesto por dos elementos: dos barras estáticas -una superior y otra inferior- y una placa de plástico translúcido blanco contenida en el plato. Las barras estáticas están soldadas al disco, y cada una tiene 42 cm de longitud y tres

clavijas, ubicadas de la siguiente manera: la central (5 mm de diámetro x 10 mm de alto), que es la única circular, se ubica en la mitad de la barra (a 21 cm de los extremos); las otras dos (rectángulos con los bordes redondeados -1,5 cm de largo x 3 mm de ancho x 10 mm de alto-) están a 11 cm de la primera. La predilección por la barra superior o inferior dependerá del gusto del animador, pero no es indispensable que existan dos barras estáticas; con una sola es suficiente.

La placa de plástico translúcido es un rectángulo más grande que el papel y es el lugar donde éste descansa; la placa está enmarcada por las barras estáticas.

* La mesa propiamente dicha, en la que está empotrado el plato giratorio. Este elemento es, más que una mesa, una caja con una luz de neón no fluorescente en su interior. Los haces de luz pasan a través de la placa plástica y se difuminan en la hoja de papel, iluminándola por completo. La mesa debe tener un soporte que permita inclinarla hacia el cuerpo del dibujante, o puede ser construida de manera que la parte superior sea más alta que la inferior; para lograr este efecto, algunos dibujantes utilizan sobre una mesa normal un tablero rectangular que tiene como soporte a cada extremo una base vertical en forma de triángulo escaleno. El tablero contiene el plato giratorio.

c. *Guías de animación:*

* El cuadro de campos de animación, que es una hoja guía donde se muestran los límites hasta donde el dibujo puede ser trazado, de acuerdo a las proporciones elegidas; estas superficies son de forma rectangular y por lo general la mayor de ellas mide 20 cm x 15 cm (vídeo). Este rectángulo es proporcional a las medidas de la pantalla de televisión, cuya proporción es 4:3. Para definir el campo de animación que se utilizará se debe ubicar la hoja guía debajo del papel donde se dibujará, con el fin de definir el campo y no excederse de éste. El dramatismo que tenga una producción de dibujos animados estará

en gran medida determinado por los planos cinematográficos y por los ángulos de cámara que se escojan al dibujar.

d. Equipo de grabación:

* Cámara de cine o de vídeo, montada horizontal o verticalmente en un soporte que la inmoviliza por completo para realizar las grabaciones. El objetivo de la cámara, ya sea que esté montada horizontal o verticalmente, debe estar ubicado perpendicularmente a la superficie de la mesa de grabación y apuntando hacia el centro de dicha mesa.

* Luces. Generalmente se utilizan tres: dos superiores y una incorporada a la mesa de grabación en su parte inferior-posterior. Antes de ubicar las luces, se debe adecuar el lugar de grabación de tal forma que no exista la presencia de otras luces.

Luego de verificada la temperatura cromática de las luces se las fotometra de una manera individual, para después realizar una medición conjunta; la razón para este cuidado es que la forma elíptica de los haces de luz puede determinar alguna desuniformidad, la cual debe ser corregida con la ayuda de las otras luces. Perisic aconseja que "la alineación debe ser comprobada con frecuencia para asegurar el nivel de luz correcto y su uniformidad".¹¹⁷ Es necesario también, antes de ubicar las luces, establecer cuál va a ser el mayor campo de animación a utilizarse, ya que esta área deberá estar iluminada de manera uniforme.

Para lograr una buena iluminación es conveniente situar las luces formando un ángulo de 35 a 45 grados con la mesa. La ubicación de las dos luces superiores debe ser a cada lado de la cámara, de manera que no obstaculicen cualquier acercamiento frontal entre la cámara y los dibujos; éstas tampoco deben bloquear los movimientos a realizarse en la mesa de grabación y lo más provechoso es que se sostengan en trípodes externos a la mesa. También hay que cuidar

que las lámparas formen una posición simétrica con la cámara, para que sus haces cubran el campo de animación más grande.

En cuanto a la luz que forma parte de la mesa de grabación, su haz pasa a través de un orificio rectangular -practicado en la mesa de grabación- cubierto por una placa de plástico blanca translúcida, sobre la que se asentará el papel o acetato; esta luz se complementa con las otras dos. Si ésta no forma parte de la mesa de grabación, debe ubicarse lo más abajo posible; para evitar cualquier destello directo sobre el plástico, la luz trasera puede ser rebotada a través de un cartón blanco, situado debajo del objetivo y a 45 grados de éste.

* Mesa de grabación, similar a la de animación, pero que además posee una prensa de vidrio para aprisionar el papel o celuloide en el momento de grabar. La mesa puede estar en forma vertical u horizontal dependiendo del soporte del que disponga la cámara. Para lograr la sensación de tridimensionalidad, Disney inventó en 1935 la famosa cámara multiplano, que definiéndola en su forma más simple no es más que un gran anaquel de varios pisos, cuyos soportes verticales y horizontales están hechos de metal; los horizontales suspenden a vidrios a los que están sujetas barras con clavijas. Por lo general hay tres pisos; en el más cercano a la cámara se coloca la cubierta (“foreground”), en el medio está el dibujo correspondiente (“middleground”) y en el tercero se ubica el fondo (“background”). En la mesa de grabación, a diferencia de la de animación, sí es importante que existan las dos clavijas (la inferior y la superior), porque facilitan la colocación de los acetatos durante la grabación; ésta, además, contiene barras móviles que facilitan los paneos.

* Barras móviles. Están situadas en la mesa de grabación arriba y debajo de las barras estáticas fijas -que son las que aseguran la posición de los acetatos durante la grabación. La función de las barras móviles es sostener los fondos, las cubiertas y facilitar los paneos; éstas generalmente están compuestas por dos barras de varias clavijas (unas cinco por lo menos), colocadas en dos surcos, lo

cual les permite desplazarse en forma horizontal; cada surco tiene la longitud de la mesa de grabación. La barra movable superior sirve para colocar los fondos y la inferior para colocar las cubiertas. Disney ideó otra forma de trabajo para realizar los paneos de fondos y cubiertas: se trata de utilizar papel elástico enrollable para los dibujos de los fondos. Gracias a una manivela este papel se enrolla y así facilita su movimiento sobre la mesa de grabación. El proceso se inicia fijando el comienzo del fondo en la mesa de grabación y luego se lo enrolla desde el lado requerido, -si el paneo es de derecha a izquierda,- el fondo se moverá de izquierda a derecha y viceversa.

* Claqueta, en la que se especifica la secuencia, escena y número de toma. Se la utiliza antes de cada disparo de cámara para facilitar luego la edición.

* Tabla de animación, en la que consta el orden de grabación de cada cuadro, el número de dibujo, fondo, cubierta, resumen de la acción y movimiento de cámara. También hay un espacio especial para anotar las observaciones que serán tomadas en cuenta al realizar la postproducción. (Los detalles para llenar la tabla de animación se especifican adelante).

* La máscara de campo de animación, que permite delimitar el espacio en el que se diseñan las escenas y el movimiento. Por lo general, es una cartulina hueca, cuyo agujero es un rectángulo que enmarca el campo de animación elegido y se coloca encima de la hoja de papel que contiene el dibujo. Esta herramienta se utiliza generalmente solo en la prueba de lápiz.

* Fondos, cubiertas y dibujos en papel o acetato, que son en sí los trazos que componen la animación.

2.1.2. *Equipo de producción*

El aparecimiento del acetato de celulosa (1915) causó una

verdadera revolución en el campo de los dibujos animados: hizo posible la división del trabajo, creándose de esta manera -a lo largo de toda la década del 20- las especialidades en los estudios de realización de dibujos animados, hecho que aumentaría la calidad de las producciones. Esto no tiene nada que ver con el solitario trabajo de Emile Cohl, quien en su rústico taller dibujaba, filmaba y editaba sus realizaciones, sin ninguna ayuda.

Actualmente, todo un conjunto de personas, que pueden llegar a ser hasta 1.000 (como ocurrió en los estudios Disney en 1940), participan en una producción de dibujos animados. Existe toda una cadena de trabajo para desarrollar el proceso de producción y postproducción, y éste dependerá de la organización que impongan los directivos del equipo y del tipo de trabajo que se haga. A rasgos generales, quienes intervienen en la creación de un dibujo animado son:

2.1.2.1. Productor

En las producciones de dibujos animados es un animador activo o un exanimador, que ha pasado a ser la persona que administra películas animadas; esta característica es básica ya que el productor podrá explicar a los clientes de una mejor manera las ventajas que presenta el dibujo animado. Su actividad principal es manejar los recursos económicos y organizar el trabajo, de tal manera que pueda determinar el costo de la producción y el tiempo que tomará realizarla; además es quien contrata al director, al animador principal y al equipo que trabajará en la producción. Dentro del trabajo artístico, las decisiones del productor pesan en tres momentos:

- a) La prueba de lápiz, de la cual está encargada el director, pero es el productor en última instancia quien tiene el poder para decidir si lo que se está haciendo es de calidad o no.
- b) La grabación. En ésta el productor designa al compositor que

creará los temas musicales y coordinará su trabajo con el director. Además, el productor es quien aprueba o no la banda sonora.

- c) Las pruebas de laboratorio. Luego de ver la película, aún sin sonido, el productor decide si se deben rodar algunos planos nuevamente o no. De igual forma si se trabaja en vídeo, el productor observará el material en bruto y decidirá si se deben realizar más dibujos o sustituir algunos. De tomarse esta decisión, el plazo de entrega, y por ende los costos, se incrementarán.

2.1.2.2. *Creador del storyboard*

Crea las escenas principales del guión. Debe ser una persona que sepa animar y manejar correctamente las texturas para presentar viñetas que muestren a las imágenes tal como se las verá cuando la producción esté terminada. En algunos casos el creador del *storyboard* puede también encargarse de diseñar los fondos, en los cuales se deben resaltar los detalles que el *storyboard* indica y manejar correctamente los colores que se emplearán en éstos, de tal manera que no varíen con la superposición de los acetatos.

Pero en producciones grandes a más del creador del *storyboard* existe un bocetador y un fondista, quienes definen más concretamente los esbozos realizados por el dibujante del *storyboard*:

2.1.2.3. *Director*

Es la persona que responde por el filme ante el productor; por ello debe tener un conocimiento de todas las etapas de producción. En teoría, el director tendría que aportar en la creación de un filme animado desde las ideas iniciales, para que por ejemplo, en la realización del *storyboard* alerte sobre las posibles dificultades técnicas. Si el *storyboard* está ya definido, el director debe buscar alterna-

tivas para solucionar los problemas que pueda encontrar en la realización del filme. Otra de las instancias donde el director participa es en la visión global del filme, por medio del libro de trabajo u organigrama, en el que se analiza exhaustivamente cada plano desde lo visual y lo sonoro.

Así como en el cine de acción real, el director está en la obligación de señalar en el libro de trabajo en qué partes deben haber movimientos de cámara (panorámicas, fundidos) y en general la concatenación entre el argumento de la película y la cámara. Finalizada esta etapa, el director procede a repartir las tareas a los miembros de su equipo, quienes antes de tomar cualquier acción analizan el storyboard y el libro de trabajo, junto con él. Este es el momento en el cual, el director pasa a ser una especie de supervisor de las actividades de su gente y dirige además la grabación de la banda sonora.

Posteriormente, el director tiene una reunión con los animadores en la prueba de lápiz de una escena, en la que hace acotaciones si un movimiento no le parece adecuado. También controla las correcciones, el paso a tinta, el coloreado, los fondos y la grabación misma. Por último, trabaja con el editor en el montaje de las diferentes secuencias con sus respectivas bandas sonoras, para culminar su tarea mostrando al productor la realización final.

2.1.2.4. Animador principal

El libro de trabajo que revisa el director pasa a las manos del animador principal y se constituye en su guía. De éste extrae los instantes más importantes del argumento para bocetar las principales acciones de los protagonistas; por tanto, debe estar acostumbrado a animar todo tipo de personajes, saber de actuación, manejar el lenguaje cinematográfico para comprender el libro de trabajo y estar en la capacidad de dar las instrucciones adecuadas al camarógrafo. El animador principal es quien dibuja los momentos claves de una

acción y marca el ritmo de ésta; de acuerdo a este paso se define el número de trazos que su asistente y los intercaladores tendrán que realizar.

2.1.2.5. Asistente del animador

Su actividad principal es trazar algunos de los dibujos que el animador principal no realiza y entregarlos a los intercaladores para que completen el movimiento con los trazos faltantes. El asistente del animador debe preparar también las escenas para realizar la prueba de lápiz.

2.1.2.6. Intercaladores

Son quienes realizan los intermedios, dibujos que completan un movimiento. El intercalador recibe del asistente de animación los trazos que indican cuántos intermedios deben hacerse y entre cuáles dibujos deben realizarse. Para empezar a intercalar, los dibujantes colocan el trazo clave y el más cercano a éste en la mesa de animación, para visualizar qué movimiento es el que falta y el que debe hacerse para crear fluidez en la acción. Para trazar el intermedio caracterizando correctamente al personaje, el intercalador se ayuda o fija en una hoja modelo, donde tiene al protagonista dibujado en diferentes poses y con todos sus detalles.

El equipo de producción se completa con las personas que pasan a tinta los dibujos y otro grupo compuesto por quienes los pintan. También participa el comprobador, quien se encarga de revisar que todos los acetatos de una escena estén de acuerdo al orden que establece el libro de trabajo u organigrama; si detecta algún problema menor lo corrige personalmente, pero si la falla es mayor avisa al departamento correspondiente para que la solucionen. El comprobador debe además observar que los dibujos cumplan con las condiciones necesarias para que se puedan realizar los movimientos de cámara que especificó el director. Finalmente están el camarógrafo, que

graba cuadro a cuadro cada dibujo y debe saber de antemano qué movimientos de cámara tiene que realizar, y el editor que arma las imágenes con el sonido.

En las producciones pequeñas no existe una persona para cada cargo; a veces un solo individuo desarrolla dos o más funciones. Por ejemplo, el productor puede ser también director, dibujante y animador-jefe de la producción.

2.1.3 *Proceso de producción*

2.1.3.1. *Guión*

Es la historia -original o adaptación- que queremos contar, estructurada a través de un planteamiento, un punto de giro, un conflicto, un clímax y un desenlace. En una película de acción real, los personajes y las situaciones que éstos crean logran transmitir emociones al espectador, porque aquellos representan vivencias que el espectador tuvo, tiene o podría tener; en cambio, la manera de crear emociones es muy diferente en las películas de dibujos animados, en las cuales los personajes no pertenecen a la realidad. Por ello los realizadores de dibujos animados deben jugar con parámetros muy diferentes a los del mundo real para apelar a los sentimientos, y uno de ellos es el de la creatividad.

De acuerdo con Robi Engler, a lo largo de todos los cursos de dibujos animados que ha impartido, ha reparado en que la mayor dificultad a la hora de realizar una muestra de este género es la concepción del guión: "Hacer que un mensaje se entienda puede ser más complicado que crear el movimiento"¹¹⁸; ya que el aprendizaje de los mecanismos técnicos es mucho más rápido:

Para empezar a concebir un guión de dibujos animados, el animador debe tener presente que en su mensaje las formas, los colores, los movimientos y los sonidos estarán por encima de los

diálogos; de hecho, en una película de dibujos animados los diálogos complicados deben evitarse. La mejor animación será la que represente una especie de mimo, en la que la invención visual capture al espectador, por supuesto ayudada por los efectos de sonido. El primer paso para desarrollar un lenguaje no verbal es aprender a pensar visualmente; es decir, plasmar las ideas en imágenes con color y movimiento, en lugar de letras y palabras. Al pensamiento visual se lo puede ejercitar, por ejemplo, observando cine mudo, quitando el volumen al televisor, mirando ilustraciones, caricaturas o cómics sin texto.

También los elementos que se utilicen en el guión deberán tener concordancia con el tipo de público al cual se dirigirá el mensaje; para esto es necesario definir los objetivos que el guión pretende alcanzar. Pueden ayudar preguntas cómo: ¿cuál es el tema del guión?, ¿cómo se identificará la audiencia con la producción?, ¿qué se espera que la audiencia conozca después de visto el trabajo?, etc. Además, si el tema lo amerita, es recomendable hacer una investigación previa en fuentes documentales o con personas especializadas para determinar correctamente el carácter de las situaciones y de los personajes de la historia que deseamos contar. Cuando se haya tomado en cuenta todos los parámetros indicados se procede a escribir el guión.

2.1.3.2. *Storyboard*

Una vez concebida la historia se contrata a un dibujante para que cree el *storyboard* (a veces esta actividad la realiza el mismo director). El *storyboard* no es más que el guión descrito a través de viñetas (bocetos hechos a lápiz), en las que se muestra a los personajes de la historia en los momentos más cruciales con rápidos esbozos, que deben reflejar la fluidez de la acción. Los objetivos del *storyboard* son explicar el proyecto de una producción en continuidad y ser la guía visual del equipo que va a realizarla. El número de dibujos que se harán en el *storyboard* dependerá de la producción; en las secuencias más complicadas pueden ser unos treinta o cuarenta dibujos, los

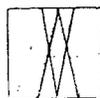
cuales no son estilizados. Para muchos animadores independientes el storyboard no es una pieza de arte sino una herramienta de trabajo.¹¹⁹

El storyboard debe evitar las indicaciones escritas; solo aparecerán los diálogos, títulos y créditos; además, en esta etapa se especificarán los movimientos de cámara con los siguientes símbolos:

Corte (cut): instante de cambio de una toma a otra; es el equivalente de una coma en la escritura.



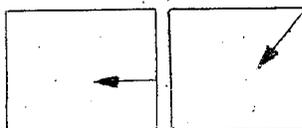
Disolvencia o mezcla (dissolve o mix): cambio transitorio de una toma a otra que indica un cambio de locación, de tiempo o de situación. Equivale a un punto aparte en la escritura.



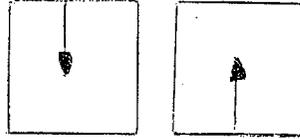
Fundido a imagen y fundido a negro (fade in, fade out): efecto que provoca la transición de la pantalla negra a una imagen (fade in) o viceversa (fade out).



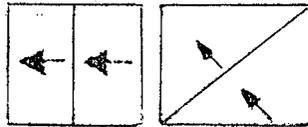
Paneo (pan): movimiento horizontal de la cámara que puede ir de izquierda a derecha o viceversa.



Tilt up, tilt down: movimiento vertical de cámara que puede ir de arriba hacia abajo o viceversa.



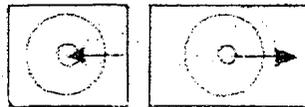
Cortina (wipes): efecto óptico por el cual un plano es empujado y desplazado por otro; la sustitución puede ejecutarse de manera horizontal, vertical o diagonal.



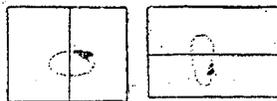
Rotación (spin): efecto logrado cuando a partir del centro, una nueva imagen barre la pantalla en forma circular, tal como las manecillas de un reloj.



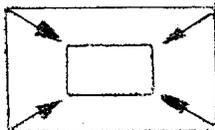
Fundido circular (iris in, iris out): transición que se produce cuando una imagen contenida en un círculo reemplaza a otra; el círculo puede achicarse o agrandarse según las conveniencias.



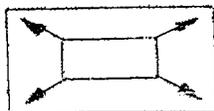
Rotación de la imagen (flip): transición producida por la rotación de una imagen en sus ejes centrales, horizontal o vertical. Es tal como mostrar el otro lado de una moneda que gira.



Acercamiento (zoom in): sirve para incrementar el dramatismo y consiste en un movimiento óptico por el cual se puede acercarse determinada parte de la imagen.



Alejamiento (zoom out): no es más que un movimiento óptico por el cual el campo visual se amplía.



Alejamiento o acercamiento animado (zoom animado): son los cambios progresivos en los tamaños que se dan a un dibujo para crear el efecto de alejamiento o acercamiento.



Con el storyboard aprobado se procede a calcular el costo del proyecto, de acuerdo al equipo de trabajo que lo realizará y al tiempo que durará la película. Los tiempos de duración estándares según el tipo de producción son:

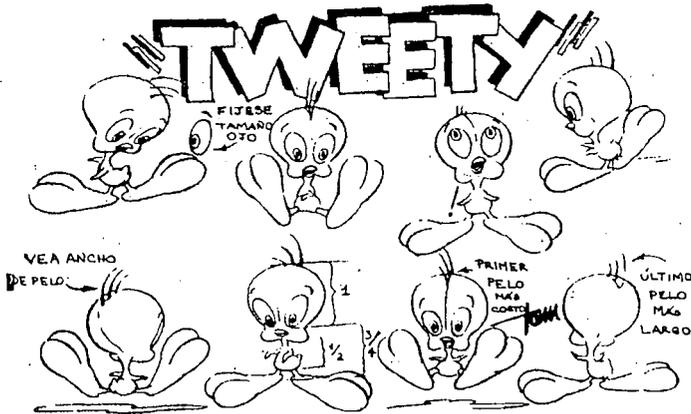
- * un comercial: 15 a 30 segundos
- * un trabajo para relaciones públicas: 20 a 30 minutos
- * un documental: de 20 a 30 minutos
- * corto de entretenimiento: de 3 a 6 minutos
- * serie para televisión: 5, 10, 13, 26 o 52 minutos
- * largometraje: 70 minutos en adelante.

2.1.3.3. Cuaderno de cámara o libro de trabajo

Aunque no todos los animadores identifican esta herramienta con este nombre, todos la emplean. Una vez que el storyboard está listo, el director hace el libro de trabajo, y en éste se analiza cada plano y escena, de una manera minuciosa (fotograma por fotograma), pero no se dibuja absolutamente nada. Para Halas, “el cuaderno de trabajo ha de especificar lo que en cine de acción real se llamarían movimientos de cámara; es decir, el equivalente de los *travellings*, panorámicas, etc.”.¹²⁰ Este instrumento puede estar compuesto por dos cuadrículas para cada plano; en la superior se indicará la acción y el diálogo, y en la inferior los efectos de sonido.

2.1.3.4. Modelación de los personajes

Antes de comenzar con el proceso de animación propiamente dicho, los dibujantes deben conocer las proporciones básicas de los personajes que intervendrán en la producción. Para esto se dibuja a todos ellos en un mismo plano separado por líneas, con el fin de visualizar los diferentes tamaños. Una vez conocidas las proporciones, se hace una hoja modelo en la que cada diseño es trazado en un sinnúmero de posturas, ángulos y gestos que podría adoptar en un momento determinado. Al menos tres posiciones básicas de cada personaje deben ser dibujadas: de frente, de espaldas y de perfil; además si alguna parte del cuerpo del personaje es complicada o es la más expresiva, se debe elaborar una hoja modelo para ensayar sus diferentes poses. Por ejemplo, si las orejas de un protagonista son el rasgo que más lo identifica, hay que familiarizar a los dibujantes con esta parte del cuerpo.



Modelación de "Tweety". Dibujos tomados de "The Great Cartoon Directors", de Jeff Fenburg, pág. 104 (ver bibliografía).

2.1.3.5. Pista de sonido

Tomando en cuenta que debe haber una armonía perfecta entre la animación y el sonido, es importante que antes de empezar a animar a los personajes se cuente con la pista de sonido, para que, junto con el storyboard, el director decida si se va a hacer algún cambio en el guión. Al llegar a este punto, la cabeza de la producción debe estar totalmente emparentado con cada uno de los personajes para poder escoger correctamente al actor que prestará su voz. En algunas producciones de dibujos animados se realiza la pista de sonido como parte final del trabajo, y para comenzar a animar solo se preparan ciertos patrones del sonido para que el animador pueda escucharlos y guiarse; sin embargo, en las realizaciones que son cortas, por ejemplo de un minuto o menos, es aconsejable, para lograr una mayor exactitud, que se realice primero la banda sonora y luego se empiece a animar.

2.1.3.6. Animación

Si ya se atravesaron los pasos de guión, storyboard, libro de trabajo, hojas modelo y sonido, el equipo puede empezar a animar. El animador principal será quien imponga el ritmo de trabajo; pues es él quien entregará los dibujos claves a su asistente y éste a sus compañeros de trabajo para que tracen el número de intermedios faltantes. Cuando una escena satisface al animador, se pasa a realizar la prueba de lápiz.

2.1.3.7. Prueba de lápiz

Es la primera visión que se tiene de lo que será la producción. En esta etapa se verifica si los movimientos fluyen debidamente, sin saltos. Además, aquí se debe comprobar si la música y los diálogos cuadran con la animación, gracias a una proyección sincrónica denominada "*interlock*". Si existe algún problema ésta es la última instancia en que se lo debe solucionar, ya que resultará mucho más económico que hacerlo en las siguientes facetas. Después se procede a mejorar los dibujos, que hasta el momento están hechos con trazos gruesos.

2.1.3.8. Limpieza de trazos ("*clean up*")

En este paso se debe delinear los trazos con mayor precisión; se trata de eliminar los rasgos grotescos de los personajes. En las producciones pequeñas se suele evadir esta fase para ahorrar tiempo, pero los resultados pueden mostrar serios errores, al presentar protagonistas compuestos por líneas toscas. Pero, en las realizaciones grandes es un equipo el que está encargado de esta tarea: no solo de corregir los trazos, sino también de dar un estilo definido al personaje, ya que a veces no es animado por una sola persona.

2.1.3.9. Pasado a tinta y coloreado

Esta es la etapa más larga y por ende la más costosa en las producciones de dibujos animados: cada dibujo debe ser pasado a tinta

para luego ser coloreado en el lado reverso de los acetatos, con el fin de no estropear los contornos hechos de antemano. Para pasar los dibujos a tinta se emplean rapidógrafos y tinta china; si se trabaja para televisión se trazan líneas gruesas y si es para cine se usan trazos finos. Para colorear se usan pinceles especialmente diseñados y pinturas de secado rápido y de larga duración. Los tonos empleados serán los que el diseñador de los personajes elija previamente; paralelamente, otro equipo traza y pinta los fondos. A partir de la década del 70, en esta etapa de producción se ha introducido el uso de la computadora más que en ninguna otra, lo que ha hecho que el personal encargado de este trabajo disminuya.

2.1.3.10. Grabación o filmación

Una vez que se tienen todos los dibujos listos se procede a grabarlos o a filmarlos, según el formato escogido; el camarógrafo coloca el papel o los acetatos sobre el fondo, de acuerdo a una hoja de cámara que previamente le ha sido entregada por los animadores. Durante la grabación, el director y el animador principal están presentes.

En una filmación continua, los primeros fotogramas se estropean, debido a que la cámara al empezar a grabar no lo hace instantáneamente con la velocidad correcta; asimismo, los últimos fotogramas del fragmento filmado podrían salir estropeados, ya que nada garantiza que al final de la toma el obturador se cierre por completo. Por tal motivo, los dibujos animados se graban fotograma por fotograma -inclusive en las secuencias donde el movimiento es nulo- gracias a un mecanismo llamado de paro, implementado en las cámaras de 16 mm. como una característica estándar, aunque en éstas dicho mecanismo no suele ser tan exacto, por no poseer contadores de fotogramas precisos y de fácil lectura.

En esta fase es también cuando se realizan los movimientos de cámara -por ejemplo: paneos y travellings- que el director especificó.

Además, se pueden producir algunos efectos especiales que serían más costosos de realizar posteriormente.

2.1.3.11. Postproducción

En la realización de dibujos animados esta etapa es la más sencilla de todas, ya que se trata de sincronizar imágenes con audio. A diferencia de la edición en cine de acción real, el montaje de los cuadros que componen los dibujos animados está prácticamente concluido al terminar la grabación; de igual forma, la mayoría de las veces la banda sonora está lista antes de comenzar a dibujar.

El montaje de una película de animación es como armar un rompecabezas en el cual las piezas están numeradas; lo único que el editor debe hacer es pegarlas. Este procedimiento difiere del montaje de una película de acción real; pues en éste los planos están dispersos y se pueden colocar en diversas posiciones.

El número de cuadros que ocupará cada plano en la producción está indicado previamente en las hojas de grabación que el animador prepara; sin embargo, si no se cuenta con ellas es recomendable tener presente que cada plano, por lo general, puede repetirse de manera continua máximo tres cuadros, pues si se coloca un número mayor el movimiento se verá brusco y cortado. Esta regla se adapta al proceso de postproducción en todas las técnicas de animación.

La fase de postproducción a la que nos referimos es realizada de la misma manera en las demás técnicas que veremos en este manual -a excepción de la técnica de animación computarizada de la que hablaremos en su momento- por lo que ya no repetiremos esta fase en las explicaciones siguientes. Por supuesto, no por ello deja de ser uno de los pasos más importantes, porque es en él donde se completa la concepción inicial de la producción.

2.1.4. Dibujando al personaje

2.1.4.1. *El personaje y su estructura*

Antes de pasar al proceso técnico, que explica cómo deben ser hechos los dibujos, es necesario establecer mentalmente los rasgos y proporciones del personaje, los cuales estarán de acuerdo a su personalidad. Con tal fin hay que preguntarse ¿quién es el protagonista? y luego su edad, sexo, profesión, nacionalidad, si es agradable o desagradable, etc.

Teniendo en cuenta que para la producción de una película de dibujos animados él o los personajes tendrán que ser dibujados cientos de veces -y en ocasiones no precisamente por la misma persona- es necesario partir de estructuras simples para su creación; pues dibujar una figura complicada puede resultar muy costoso, ya que cada detalle agregado significa un sinnúmero de horas de trabajo y dinero extra. “La simplificación es conveniente cuando se trazan figuras, pero cuando se dibujan figuras en movimiento, ésta resulta indispensable, ya que las líneas pasan rápidamente, y el ojo y la mente captan solo los trazos grandes”¹²¹

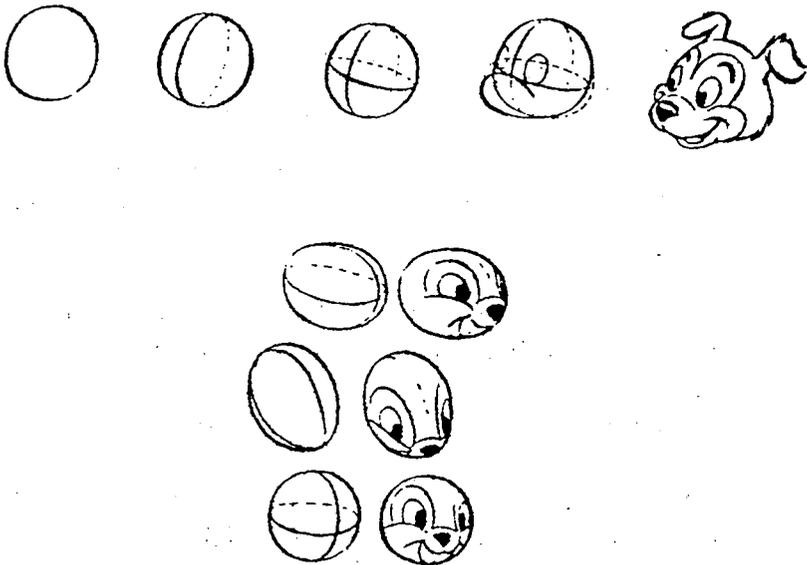
Si bien a continuación nos referimos a ciertos parámetros que podrían apreciarse como estándares para construir al personaje, es necesario señalar que éstos pertenecen a una óptica netamente naturalista; sin embargo, dependerá de la creatividad del dibujante el diseñar un personaje acorde con su estilo, que bien podría romper con cualquier naturalismo.

2.1.4.2. *¿Cómo se dibuja la cabeza?*

La cabeza de la mayoría de los personajes de dibujos animados es diseñada a partir de un círculo -u óvalo- en el que dos líneas centrales, una vertical y otra horizontal, determinan la inclinación de la cabeza y la parte superior e inferior de la cara, respectivamente, y

por ende la ubicación de los ojos, nariz, boca y orejas. Para la creación de los ojos, en ambos lados de la intersección de estas dos líneas, y en el hemisferio superior, se traza un círculo; de dicha altura referencial se definirán los espacios para la nariz y la boca. Realizado este último paso se puede estilizar al personaje, de acuerdo a las características deseadas; por ejemplo, agregar las mejillas, cejas, arrugas u otros detalles que son flexibles, es decir que cambian constantemente de posición, a diferencia de los ojos, nariz y boca que siempre se mantienen en los sitios dibujados, ya sea que se agranden o se encojan.

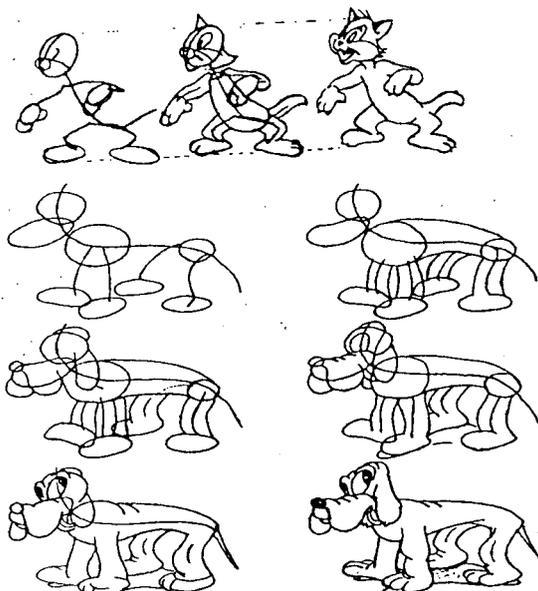
Es usual dibujar la cabeza con mayor proporción de la que le correspondería en relación al cuerpo; este proceso empezó a partir de la introducción de los dibujos animados en televisión, donde la pantalla es reducida frente a las posibilidades que presenta el cine, en el que se visualiza con mayor detalle las exageraciones y los rasgos que expresa el rostro.



Diseños de cabezas. Trazos tomados de "Aprenda a dibujar cartones animados", de Preston Blair, pág. 1 (ver bibliografía)

2.1.4.3. ¿Cómo se dibuja el cuerpo?

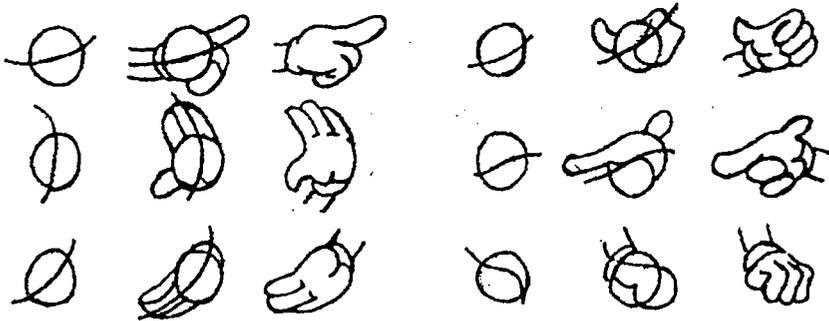
Hay que dotarlo de un rudimentario esqueleto, hecho de líneas simples, para luego rellenarlo con figuras redondas o circulares, y finalmente delinear los detalles.



Trazado de cuerpos. Tomados de “Aprenda a dibujar cartones animados”, de Preston Blair, pág. 5, y de “How to draw Cartoon Animation” # 25, de Walter Foster, pág. 6 (ver bibliografía).

Según uno de los animadores de Walt Disney, Preston Blair, “se puede llegar a hacer múltiples bocetos antes de obtener la imagen del personaje deseado”.¹²² Esta aseveración se refuerza con las siguientes palabras de Chuck Jones, dibujante de Bugs Bunny: “Para empezar a ser animador se tiene que estar preparado para enfrentar algunas realidades. Cuando fui por primera vez a la escuela de artes, uno de nuestros mejores profesores nos dijo antes de iniciar clases: cada uno de ustedes tiene al menos cien mil dibujos malos dentro, y mientras más pronto los hagan, mejor para todos. Para mí eso es una realidad”.¹²³

El dibujo de las manos es uno de los más complicados, por lo que dedicaremos algunas líneas para dar unas ideas generales sobre su ejecución. Blair aconseja empezar trazando los contornos de un guante; luego se deben dibujar los dos dedos del medio, el meñique y exagerar la base del pulgar. Para facilitar el aprendizaje del trazado de manos incluimos los siguientes patrones dibujados por Foster.¹²⁴



2.1.4.4 Tipos de personaje

Los mensajes en dibujos animados son transmitidos de manera rápida y precisa; por tanto, el diseño del personaje debe darnos pautas de su personalidad; en otras palabras, si deseamos dibujar un fortachón tendremos que trazar una cabeza pequeña, la mandíbula salida, un tórax ancho, brazos y piernas musculosos, y las caderas angostas.

Si se trata de un personaje gracioso hay que dotarlo de las características de un bebé; su cuerpo tendrá la forma de una pera alargada, su cabeza será muy grande en comparación al cuerpo, su frente alta y amplia, y su nariz, boca, piernas y pies, pequeños.

Para crear un personaje excéntrico debemos dibujar la cabeza alargada y no muy grande, la frente pequeña, el cuello delgado, un cuerpo en forma de pera, los pies grandes y las piernas cortas.

Pero si lo que queremos es un personaje bobo hay que trazar una cabeza pequeña inclinada hacia adelante; el cabello debe cubrir la pequeña frente, los ojos tienen que ser caídos y semidormidos, su nariz grande, y los dientes pronunciados. Es muy importante eliminar la barbilla; el cuello debe ser largo y delgado, la espalda encorvada, el pecho hundido, los brazos largos, y las manos y los pies enormes.

En todo caso, sea cual sea el personaje que se elija es necesario que el animador aprenda a representar las emociones. Esta tarea se facilita al estudiar las propias expresiones en un espejo, para luego intentar dibujar los rasgos más característicos de cada una.

2.1.4.5 *¿Cómo transmitir emociones?*

Para lograr esto los realizadores de películas de dibujos animados tienen que hacer uso de patrones distintos a los utilizados en las películas de acción real; uno de estos recursos es la exageración de las expresiones. Este elemento debe ser especialmente impuesto en el rostro, ya que es la parte más expresiva del cuerpo humano. “Hay cuatro áreas específicas en las que se fundamenta cada expresión: las cejas, los ojos, los párpados y las zonas de la boca y las mejillas; el secreto está en que todos éstos se muevan armoniosamente”.¹²⁵ Algunas expresiones no tienen simetría, ya que ambos lados de la cara no son iguales. Para lograr efectos dramáticos, una expresión simétrica puede transformarse en asimétrica a través de los trazos. Cuando se animan objetos en lugar de seres vivos, la exageración debe ser más acentuada; recuerde las formas que se dieron a las jarras y tazas en la película *“La bella y la bestia”*, donde se acentúan los rasgos del rostro en cada objeto, hasta el punto de darles identidad propia y despertar varios tipos de emociones al verlos “actuar”.

A la hora de representar acciones faciales se debe tomar en cuenta la oscilación entre la contracción y la acción normal, y viceversa; de esta manera el rostro se convierte en algo así como en un montaje constante de movimientos de expansión y contracción.

Por supuesto, no se debe descuidar la expresividad del resto del cuerpo humano; por ejemplo, la de las manos y la de los pies, que también ayudan a desarrollar un lenguaje no verbal.

Otro elemento para crear emociones es la distorsión, que no es para nada arbitraria, sino que está fundamentada en patrones de la vida real. Además, usar la distorsión nos permitirá darles presencia a los personajes de cualquier producción de dibujos animados que deseemos realizar, creando de esta forma una verosimilitud en las escenas más fantásticas o absurdas que se puedan presentar.

El nivel de expresividad dependerá de cuan bien se represente la gestualidad; Claude Bremon clasifica los gestos y actitudes de un protagonista de la siguiente manera: “Expresión de sentimientos elementales (cólera, temor), expresión de conductas interpersonales (burla, ayuda, conversación), expresión de acciones irrelevantes pero cotidianas (leer, correr), y expresión de acciones complejas y poco frecuentes que se obtienen por transferencia desde situaciones habituales (pilotear un avión requiere de una postura similar al modo en que se conduce un coche).¹²⁶

Para Juan Acevedo existen seis expresiones principales en los personajes: cuatro son consideradas como básicas y dos como derivadas. “Las básicas son: alegría (cejas arqueadas hacia arriba y boca de oreja a oreja), enojo (cejas concurrentes al centro de la cara y boca torcida hacia abajo), tristeza (cejas caídas hacia los costados y boca que continuando hacia abajo parece destemplarse) y serenidad (donde predominan líneas horizontales)”.¹²⁷ En cuanto a las expresiones derivadas, éstas son la malicia (cejas de enojo y boca de alegría) e ingenuidad (cejas de tristeza y boca de alegría).¹²⁸ Por supuesto, si se siguen combinando los diversos gestos se pueden obtener muchas más posibilidades.

Roman Gubern, en cambio, agrupa algunos elementos del código gestual y realiza la siguiente clasificación¹²⁹:

Cabello erizado y ojos desorbitados: terror, cólera
Cejas altas, ojos muy abiertos y boca muy abierta: sorpresa
Cejas fruncidas: enfado
Cejas con la parte exterior caída y comisura de los labios
hacia abajo: pesadumbre
Mirada ladeada: maquinación
Ojos cerrados: sueño, confianza
Nariz oscura: borrachera, frío
Boca sonriente: complacencia, confianza
Boca sonriente mostrando dientes: hipocresía, maniobra astuta
Comisura de los labios hacia abajo mostrando los dientes: cólera

2.1.4.6. *Composición y contraste*

Cuando ya se cuenta con el diseño, o diseños de los personajes, se debe pensar en la composición de ellos en el campo de animación. El primer paso es saber que “el espectador capta la composición a través del movimiento, y no solo por medio del movimiento de una imagen o un plano, sino por el de la producción total”¹³⁰. Por lo tanto, el animador debe saber que empieza a realizar la composición de su producción desde el momento en el que define la proporción de los personajes, las texturas que utilizará y los colores que aplicará, etc. Sin embargo, la composición no solo depende del elenco de personajes animados y su escenario, sino que está determinada por el manejo del contraste.

El contraste está presente siempre aunque no se lo perciba: hay contraste cuando una figura irrumpe en un fondo blanco, cuando una línea recta atraviesa una curva, etc.; el contraste permite acentuar las diferencias. En una composición visual el contraste está creado por las figuras (una simple frente a una compleja), el tamaño (un objeto pequeño frente a uno grande), el color (cálido-frío, brillante-opaco), la dirección (dos figuras situadas a 90 grados están en contraste máximo), la posición (arriba-abajo, etc.), la gravedad (estable-inestable, ligero-pesado), etc. La ubicación de los elementos en el campo

visual tiene que realizarse pensando en cuál es el punto central de interés al que deseamos que el espectador dirija su mirada.

2.1.5. El uso del color

La aplicación de los colores en los dibujos animados es parte del proceso final de la producción, pero la selección de éstos surge luego del diseño de los personajes, pues los colores forman parte de su caracterización.

El color es la primera sensación que captan los ojos del espectador. Partiendo de esta afirmación, el objetivo de colorear no es la mera decoración, sino la creación de un efecto que llame la atención. La aplicación de los colores en los dibujos animados es una de las partes más costosas del proceso de producción debido a que ésta toma un gran período: mientras más colores tenga la producción habrá mayor trabajo.

El significado de los colores y el tipo de emociones que producen han sido objeto de estudio desde hace años. Rorschach y Schachtel han realizado varios trabajos al respecto y su conclusión es que "los colores producen una respuesta emocional, en tanto la forma produce actitudes intelectuales"¹³¹. Las emociones que pueden despertar los colores son diferentes en cada individuo y dependen de los valores físicos de cada ser humano, de su contexto social y de la subjetividad del observador; sin embargo, hay algunos colores que presentan significados compartidos a nivel mundial: por ejemplo, los que representan al cielo, a la hierba, etc.

Los significados que comunica el color se dan gracias a sus tres dimensiones: el matiz -conocido como tono o color- la saturación y el brillo -luminosidad.

El matiz es la cualidad que distingue un color de otro; cada matiz tiene características propias. Existen tres colores primarios:

amarillo, rojo, azul, y los secundarios son naranja, verde y violeta. Los colores terciarios, es decir los que resultan de la mezcla de los primarios y los secundarios son:

amarillo + naranja = amarillo-naranja

rojo + naranja = rojo-naranja

rojo + violeta = rojo-violeta

azul + violeta = azul-violeta

azul + verde = azul-verde

amarillo + verde = amarillo-verde

La saturación se refiere a la “medida o intensidad del color”¹³²; es la pureza de un color. Un color saturado está compuesto por colores primarios o secundarios, y es el favorito de los artistas y de los niños. Un color no saturado en cambio busca una neutralidad cromática; más aún, tiende a ser acromático (blanco o negro).

La tercera dimensión del color es el brillo, su luminosidad: luz y oscuridad; es decir la cantidad de luz que refleja un color.

Algunos animadores sugieren que los colores brillantes deben ser utilizados en las acciones principales y los monocromáticos en las secundarias. Uno de los detalles más importantes a la hora de colorear es mantener durante toda la realización el mismo tono en un objeto; una variación será aceptable solo si se busca cambiar de identificación al personaje.

2.1.6. ¿Cómo mover al personaje?

En los filmes de dibujos animados la forma se halla estrechamente ligada al movimiento; siendo más específicos inclusive, se podría decir que la forma del personaje determina el movimiento que éste tendrá y viceversa. Solo teniendo en cuenta estos dos conceptos básicos, el animador puede llegar a establecer un equilibrio entre los dos.

El movimiento es el origen de toda creación y desarrollo; cuando un punto se mueve en un papel se crea una línea que es el símbolo de la primera dimensión. La línea es el esqueleto y el soporte de las formas; es una medida de distancia y tiempo que puede tener diferentes significados según su forma: recta, curva, gruesa, fina... Es además un límite para el movimiento y es su multiplicidad la que crea la dimensión de la superficie, que es el símbolo de las dos dimensiones, y que puede estar representada por figuras geométricas. Si a la superficie se le añaden elementos de perspectiva se tendrá un objeto tridimensional representado en dos dimensiones.

Como ya se mencionó, el movimiento se rige según las tres leyes físicas postuladas por Newton; si el animador no las aplica, su trabajo no será eficaz. Más aún, si no las conoce, tampoco podrá burlarse de ellas, como lo hacen ciertos personajes de algunas magníficas producciones de dibujos animados.

2.1.6.1. Primera ley de Newton

Un cuerpo inmóvil tiende a permanecer inmóvil. Del mismo modo, un cuerpo en movimiento tiende a permanecer en movimiento. Este principio se rompe cuando los animadores utilizan la exageración para evidenciar la inercia o movimiento en el que se encuentra un personaje u objeto. Hay que añadir que ni la inercia ni el movimiento son únicamente estados físicos: son también psicológicos. Para ejemplificar la caricaturización de la inercia se puede pensar en el dibujo de cierto empleado público al que se le solicita que cumpla con su trabajo; su apatía será tan grande que su cuerpo se despararramará sobre su escritorio. También se puede crear la apariencia de inercia al dibujar el hundimiento que provoca un pesado auto estacionado en la calle.

En cambio, para acentuar los rasgos de un cuerpo en movimiento se dibujará al personaje ejecutando su acción de una manera ininterrumpida.

2.1.6.2. Segunda ley de Newton

Los estados de inmovilidad y movimiento solo pueden alterarse por una acción exterior. El cuerpo se moverá en línea recta al impulso de la fuerza exterior aplicada, hasta que otra fuerza actúe para que cambie de dirección; el cambio de movimiento del objeto será proporcional a la fuerza aplicada.

Analizando y ejemplificando esta ley desde el punto de vista de los dibujos animados, se puede recurrir a la imagen de un auto estacionado en la calle, empujado por un tractor a gran velocidad; es seguro que el primero se achatará y saldrá disparado en la dirección del empuje.

2.1.6.3. Tercera ley de Newton

Toda acción provoca una reacción igual en dirección opuesta. En dibujos animados la exageración de esta ley se puede representar con el achatamiento de una pelota que cae en el suelo.

La exageración es la clave para distorsionar estas leyes físicas; por lo tanto, a la hora de animar no debemos olvidarnos de acentuar las acciones y actitudes de los personajes. Por ejemplo, una persona cansada debe verse realmente muy cansada; un personaje enojado debe verse muy enojado, etc. Exagerar es la herramienta con la que cuenta el animador para acreditarse licencias que en el mundo real serían imposibles de concebirse, tales como el hecho de caminar en el aire o de hacer volar un gato agitando su cola, etc.

De todas formas, es recomendable que antes de comenzar a determinar los movimientos del personaje, el animador los sienta en carne propia, hasta personalizarse por completo de ellos, y cuando ya se decida a animar es conveniente que empiece por los gestos faciales, como por ejemplo jugar con el movimiento de los ojos. Además, hay que señalar que el hecho de exagerar no lo es todo; para crear unos

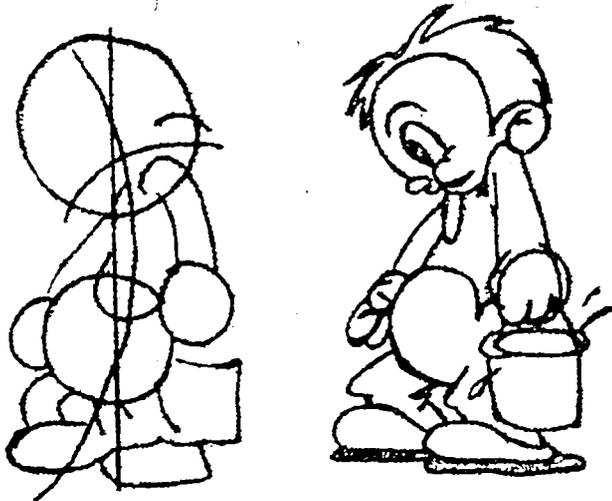
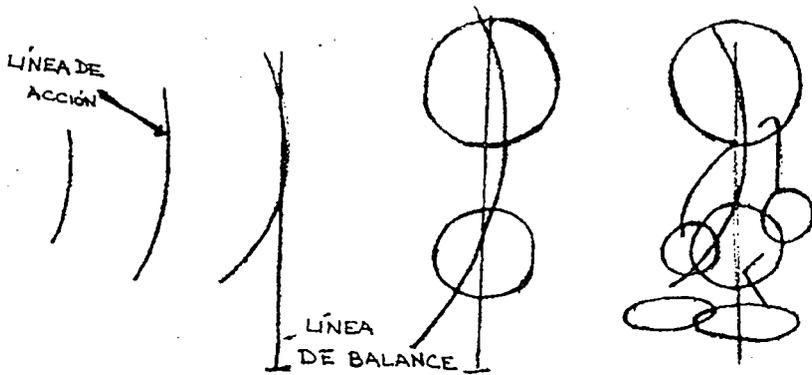
buenos dibujos animados se deben respetar otros principios y asegurarse de que el movimiento creado sea el correcto para la personalidad del personaje, y lo más importante que sea verosímil y conmueva al espectador, entendiendo por verosímil al movimiento fluido y natural, aunque se trate de uno que implique acciones que evadan las leyes físicas.

2.1.7. La línea de acción

Al dibujar los personajes se determina una acción establecida; para que ésta tenga el ritmo y la dirección adecuada, los animadores dibujan dentro del cuerpo del personaje una guía conocida como línea de acción; éste es un patrón imaginario que sigue el ritmo del movimiento. La línea de acción define la actitud o acción que tendrá el personaje; si está parado normalmente, la línea de acción será vertical; si está acostado encogiendo su cuerpo, la línea tendrá forma de una S girada. Una vez trazada la línea de acción se procede a estructurar el personaje a partir de ella: se empieza por la cabeza, como se había indicado, y luego se arma el cuerpo y se definen los detalles. Una vez definida, es conveniente trazar la línea de balance que sirve para equilibrar el dibujo. Los dibujos que aparecen en la página siguiente permiten ver cómo se dibuja la línea de acción y la de balance:

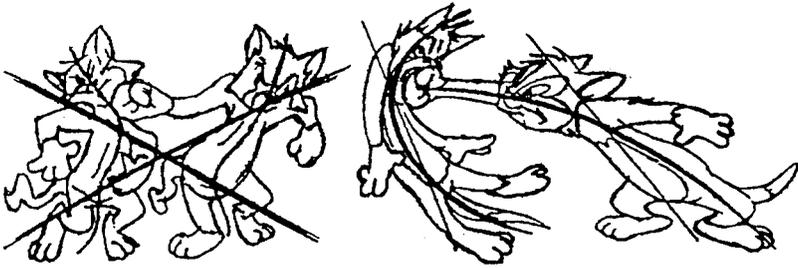
Para construir una correcta línea de acción se debe aplicar el principio conocido como el de la ola -clave en la técnica de la barra estática para dar fluidez al movimiento-, ya que éste rige el ritmo de la acción del cuerpo del personaje. Consiste en trazar la línea de acción de una forma parecida a la de una S, cuyo movimiento, a medida que avanza la animación, será como el de una ola, todo lo contrario a una Z, que representaría un movimiento brusco; esta línea no siempre será una S completa: a veces será su parte inferior, solo la superior o será una S alargada.

Además del principio de la ola, también se debe tomar en cuenta la animación de las acciones secundarias retardadas. Estas se refieren



Línea de balance y línea de acción. Dibujos tomados de "How to draw Cartoon Animation" # 25, de Walter Foster, pág. 3 (ver bibliografía).

al correcto movimiento que se debe dar a ciertas partes del personaje, que muchas veces no son las principales, pero que sabiéndolas tratar debidamente desde el punto de vista del movimiento, forman parte de la personalidad del protagonista; por ejemplo, se debe saber animar las colas de los animales, los vestidos de las damas o los abrigos de los villanos; así también las grandes orejas y el cabello. Cuando anime un



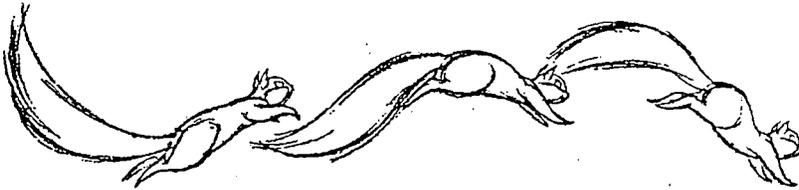
Línea de acción incorrecta

Línea de acción correcta



Líneas de acción. Tomado de "Aprenda a dibujar cartones animados", de Preston Blair, páginas 4 y 32 (ver bibliografía).

personaje de un trazo a otro no ponga en el siguiente todas las características del personaje de una sola vez; en su lugar vaya colocando cuadro a cuadro las acciones secundarias retardadas. Si dibujamos a una mujer con un vestido de cola larga, en el cuadro uno veremos que primero se desliza su pie, luego su tronco, sus brazos y por último la cola de su vestido. Todo tipo de apéndice, ya sea del mismo cuerpo o de la vestimenta del personaje, por la inercia que posee siempre se atrasará en el movimiento del conjunto.



Acciones secundarias retardadas. Bocetos tomados de "How to animate film Cartoons", de Preston Blair, pág. 32 (ver bibliografía).

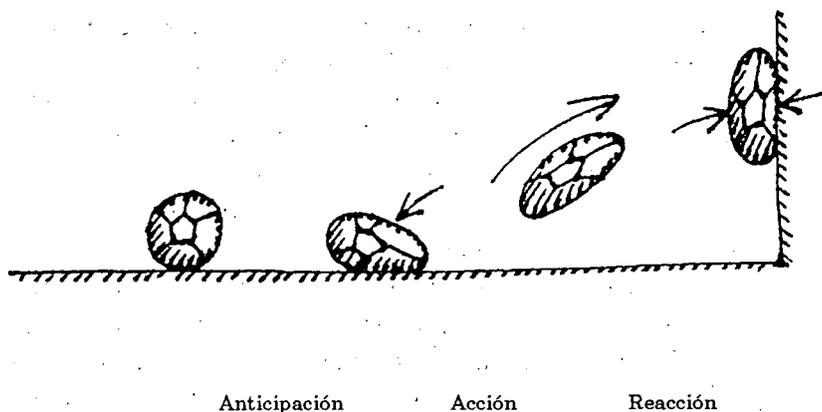
2.1.8. Anticipación, acción y reacción.

Una vez que se define el personaje y su línea de acción, antes de animarlo se debe recordar que todo movimiento tiene una anticipación, una acción y una reacción (anticipation, stretch y squash). Saber manejar la expresividad es indispensable para el animador, y la clave para alcanzarla en los dibujos animados es definir correctamente estos tres momentos en cualquier movimiento que se realice. Un desplazamiento en determinada dirección necesariamente tiene que ser complementado con otro movimiento en la dirección opuesta, para después dibujar la recuperación de la acción.

La anticipación es, por tanto, la preparación de un movimiento actual; un sapo, antes de saltar, croa, o un boxeador, antes de golpear un saco de arena, lanza su espalda hacia atrás. La acción propiamente dicha es la realización de la anticipación; por tanto, el sapo lanzará su cuerpo hacia donde quiera saltar, y el boxeador su golpe hacia el saco de arena. Y la reacción es la suma de la anticipación y la acción; el cuerpo del sapo se recogerá cuando tope el piso y el saco de arena se hundirá en la parte en la que ha sido golpeado.

Existe una regla para utilizar de mejor forma estos tres momentos de una acción: "Mientras más efecto de anticipación se use, mayor acción y reacción se debe producir".¹³³ El éxito en la aplicación

de esta regla solo podrá lograrse si se agrega a cada una de las facetas una buena dosis de exageración que sea verosímil; el animador puede lograr esto en su totalidad luego de un gran entrenamiento consistente en observar movimientos de personas, animales y objetos.



Bosquejos tomados de "Film for Animation Workshop",
de Robi Engler, pág. 330 (ver bibliografía).

2.1.9. Extremos e intermedios

Para empezar a dibujar una acción se deben establecer las posiciones claves, que también son conocidas como extremos; éstos muestran el principio y el fin del movimiento. Por ejemplo, los extremos del movimiento realizado por un libro que cae desde un anaquel son: la ubicación del libro en el anaquel (el inicial) y el libro asentado en el piso (final).

Los dibujos de las fases restantes del movimiento comprendidas entre los extremos se llaman intermedios; el número de éstos está

determinado por la velocidad de la acción, especificada por el animador principal a través de las barras. De todas formas existe un número mínimo de intermedios que deben realizarse entre los extremos para evitar que el movimiento sea brusco; en animación limitada se utilizan tres dibujos: los extremos y un intermedio, en tanto que en animación total el número de intermedios aumenta. A su vez, el número de cuadros que se grabe de cada dibujo dependerá del número de dibujos que se tenga.

Para cerciorarse del buen funcionamiento de la animación solo coloque en las clavijas todos los dibujos de un movimiento -es decir los extremos y sus intermedios- y vaya comprobando si los dibujos crean el movimiento deseado; para esto puede facilitarse la verificación por pares: observe primero el extremo inicial con el dibujo dos, luego el dos con el tres, el tres con el cuatro y así sucesivamente. La observación consiste en levantar rápidamente la hoja superior y ver si el dibujo que contiene ésta se concatena correctamente con el dibujo que continúa. Si el movimiento es muy brusco es necesario crear mayor número de intermedios. Cuando se adquiere práctica, se hace la revisión del movimiento con hasta cinco dibujos a la vez (este proceso se conoce en inglés como *flip*).

2.1.10. Tiempo y espacio

El movimiento es lo que hace que la animación sea diferente de otras artes visuales, y éste se desarrolla dentro de cierto tiempo y espacio; esta característica es conocida en inglés como "*timing*". Para visualizar de mejor manera este principio imaginemos el vuelo de una paloma que a determinada velocidad puede reflejar libertad: si la velocidad disminuye, la sensación de libertad podría transformarse en soledad.

“El *timing* es un determinado tiempo y espacio que se da a una pose para revelar la actitud mental y emocional del personaje. En tanto las poses cuentan la historia, es el *timing* el que mantiene la

intriga en la audiencia; desde esta óptica es más importante que las poses porque brinda al espectador una información específica acerca de la personalidad del actor".¹³⁴ La forma cómo maneja el tiempo un actor de carne y hueso es uno de los secretos de su arte, y dependerá de su personalidad y de su instinto; un actor sabe cómo moverse en el escenario para transmitir diferentes significados. Asimismo, un personaje animado debe ser dibujado teniendo en cuenta los valores de las pausas o piques, de manera que recree los movimientos que el espectador espera.

Para definir el timing de una producción hay que tomar en cuenta, a más de la acción propiamente dicha, la presentación dramática, la interpretación del humor, el reforzamiento del guión, la composición escénica y los puntos del diseño. Pero sobretodo, no hay que olvidar que toda acción tiene tres momentos esenciales: anticipación, acción y reacción, y de acuerdo a la duración de éstos se definirá en gran parte el ritmo que tendrán los movimientos.

El tiempo y el espacio son las herramientas esenciales con las que el animador debe trabajar diariamente; para muchos es complicado ya que no son fáciles de manejar. El timing depende del tipo de objetos que se vaya a animar, ya que desarrollarán algunas acciones animadas a diferentes velocidades; la velocidad de una tortuga será diferente a la del correccaminos, aunque esto también depende del animador, ya que si éste quiere la tortuga podría ser más veloz que un carro.

El tiempo en los dibujos animados, como en toda producción cinematográfica, se puede encoger a gusto; por ejemplo, un día puede terminarse en unos segundos. La velocidad es una característica presente en casi todos los dibujos animados, especialmente en los estadounidenses, y este elemento es el que los diferencia de los rusos y chinos.

Teniendo en cuenta que los dibujos animados son la sucesión de

trazos individuales que proyectados sobre una pantalla generan la ilusión de movimiento, para hacer un movimiento lento hay que dibujar mayor cantidad de trazos, en tanto que un movimiento rápido necesitará una menor cantidad de éstos; para un movimiento rápido es aconsejable realizar un promedio de tres intermedios y para uno lento nueve o más. Cada dibujo debe ser enumerado ascendentemente; además, algunos animadores dividen las escenas en dibujos correspondientes a los grupos A, B, C y D, los cuales tienen un cierto número de trazos con rasgos en común; por ejemplo, el grupo A puede abarcar los diversos movimientos de los brazos, el B podrá contener los dibujos de las piernas, etc.

Para comprender el manejo del timing el animador Preston Blair aconseja empezar con la animación de un círculo a distintas velocidades; de esta forma se percibirán los diferentes tiempos que se pueden manejar para producir el movimiento. Los animadores especifican el timing mediante barras colocadas en el dibujo inicial de cada movimiento; técnicamente el primer y último dibujos de una acción se llaman extremos y los intermedios, dibujados por el intercalador, toman el mismo nombre. En general, el animador principal no solo entrega al intercalador los extremos; también le da algunos intermedios. Los dibujos que el intercalador tendrá que trazar son especificados mediante barras determinadas por el animador principal; en éstas aparecen los números de los dibujos que el animador realizó, pero no los que el intercalador tiene que hacer.

Barra a):	Barra b):
1 3 6 9	24 27 29 33
5	32

La barra a) nos muestra que el movimiento del 1 al 6 será más lento que el que se realiza del 6 al 9; esto se debe al mayor número de intermedios que el animador ha especificado en la primera parte de la barra. En cambio, la barra b) indica que el movimiento empieza de manera rápida y termina en forma lenta. Las barras de los números 6 y 27 en a) y b), respectivamente, muestran que los dibujos que corresponden a esos números contienen el trazo central de todo el movimiento.

Las barras intermedias 3 y 29, tanto en la barra a) como en la b), se llaman aceleraciones y se dibujan siempre hacia arriba; éstas indican que se debe trazar un dibujo con un movimiento más cercano al siguiente (en este caso cercano al 5 y al 32). Los números 5 y 32 en las dos barras muestran los llamados frenos; se dibujan siempre hacia abajo e indican que el siguiente dibujo variará ligeramente respecto al precedente. Según indican estas barras, el intercalador tendrá que hacer en la primera los números 2, 4, 7 y 8, y en la segunda los números 25, 26, 28, 30 y 31.

En general cuando el animador principal decide el timing que utilizará, realiza dos cosas a la par: la primera, como ya se explicó, es la barra mencionada anteriormente, y la segunda, una tabla de animación general en la que anota el número de cuadros a grabarse por cada dibujo. Esta tabla de animación sirve para luego armar la hoja de grabación o tabla de animación final.

El procedimiento anotado acerca de la ubicación de aceleraciones y frenos en los dibujos es el que generalmente se utiliza a nivel profesional, pero puede variar de acuerdo al método de trabajo del animador.

2.1.11. Formas de animar

Cuando se decide animar un personaje se puede crear el movimiento con la llamada “animación hacia adelante” o con el

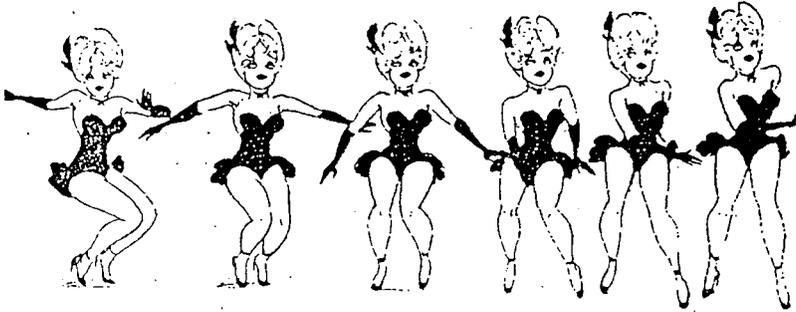
“planeamiento de la pose”. La primera consiste en dibujar al personaje, y por ende a las fases del movimiento, en diferentes lugares de la hoja. Es decir, en cada hoja el dibujo estará unos cuantos milímetros más arriba, más abajo, más adelante o más hacia atrás, de acuerdo a donde el animador quiera dirigir el movimiento.

Al empezar a animar hacia adelante hay que trazar el recorrido del personaje en el papel para asegurar una mayor fluidez. Estos trazos, que indican el camino por donde el personaje va a moverse, se llaman líneas guías y pueden ser curvas o rectas según el movimiento que se busque generar. La siguiente ilustración permite comprender mejor la finalidad de las líneas guías:



Cada línea guía muestra los lugares donde deben dibujarse la cabeza, los brazos y las piernas para lograr un movimiento armónico. Gráfico tomado de “How to animate film Cartoons”, de Preston Blair, pág. 30 (ver bibliografía).

En cambio, si se anima siguiendo el proceso de planeamiento de las poses el personaje realizará el movimiento en su propio terreno. Las fases del movimiento serán dibujadas siempre en el mismo lugar de la hoja; por tanto, no se requiere trazar una línea guía.



Animación por planeamiento de las poses. Tomada de
 "How to animate film Cartoons", de Preston Blair, pág. 63 (ver bibliografía).

2.1.12. Perspectiva

La perspectiva es de vital importancia en la animación de dibujos, ya que a trazos realizados en dos dimensiones (largo y ancho) el empleo de ésta permite verlos en tres dimensiones (largo, ancho y profundidad). La construcción de esta ilusión, gracias a la cual se pueden dar tamaños y distintas velocidades a los objetos, se reduce a ubicar en el plano dos elementos básicos: la línea del horizonte y el punto de fuga -también llamado punto de convergencia. El cambio en el tamaño y la velocidad de los objetos se basan en una ley natural: "Mientras más cerca esté un objeto, más grande y más rápido parecerá moverse; mientras más lejos esté, se lo observará más pequeño y con un movimiento lento".¹³⁵ Si se mira de cerca los postes de luz a través de la ventana de un auto en movimiento parece que éstos son inmensos y se desalojan uno a uno, pero los postes más lejanos se observarán de menor tamaño y con un movimiento más lento.

Una de las formas de crear perspectiva en los dibujos animados es trazando el primer dibujo de un movimiento en el punto inicial del

mismo, y el último en el punto de fuga; estos dos extremos darán la pauta para crear los dibujos intermedios. Al dibujarlos, tanto el trazo inicial como el final deben conectarse a través de líneas guías que unan las principales partes del personaje u objeto; éstas guías se trazarán para tener una idea de la ubicación de los intermedios. A su vez, las líneas guías serán divididas por otras verticales, que conforme se vayan acercando al punto de fuga estarán más cerca una de otra; éstas corresponderán al número de intermedios que se deban trazar.

Otra forma sencilla de expresar perspectiva y la correspondiente sensación de tridimensionalidad en dibujos animados bidimensionales es dibujando a los objetos más cercanos con trazos gruesos y a los más lejanos con trazos finos.

Para crear un efecto dramático con la perspectiva, en el que un objeto salga de la pantalla, se deberá trazar una línea de horizonte baja, de tal forma que el objeto quede por encima de ella, y por ende más arriba del punto de fuga.

2.1.13. ¿Cómo dibujar la velocidad y el peso?

Cuando de acciones rápidas se trata, al personaje se lo dibujará alargado, acompañado de una serie de líneas circulares que reemplazarán a las piernas y que en movimiento darán la apariencia de remolino. Partiendo de un movimiento de anticipación, los personajes arrancarán y saldrán de cuadro, rodeados por líneas de velocidad animadas.

Si la velocidad se interrumpe de golpe se producirá una magnificación de la acción y se tendrán que exagerar aún más los rasgos de la reacción producida, tanto en el personaje como en el objeto impactado.

En el caso de los impactos verticales, luego de una caída brusca la tierra tiene que moverse mediante un tambaleo vertical; también

los objetos cercanos al personaje caído se levantarán del piso. Al remolino causado por las líneas de velocidad del personaje le seguirán pedazos de imágenes dobles, y si el personaje atraviesa un fondo inerte la hierba y otros objetos similares serán arrastrados por el aire que desplaza el sujeto en movimiento. La velocidad es una de las mayores características del dibujo animado impuestas por las muestras estadounidenses que han acostumbrado al público a captar en segundos gran cantidad de acción, pero se debe tener cuidado con el manejo de ella, ya que si se la sobreutiliza el resultado puede parecerse a una suma de cientos de imágenes disparadas y sin sentido.



Líneas de velocidad. Tomadas de "How to Animate Film Cartoons"
de Preston Blair, pág. 35 (ver bibliografía).

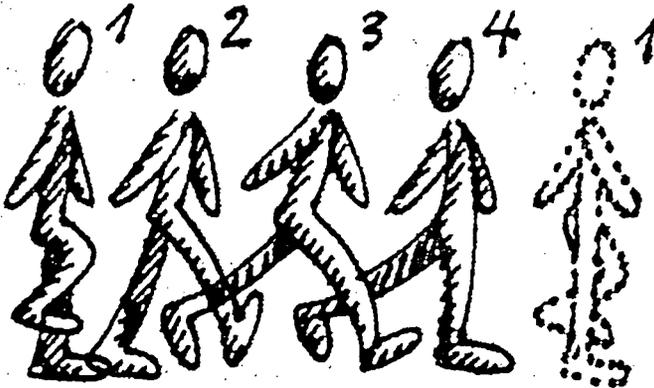
Respecto a la sensación de peso, ésta puede ser transmitida a través de dibujos que muestren a un personaje tambaleándose o esforzándose por mantenerse en pie al levantar un supuesto objeto "pesado", o exagerando y dibujando una acción en la que un sujeto, golpeado por un objeto en la parte superior, caiga, se aplane, se encoja como acordeón o se hunda en el piso.

2.1.14. Ciclos de movimiento

La creación de los ciclos de movimiento se la atribuye a Winsor McCay y su función tiene dos fines importantes: ahorrar tiempo y dinero, ya que se aprovechan los ciclos de acción cuyas posiciones claves pueden usarse varias veces, y provocar una animación más uniforme.

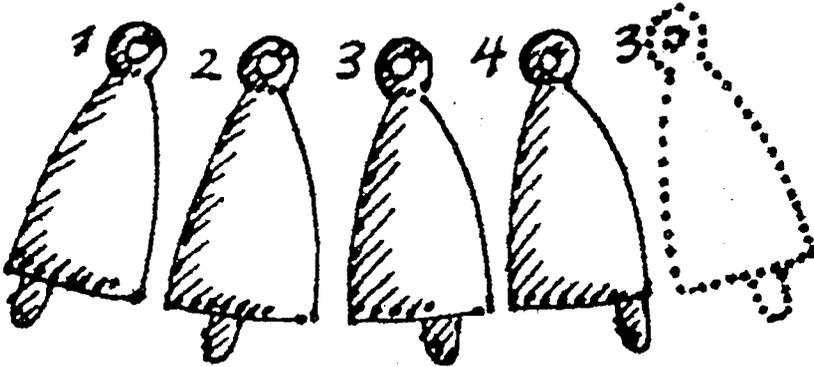
Los ciclos de movimiento consisten en colocar periódicamente ciertos movimientos que son repetitivos: los del caminar, los del fluir del agua o del humo, los del brillo de las estrellas, los del giro de las ruedas, los de un péndulo, los del flamear de las banderas, etc.

Se pueden crear dos tipos de ciclos: un primero circular que se da, según Zoran Perisic, “cuando el último dibujo es seguido por el primero y así sucesivamente”.¹³⁶ Por ejemplo:



Ciclo circular. Gráfico de “Film for Animation Workshop”, de Robi Engler, pág. 410 (ver bibliografía).

La segunda clase de movimiento repetitivo está formado por un ir y venir del movimiento; es decir, si éste se compone de cuatro dibujos se armará un ciclo en el cual el orden de los dibujos sea: 1, 2, 3, 4, 3, 2, 1, 2, 3, 4, 3...y así repetidamente.



Tomado de "Film for Animation Workshop", de Robi Engler, pág. 410

(ver bibliografía).

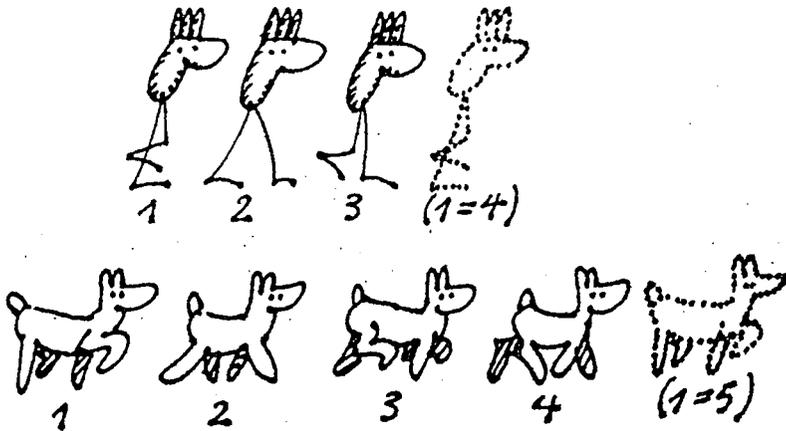
Algunos ciclos de movimiento pueden usarse con un fondo movible, que desplazado en la dirección opuesta al objeto que se mueve -un personaje caminando o un auto avanzando- determina la utilización de una cantidad más limitada de dibujos. Si se dibuja en acetatos, los ciclos de movimiento facilitan aún más el trabajo, ya que no es necesario dibujar al personaje completo, sino solo la parte o partes del cuerpo que se mueven, como los brazos y las piernas en un ciclo de caminado, mientras que la cabeza puede ser dibujada en otro acetato. Este procedimiento es realizado en la serie "Los Picapiedra", por ejemplo. Además, hay que tomar en cuenta que cuando un dibujo se mueve no lo hace con velocidad constante desde su inicio; antes este estado el objeto empieza a acelerar. Lo mismo ocurre antes de detenerse: el dibujo irá desacelerando hasta alcanzar el reposo. Esta es una característica que no se debe descuidar a la hora de animar.

Otra forma de acelerar y frenar el movimiento es grabando más o menos fotogramas de cada dibujo, lo que cual permitirá omitir el trazo de dibujos adicionales. Es aconsejable que no se grabe un dibujo más de cuatro fotogramas; un ciclo de caminado compuesto por ocho dibujos podría ser grabado de la siguiente manera, según Perisic¹³⁷:

el primero	=	3 fotogramas
el segundo	=	3 fotogramas
el tercero	=	2 fotogramas
el cuarto	=	1 fotograma
el quinto	=	1 fotograma
el sexto	=	2 fotogramas
el séptimo	=	3 fotogramas
el octavo	=	3 fotogramas

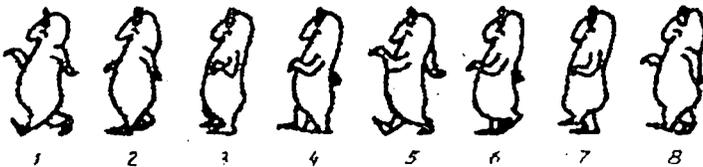
Debe recordarse que el número mínimo de dibujos que componen un ciclo es tres; menos trazos provocarían en el espectador la impresión de saltos.

Debido a que el ciclo de caminado es uno de los más comunes, mostraremos algunas de las formas de realizarlo. Como ya se ha indicado, el número de dibujos para la representación de un movimiento dependerá del tipo de animación a utilizarse; si se trabaja con animación limitada se emplearán menos dibujos de los necesarios para animación total. Una vez tomada esta decisión, y con el personaje en mente, se deben trazar los extremos y definir el número de intermedios que se ejecutarán: se puede usar tres dibujos para animación limitada y más de 12 para un personaje caminando en animación total. En la parte superior de la página que sigue se aprecia un ciclo de caminado para animación limitada:



Ciclos de caminado para animación limitada. Bocetos sacados de "Film for Animation Workshop", de Robi Engler, pág. 411 (ver bibliografía).

Para realizar un ciclo de caminado en animación total se debe mover el cuerpo hacia adelante gradualmente, cambiando el peso de éste de un pie a otro de manera paulatina, gracias a los intermedios. De igual forma, la sincronización entre brazos y piernas debe ser la correcta: brazo izquierdo con pierna derecha y viceversa.



Ciclo de caminado para animación total. Tomado de "Así se hacen películas de dibujos", de De Tietjens, pág. 23 (ver bibliografía).

2.1.15. El sonido

Para algunos productores el sonido es el 50 por ciento de una realización; en algunos trabajos su uso inclusive puede suplir ciertas acciones de los personajes, lo que significa gran economía.

Lo más recomendable es contar con la banda sonora antes de empezar a animar los personajes; las hojas guía para la grabación de la banda sonora cuentan con varios datos: número de secuencia, número de escena y número de plano. Además, en la primera columna se escribirán las características del sonido a grabarse (melancólico, agudo, etc.); luego se indicará la transcripción fonética de lo que dice el personaje, si el sonido es un diálogo, y frente a este último punto se anotará el número de cuadros a emplearse para pronunciar cada frase. Por supuesto, los efectos sonoros que no son diálogos también deben especificarse, al igual que los *fade in*, *fade out* y las mezclas de sonido (una X indica un fade al comienzo o final de la hoja, un triángulo hacia arriba un fade out y un triángulo hacia abajo un fade in). Hay que señalar también que no existe un único patrón para llenar la hoja donde se especifica la grabación del sonido.

La banda sonora en una película de dibujos animados está compuesta por música, sonidos naturales, sonidos sintéticos, diálogos -que cuadran con el movimiento de los labios de los personajes- y a veces comentarios. Los sonidos sirven, entre otras cosas, para reforzar y acentuar las acciones, completar el sentido de los mensajes, para aumentar el dramatismo, etc. La sincronía entre los movimientos de la boca y los diálogos es la más complicada.

2.1.15.1. Movimientos de la boca al pronunciar

“La voz completa el proceso deformativo, característico del dibujo animado. Figura, rostro, carácter y voz crean un personaje artificial: el verdadero personaje del dibujo animado”.¹³⁸ El animador tiene la responsabilidad de crear la ilusión del habla de una manera

Para aprender a dibujar los movimientos de la boca al pronunciar, el animador Shamus Culhane recomienda observar *shows* de televisión sin volumen para analizar los movimientos que realizan las personas cuando hablan, y fijarse en el rostro y las manos especialmente.¹⁴⁰ Una vez diseñado el personaje es necesario seguir dos pasos adicionales antes de animarlo: observarse uno mismo en un espejo representando a dicho personaje, con el objeto de analizar el movimiento de los labios al pronunciar vocales y consonantes (manteniendo la atención cuando la boca se abre o se cierra), y grabar el diálogo a utilizarse para analizarlo al hacer la animación. Esta grabación permite visualizar el tipo de movimientos bucales que se deben dibujar, y calcular el número de cuadros a emplearse en la pronunciación de las diferentes sílabas. Muchos animadores piensan que para lograr una sincronización perfecta entre imágenes y diálogo es indispensable contar con la banda sonora antes de realizar la animación; pero pese a esta sugerencia, en algunas producciones es la banda sonora la que se ajusta a las imágenes porque para otros esta opción brinda una mayor libertad para hacer cambios en el guión y en el movimientos de los personajes.

En todo caso, se cuente o no con la banda sonora antes de la animación, los patrones que citamos a continuación son útiles para conseguir sincronismo:

Hay que dividir el diálogo en frases de acción y expresión; esto permite colocar con facilidad y corrección la mayor fuerza de voz y los rasgos expresivos. Todas las posiciones animadas de la boca deben tener perfecta sincronía con los sonidos grabados. Los animadores de Disney descubrieron que el sincronismo entre diálogo y movimientos bucales funciona mejor si se visualiza la acción 3 o 4 cuadros antes de que se escuche el sonido. Aunque no existe ninguna regla lógica para entender este proceso, este procedimiento es de uso común porque funciona bien.

Si el diálogo es muy rápido el cambio de sonidos fonéticos debe

ocurrir en cada cuadro, y la animación deberá ser grabada cuadro a cuadro. Si se trabaja en acetatos el cuerpo del personaje puede grabarse dos cuadros por dibujo y los trazos de la boca un solo cuadro. No existe una regla que muestre el número de cuadros a grabarse por dibujo para un buen sincronismo, pero la lógica dicta que para un diálogo rápido los dibujos deben grabarse en un solo cuadro, y para uno lento en mayor número de cuadros.

En el sincronismo entre diálogo y movimientos hay que dar más énfasis a los sonidos de las vocales que a los de las consonantes; este énfasis tiene que verse expresado por un mayor movimiento cuando un personaje pronuncia las vocales, el cual volverá a un estado casi normal en el caso de las consonantes. "Si el sonido de una vocal es prolongado, entonces debe dibujarse una boca tan abierta como lo permitan las características de los personajes, y se debe grabar solo un cuadro, para luego pasar a un gran número de dibujos intermedios que vuelvan a cerrarla"¹⁴¹. Por supuesto, en la banda sonora se oirán los sonidos de las vocales más importantes; pero la regla general es que en los sonidos extensos de vocales la boca se abra.

Hay ciertas consonantes de más cuidado a la hora de animar las bocas; éstas son: b, f, m, y l.

"No sobreacentuar algunos movimientos de la boca. Algunas producciones tienen una mala banda sonora no por un inadecuado movimiento de la boca, sino por una sobreexageración de éste"¹⁴². Lo dicho no significa que no se deban emplear sonidos muy acentuados, pero sí que se manejen con cuidado los movimientos para que fluyan naturalmente. La acentuación del diálogo puede ocurrir al comienzo y final de una acción, sin cambios de intervalo o dirección.

En tomas de acercamiento, la audiencia siempre mira los ojos; por ello el sincronismo entre el dibujo y el diálogo no empieza en la boca sino en las cejas. En cambio, en planos generales no olvide crear sincronía también con el resto del cuerpo. Por ejemplo: cuando las

manos y los brazos gesticulan en el diálogo la cabeza debe inclinarse para balancear los movimientos en dirección opuesta, o tendrá que moverse de un lado hacia otro si se trata de fortalecer una negativa.

2.1.15.2. Sonidos sintéticos y naturales

Por sonidos sintéticos hay que entender a todos aquellos similares a los representados en los cómics, tales como pum, plong, poing y otros. En una película de dibujos animados el sonido sintético es un elemento no solo auditivo, sino también visual, característica que sirve para crear mayor realismo en una acción; es más creíble un golpe que recibe un individuo si además del sonido -pum- se observa la aparición de rayos alrededor de su cabeza. Los estudios Disney fueron los que empezaron a producir este tipo de sonidos a gran escala en los primeros años del cine sonoro; la importancia que los estudios de Burbank le dieron a los sonidos sintéticos desembocó en la creación de una sección de efectos sonoros especiales, a cargo de un equipo de especialistas musicales. En este departamento se llegó a agrupar cerca de 8.000 instrumentos, con los cuales se recreaba cualquier sonido natural o artificial requerido para las producciones de dibujos animados:

Uno de los músicos pertenecientes a aquel departamento, el profesor Feild, sostenía que “para bandas sonoras de dibujos animados todos los sonidos deben crearse con el fin de poderlos orquestar después; además el animador debe determinar desde un inicio si va a utilizar sonidos naturales o artificiales, ya que tiene que mantenerse un mismo tipo de audio en toda la cinta. Es recomendable crear los sonidos; de esta manera el animador no supedita las imágenes al sonido y puede establecer su duración con exactitud”¹⁴³.

Los sonidos naturales sirven para iluminar el mensaje de una acción o fortalecer un escenario y, a diferencia de los sintéticos, no necesitan ser representados con dibujos para reforzarlos. Si un personaje está buscando aves para cazar, el sonido que producen éstas

se escuchará y el espectador sabrá qué está buscando el protagonista, aunque nunca vea a las aves en la pantalla.

Como se sabe, “mientras más se escucha más se ve”; por tanto, si el sonido está más claro y mejor creado, existen más puntos a favor del mensaje transmitido por la producción.

Hay muchas formas de recrear los sonidos naturales y cada animador tiene las suyas: para el caminado de los enanos en *Blanca Nieves* se utilizó el sonido que producía una vieja billetera de cuero al doblarla. La recreación de los sonidos naturales es parte de la inventiva que pueda tener el animador para descubrir en los objetos que le rodean los sonidos que necesita para su trabajo. Otra forma de obtener sonidos naturales es contratando a actores especializados en imitaciones de animales y otros sonidos.

2.1.16. Los fondos y cubiertas

Estos sirven para ambientar al personaje en determinado escenario e indicar al espectador donde está sucediendo una acción; son el equivalente a la escenografía que se debe adecuar en los filmes de acción real. Por supuesto, el diseño de los fondos y de las cubiertas debe estar acorde con el tipo de personajes que participen en la producción.

Respecto a los fondos, pueden dibujarse en cartulina, pero lo mejor es diseñarlos en papel elástico enrollable, al que antes de utilizarlo se lo debe estirar con el objeto de tener un fondo lo más plano posible a la hora de superponer los acetatos. Una vez estirado, para asegurarse de la eliminación de cualquier arruga, se lo humedece con una esponja y cuando está seco se procede a diseñar. El dibujo del fondo se traza por medio de papel carbón; luego, los colores se aplican con acuarela o acrílicos; el aerógrafo es también un instrumento bastante utilizado para colorear los fondos. Pero, sea cual sea el elemento que se utilice para este fin, es indispensable tomar en cuenta

la compensación de los colores, pues el hecho de colocar un acetato sobre otro en el momento de la grabación hará que los colores del fondo varíen. Si no se trabaja con acetatos el fondo debe ser dibujado en todas las hojas de papel.

En algunas producciones no se utilizan fondos; éstos son reemplazados por los sonidos que junto con el movimiento y la acción de los personajes animados indican la localización de la acción; se trata de crear un mimo animado.

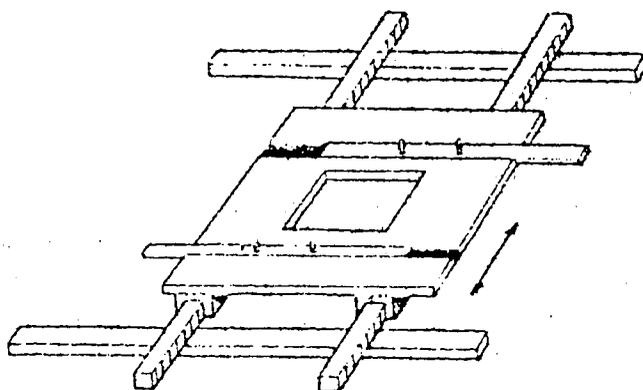
Las cubiertas -a diferencia de los fondos- son los diseños que aparecen delante del personaje. Cuando se trabaja en acetatos, las cubiertas son dibujos también hechos en transparencias, y si se trabaja en hojas de papel irán, de igual forma que los fondos, dibujadas en todas las hojas, o se las puede diseñar aparte en un papel delgado, para luego recortarlas y colocarlas sobre los trazos que realizarán la acción. Por ejemplo, se puede dibujar hierba y usarla para escenificar un ciclo de caminado.

También es factible trabajar con una combinación de papel y acetato: se dibuja el movimiento en el papel y las cubiertas en acetatos; de esta forma no se tendrá que dibujar el “escenario” varias veces, sino solo una vez o el número de veces que éste cambie. Además, no se debe olvidar que se pueden utilizar fondos y cubiertas al mismo tiempo. Hoy en día en las producciones se utilizan más fondos y cubiertas virtuales, que dibujados.

2.1.16.1. *Paneos de fondos o de cubiertas*

El *paneo* de fondos o de cubiertas busca convencer al espectador de que el personaje está trasladándose de un lugar a otro. Una diferencia entre un *paneo* de un escenario real y otro de uno dibujado es que para la grabación, en el primero, es la cámara la que se mueve frente al fondo, y en el segundo, es el dibujo el que se mueve frente a la cámara. Si el fondo es virtual, es una orden computarizada la que genera la ilusión de movimiento.

El fondo dibujado se mueve frente a la cámara gracias a una barra de clavijas movable, mientras el resto de dibujos, que son siempre ciclos de movimiento (el personaje, por ejemplo), se mueven en una misma zona; éstos últimos se encuentran colocados en otra barra de clavijas que es estática. Es decir, si se trata de un paneo en el que un personaje aparece “caminando” de izquierda a derecha, el dibujo del protagonista -con sus diferentes facetas del ciclo de caminado- permanecerá en el mismo sitio y solo el fondo (edificios, árboles, autos) se desplazará de derecha a izquierda.



Barras con clavijas móviles. Dibujo tomado de “Los dibujos animados, una guía para aficionados”, Zoran Perisic, pág. 79 (ver bibliografía).

Por otra parte, la velocidad del paneo dependerá de qué tan rápido sea el caminado del personaje. Para controlar de mejor manera el desplazamiento del clavijero, y por ende el del fondo o de la cubierta, se puede colocar en la mesa de grabación, arriba del clavijero, una regleta para ir señalando la cantidad exacta de centímetros que se quiere avanzar por cada toma. No siempre es posible saber exactamente cuántos centímetros se debe desplazar un fondo o una cubierta para evitar un efecto estroboscópico o la aparición de

imágenes borrosas, aunque algunos animadores no tratan de evitarlo, sino más bien lo utilizan para darle un mayor valor dramático a una acción determinada.

Para calcular la extensión de desplazamiento del fondo o la cubierta en cada toma, se debe sumar el número de fotogramas o cuadros que durará la acción (dato que se encuentra en la tabla de animación); y dividirlo para el número de centímetros de largo del fondo o cubierta. Sin embargo, la velocidad definitiva quedará determinada por la velocidad de la acción que realice el personaje.

Los paneos suelen tener aceleraciones y desaceleraciones, y éstas dependerán del tipo de paneo que se quiera realizar; para una aceleración se necesitan pocos fotogramas y para una desaceleración se requieren más fotogramas.

Si se desea hacer el paneo de un fondo por largo tiempo se puede repetir el proceso varias veces; si se está trabajando con cartulina es conveniente que el fondo no mida más de un metro para poder manipularlo, y si el fondo está hecho en papel elástico enrollable, la extensión no presenta mayor problema porque éste es recogido a través de una manivela.

Cuando se trata de hacer el paneo de una cubierta el proceso es el mismo que se sigue para hacer el paneo de un fondo; sin embargo, es importante recordar que los objetos más cercanos siempre se ven más grandes que los lejanos, y que además se mueven más rápido; por tanto, la cubierta tiene que moverse más rápido que el fondo. Una regla indica que “la cubierta debe moverse al doble de la velocidad con la que se mueve el fondo”¹⁴⁴; el largo del diseño de la cubierta debe ser el doble del que tenga el fondo, en el caso de que se utilice un paneo con fondo y cubierta al mismo tiempo.

2.1.17. Zoom

Con el *zoom* se puede obtener un cambio de dimensiones en los campos de animación, para crear impacto en la escena y en otros casos para relevar ciertos detalles de los dibujos. Si la cámara tiene un zoom motorizado, también es necesario que tenga uno manual. La importancia del zoom se debe a que preserva el enfoque -obtenido con más exactitud en la longitud focal más larga- en cualquier plano de su recorrido.

El tiempo de duración de un zoom es la cantidad de fotogramas filmados desde el plano más abierto hasta el plano más cerrado. Generalmente se filma dos o tres fotogramas por movimiento del lente, pero se obtienen mejores resultados si se utilizan cuatro fotogramas. El efecto *zoom* es parecido a la amplificación sucesiva del área abarcada por el ojo cuando de acercarse a un objeto se trata. Mientras el ángulo de visión del ojo es invariable, la amplificación del área con el zoom se obtiene disminuyendo el ángulo de visión y no acercándose al sujeto.

Antes de hacer un zoom es recomendable grabar unos cuadros del plano desde donde parte, con el fin de ubicar al espectador; asimismo se debe grabar unos cuadros del plano en el cual termina. Una vez realizado este efecto, se debe tomar en cuenta que para doblar la dimensión de un campo se puede utilizar un efecto zoom de proporción 2:1, que será la más idónea a la hora de realizarlo.

La forma de delimitar el campo inicial y final del efecto zoom es marcando el lente con un pedazo de papel adhesivo en las dos posiciones requeridas. De esta manera se obtendrá una representación física de la extensión del zoom, la misma que puede ser fraccionada en el número de fotogramas que lo componen.

Cuando el zoom se acerca o aleja a incrementos iguales no hay un aumento proporcional del objeto, ya que el tamaño de la imagen

cambia de una manera logarítmica con la posición del objetivo. En otras palabras, como el objetivo zoom es similar al ojo, si marcamos con la cinta distancias iguales no habrá un cambio constante en el tamaño del campo; por ello es aconsejable accionar el zoom a distancias cada vez más prolongadas hasta llegar al campo final.

La mejor posición que puede tener la cámara frente a la mesa de grabación para lograr un buen zoom es aquella en la cual la menor longitud focal acapara toda el área de grabación o filmación.

2.1.18. Hojas de grabación o tablas de animación

Antes de pasar a la grabación es necesario tener organizados los patrones que guiarán este paso: nos referimos a las hojas de grabación, las que son elaboradas por el animador principal. En una producción grande se las llena paulatinamente, cada vez que se termina de dibujar una escena; en las producciones pequeñas se las puede llenar cuando todo el material está listo para grabar.

La importancia de las hojas de grabación radica en que garantizan que este proceso se realice correctamente y con mayor facilidad; piense en el problema que habría representado la grabación de la película "101 Dálmatas" -que utilizó más de 6'000.000 de trazos hechos en acetatos- si no se hubiese contado con un mecanismo que indique cuáles dibujos y en qué orden debían ser grabados.

Las hojas de grabación, también conocidas como tablas de animación, pueden tener diferente formato, pero todas especifican básicamente los mismos datos. Al igual que sucede con la hoja de grabación de sonido, no existe una sola manera de llenar los datos en la hoja de grabación de dibujos. La información que se detalla a continuación es la principal en una tabla de animación:

1. Se anota el título de la producción.
2. El número de escena.
3. El número del plano.
4. El número de la hoja.
5. La fecha de grabación.
6. Se describe la acción en la primera columna (por ejemplo Sandy huele flores y canta).
7. Se especifica el número de acetato y el orden en el cual estarán colocados en la mesa de grabación; en la columna 4 irán los números de los acetatos que estarán más cercanos al fondo y en la columna 1 los más cercanos a la cámara; el máximo número de acetatos que se pueden superponer a la hora de filmar un fotograma son cuatro, ya que si se coloca un número mayor los colores se alterarán y por tanto la claridad de la imagen perderá resolución. Si en una secuencia en la que se está trabajando con 4 acetatos se presenta una toma en la que participan solo tres, es conveniente agregar un acetato en blanco de forma que sustituya al faltante y no varíe el color. En la tabla de animación la necesidad de colocar un acetato en blanco se señala, luego del número del acetato anterior a éste, con las letras c.o. que significan cut out. Si se trabaja en papel cada toma estará compuesta por un dibujo.
8. Junto con el número y orden del acetato se deben especificar cuántos cuadros de dicho dibujo deben ser grabados. Para esto se traza una línea vertical hasta el cuadro que se desee. Cada tabla de animación dispone de 50 cuadros; es decir si se trabaja para vídeo, se cuenta con un segundo y 20 cuadros por cada

hoja, porque en vídeo el movimiento se produce con 30 cuadros por segundo.

Además, en la columna donde se marca el número de cada acetato se indican también los efectos que se realizarán con las imágenes.

9. La siguiente columna sirve para controlar la grabación; está totalmente en blanco y en ella se colocará una vista bueno cada vez que se complete una toma.
10. Siguiendo el orden de los casilleros se debe anotar el número de fondo o cubierta que se utilizará en el plano.
11. Finalmente, en la última columna se escriben las instrucciones de cámara (ubicación de luces, paneos de izquierda a derecha o viceversa, etc).

Otra manera de llenar la hoja de grabación se realiza cuando el animador trabaja con las escenas divididas en A, B, C, D; por tanto, hay varios dibujos números uno, números dos, tres, etc, pero, cada uno con la especificación de determinado grupo; así: A1, B1, C1, D1.

* * *

En lo que resta de este capítulo describiremos otras técnicas de dibujos animados que también se rigen a los patrones básicos de la técnica de la barra estática. La diferencia clave entre aquellas y esta última es el reemplazo del papel o acetato por otros materiales (pizarra, vidrio, película, pantalla de computadora).

De igual forma, para producir bajo cualquiera de las técnicas a estudiarse es necesario contar con un guión, storyboard, libro de trabajo y banda sonora.

2.2. Dibujos animados hechos a lo McLaren

El escocés Norman McLaren, animador de renombre mundial, realizó por más de 20 años experimentos en animación gracias al apoyo económico de la National Film Board of Canada, institución en la que creó el departamento de animación en 1941, y en la cual se han producido cientos de experimentos para ensayar nuevas formas de animación. Es necesario recalcar que este investigador representa una tendencia individual dentro del campo de los dibujos animados, rescatada de las experiencias de Len Lye, realizador de filmes abstractos en color, sin la utilización de la cámara.

Sería erróneo decir que McLaren se preocupó solo de la producción de dibujos animados; también experimentó con exposiciones dobles, microscopios de baja potencia, ralenti o cámara lenta, luz polarizada y combinación de animación con acciones vivas. Pero sus trabajos más notables son los realizados en animación corpórea y en dibujos animados, los cuales fueron producidos sin utilizar la cámara para su grabación.

Para hacer dibujos animados sin filmar ninguna imagen, McLaren trazaba y coloreaba los dibujos directamente sobre una película estándar virgen de 35 mm; a dicha cinta le quitaba la emulsión de nitrato de plata y en ella, con la ayuda de una lupa, dibujaba una serie de imágenes miniaturizadas en una superficie de aproximadamente 3cm². Cada uno de estos dibujos difería levemente del anterior y para un filme de unos 5 minutos de duración podían ser hasta 7.000.¹⁴⁵

Para realizar estos microscópicos trazos se sirvió de diferentes tipos de plumas, entre las cuales estaban finas, gruesas y hasta estilógrafos normales; en otras ocasiones se valió del pincel para aplicar texturas a los personajes. El trabajo de McLaren, a diferencia del que se realiza en las grandes productoras de dibujos animados, tiene un toque personal, ya que solo él dibujaba, y generalmente en

un proceso de producción de dibujos animados interviene toda una cadena de artistas para presentar un trabajo que apela a la identidad común y no a un estilo particular.

Otra característica del método empleado por McLaren es que los trazos se encontraban dibujados fotograma tras fotograma, situación que no sucede en la realización de dibujos animados bajo la técnica de la barra estática, mediante la cual cada dibujo es grabado o filmado dos y hasta más cuadros; por tanto están alejados uno de otro.

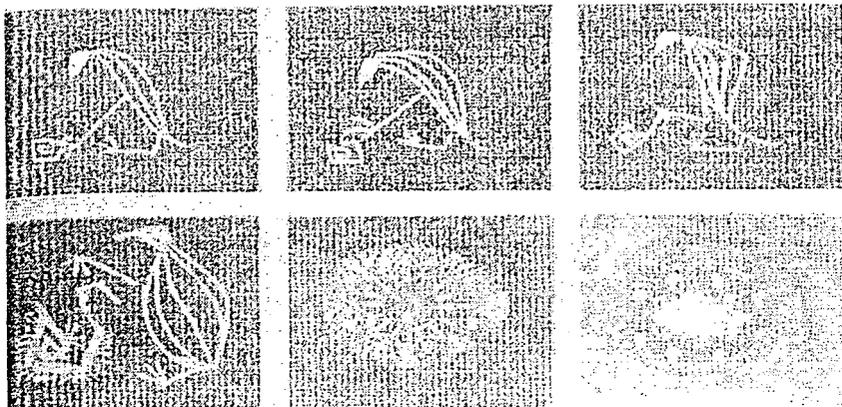
Para experimentar con el dibujo directo sobre celuloide, McLaren debió excluir algunos elementos considerados esenciales por otros animadores en la producción de dibujos animados: el uso de escenografías y detalles faciales. Como resulta fácil comprender, en una área de 3cm² no se pueden dibujar cuatro o cinco personajes situados en un jardín, por ejemplo. Por ello, los personajes de McLaren se reducían a su expresión más elemental; compuestos por simples líneas y figuras geométricas tenían su caracterización, no gracias a sus rasgos, sino a sus movimientos.

A diferencia de los filmes convencionales de dibujos animados, McLaren armaba con sus trazos un solo todo en el que no se observan las características típicas de un montaje por planos; es decir, no habían disolvencias, fundidos, cortes o algo semejante, sino que el desarrollo de la película estaba dado por un cambio continuo del objeto. McLaren da a conocer los cambios de escena por un procedimiento típico en él: la metamorfosis, utilizada por primera vez por Emile Cohl en su "*Drame chez les fantoches*". Hay muchas formas de usar la metamorfosis: algunas veces como una transición violenta de un objeto a otro, por concatenación visual o mental, etc.; estas transiciones serían el equivalente de los cortes y disolvencias. La metamorfosis también se puede presentar por medio de una asociación únicamente visual de formas, o de forma surrealista, como un chorro de imágenes parecidas más a pensamientos subconscientes de

un sueño que a situaciones coherentes. En McLaren también es usual utilizar la metamorfosis para descomponer un objeto tridimensional en sus partes bidimensionales, o viceversa.

Desafortunadamente este método utilizado por Cohl no se siguió experimentando, ya que los animadores que le siguieron decidieron volcarse al naturalismo, muchas de las veces extremo; pero McLaren retomó aquel primitivismo y los resultados fueron sorprendentes. Mientras trabajaba en la Unidad Fílmica de la Oficina Central de Correos de Londres realizó su primer filme dibujando los trazos sobre película -"Amor en vuelo" 1938-; luego participó en una serie de cortos publicitarios y documentales en los cuales experimentó con el sonido dibujado directamente sobre el celuloide, proceso que utilizaría posteriormente. Como resultado de sus constantes experimentos animados produjo "*Puntos*" y "*Rizos*", cintas abstractas en las cuales los dibujos fueron hechos directamente sobre el celuloide, igual que el sonido. La mismas características se observan en "*Begone Dull Care*" (1949), cuyas imágenes y colores se ajustan al ritmo del jazz ejecutado por la banda Oscar Peterson.

Su mayor éxito fue "*Blinkity Blank*" ("Blanco intermitente", 1954), clásico premiado en Cannes que "trata sobre la exploración de la animación intermitente y del imaginario espasmódico..."¹⁴⁶ McLaren aseguraba que antes que las formas y los colores, el sonido y el movimiento son los elementos esenciales para realizar dibujos animados; sin embargo, los dos primeros elementos no eran descuidados por este escocés.



Blinkity Blank. Fotogramas tomados de "Le dessin animé après de Walt Disney", de Robert Benayoun, pág. 99 (ver bibliografía).

Las bandas sonoras de algunos trabajos de McLaren tuvieron un rasgo peculiar; el sonido no era grabado sino dibujado directamente sobre la película, con lo que se podía producir sonidos muy diferentes a los de los instrumentos musicales y conseguir efectos acústicos desconocidos. Los sonidos dibujados se escuchaban gracias a una célula fotoeléctrica que los interpretaba y mediante otros equipos que permitían reproducir sonidos como el de un silbato de un barco de vapor y las señales del sistema morse, entre otros.

Inicialmente, el sonido dibujado tuvo dos escuelas: una establecida por el suizo Rudolf Pfenninger y otra representada por los filmes del animador alemán Oskar Fischinger. En 1922, el suizo Pfenninger formó una colección ("*cartoteca*") de vibraciones sonoras valiéndose de un oscilógrafo con el cual estudió la grafía de los sonidos. Analizó las impresiones de los sonidos en las cintas de película y las amplió sobre papel fotográfico, luego observó las ampliaciones para "limpiar" los sonidos y devolverles la nitidez. Buscó entonces la forma de registrar en la película sus sonidos puros, y lo hizo tal como si fueran dibujos animados, mediante trazos sincronizados con las imágenes. Pfenninger lo logró: obtuvo sonidos de alta calidad, libres de todo contacto con materias.

Por su parte el alemán Fischinger partió de la hipótesis de que un dibujo acorde a los trazos de las imágenes podría generar sonidos; en efecto, diversas figuras geométricas producen sonidos. Por ejemplo un círculo que contiene a varios otros produce sonoridades como las de un timbre eléctrico, un timbre telefónico, o una sirena. Los rusos realizaron experimentos similares.

En resumen las producciones de Norman McLaren se realizaban de la siguiente forma, según Halas y Manvell: ¹⁴⁷

- a. Se grababa la música.
- b. Se pasaba la banda sonora a través de una moviola donde cada nota o frase -que nunca fueron diálogo, sino letras de las melodías que empleaba- se señalaba con un lápiz graso.
- c. Se colocaba dicha banda en un contador de fotogramas y se procedía a un conteo de las marcas hechas desde el inicio.
- d. Se hacía una comparación entre las medidas establecidas y una partitura musical simplificada (carta de tensión), y realizando una resta se obtenía la longitud de cada nota en fotogramas.
- e. Se adhería a la banda sonora un rollo de un papel blanco por medio de una bovinadora de doble plato, con el fin de copiar en éste las notas musicales con tinta china.
- f. Para dibujar sobre la película era necesario antes colocarla en un aparato que la mantenía en una sola posición y la desplazaba fotograma por fotograma; este no era más que un mecanismo de arrastre y sistema óptico gracias al cual se reflejaba la imagen del fotograma anterior en el que se iba a dibujar.
- g. Antes de empezar a dibujar se debía también pasar por el mencionado aparato la cinta con la banda sonora para visualizar

los sonidos escritos en ella de manera paralela a la película donde se dibujaba.

- h. Se empezaba a dibujar siguiendo un continuismo absoluto en cada fotograma.
- i. Terminados los dibujos se pasaba la cinta al laboratorio para sacar dos copias; la primera servía para comprobar la sincronización con la banda sonora y la otra para proyectarla.
- j. Cuando se quería color se hacían diferentes copias de la cinta original y se las unían paralelamente utilizándolas como negativos de separación del proceso de color que se había usado.

2.3. Dibujos animados en pizarra y vidrio

Al usar material como la pizarra o el vidrio para realizar dibujos animados se emplea la animación de crecimiento. Esta consiste en hacer aparecer, desaparecer o formar dibujos. La animación de crecimiento puede también ser utilizada bajo la técnica de la barra estática, pero en general su uso se remite al empleo de la pizarra o vidrio porque son materiales que permiten eliminar trazos con mayor facilidad que en el papel.

La animación de crecimiento puede transmitir gran expresividad y no requiere una gran inversión; se la utiliza generalmente para presentar cortometrajes.

2.3.1. Materiales

- * Los dibujos que contengan la animación de la historia.
- * Pizarra para tiza líquida o pizarra normal (preferible de color negro), o vidrio (delgado, pero lo suficientemente resistente

para que no se quiebre durante la grabación, ya que estará expuesto por largo tiempo a luces fuertes).

- * Soportes fijos y seguros para mantener tanto la pizarra como el vidrio en una misma posición durante toda la grabación. Tanto la pizarra como el vidrio pueden estar adheridos a la pared o a una mesa de grabación. En el caso del vidrio, si se desea poner fondos se debe dejar el espacio suficiente en la parte posterior de éste para colocar cartulinas o telas de tejido fino y espeso. Se debe recordar que la extensión máxima en la cual se puede animar es de 20 cm x 15 cm (vídeo).
- * Marcadores para pizarra líquida y vidrio, y tizas para pizarrón normal (los colores dependerán del mensaje de la producción, pero básicamente se debe contar con los acromáticos negro y blanco: el primero para la pizarra líquida y el vidrio, y el segundo para la pizarra negra).
- * Cartulina y cinta adhesiva para enmarcar el campo de animación máxima.
- * Borrador.
- * Cámara.
- * Luces (al menos dos de 200 a 500 watts). Las lámparas se colocarán a los dos lados de la pizarra o vidrio. Para asegurarse de que no hay reflejos "se coloca un espejo en la superficie a dibujarse y se observa por el visor de la cámara; si ninguna de las dos lámparas se ve reflejada en el espejo no hay problema"¹⁴⁸.
- * Monitor para controlar que la toma a grabarse sea la correcta.

2.3.2. Proceso de producción

Los dibujos animados en pizarra o vidrio presentan trazos bidimensionales que pueden extenderse vertical u horizontalmente. Para producirlos, al igual que en la técnica de la barra estática, hay que escribir un guión, en el cual se debe contar una historia sencilla, pero con un buen conflicto, clímax y desenlace.

Ya armada la historia, se desarrolla el storyboard compuesto por trazos sumamente simples y desprovistos de detalles y complejidades; entonces se procede a elaborar la banda sonora para determinar el tiempo que durará la producción y saber qué y cuántos dibujos se deben realizar. En general los diálogos en producciones bajo esta técnica son inexistentes, aunque a veces se pueden utilizar comentarios con voz en off; lo que sí, los efectos de sonido juegan un papel indispensable en la animación de crecimiento.

El storyboard y la música permitirán empezar con la animación, al trazar poco a poco los dibujos en la pizarra o en el vidrio; cada detalle añadido al dibujo debe ser filmado. Si se decide animar en vidrio, con poses o hacia adelante, será necesario contar con todos los dibujos que se utilizarán, hechos en papel; de esta forma se los podrá ir calcando uno a uno en el vidrio.

Antes de empezar a grabar el trabajo, se debe delimitar el campo de animación en la pizarra o vidrio; para esto se puede colocar una cartulina con un hueco rectangular concéntrico (no mayor a 20 cm X 15 cm); de esta forma se sabe que únicamente en esta área se puede dibujar. Al dibujar en vidrio se pueden utilizar témperas o tintas de agua, las que no son muy recomendables porque se secan rápidamente con el calor de la luz. Aunque el uso de pinceles está muy extendido en este tipo de técnica, muchos animadores utilizan sus propios dedos; tal es el caso de Caroline Leaf en su obra "*La calle*", cuya estructura narrativa se desarrolla al ritmo de los sonidos que son usados como guías para la construcción y transformación de las imágenes.

Los dibujos que se crean, completan o modifican frente a la cámara, se realizan de tres maneras cuando se hace animación de crecimiento:

- * “Creándolos desde su inicio hasta que estén contruidos totalmente,
- * Completando o modificando dibujos ya existentes, y
- * Borrando partes del dibujo y cambiándolas para crear un movimiento”.¹⁴⁹

2.4. Dibujos animados computarizados

Son parte de la animación computarizada, técnica que crea “la simulación digital del movimiento”.¹⁵⁰ Aunque los realizadores estadounidenses han generalizado el concepto de que los dibujos animados computarizados únicamente pueden ser bidimensionales, consideramos errónea esta afirmación y fundamentamos nuestra posición invitando al lector a recordar u observar los gráficos tridimensionales de series como “Jonhy Quest” o de películas como “*Toy Story*”, los mismos que indudablemente son dibujos animados tridimensionales realizados en computadora.

Luego de esta aclaración, es necesario diferenciar a los dibujos animados computarizados, bidimensionales o tridimensionales, de la animación computarizada en general; sostenemos que el umbral entre ambos campos es la composición de los elementos que arman sus respectivas escenas. Mientras el ambiente de una animación computarizada está formado por imágenes bidimensionales o tridimensionales tomadas de la realidad, o creadas para armar un mundo semejante a lo real (un hombre que se reduce cuando su suegra lo grita, los dinosaurios de Jurassic Park o la realidad virtual); el fundamento de los dibujos animados computarizados son actores y elementos -bidimensionales o tridimensionales- cuyas formas, textu-

ras y lugares de acción no se esfuerzan por parecerse a la realidad; o sea, se observan como “dibujados” (“*Asterix y los galos*”, “*Transformers*”) y son muy diferentes a los protagonistas de la realidad virtual.

La definición de imagen real creada en computadora ha sido un tema de gran discusión que ha desembocado en la siguiente conclusión: “Es un cuadro en el que se han capturado casi totalmente los efectos de la luz que interactúan con los objetos”¹⁵¹; por tanto, una imagen real se identifica básicamente por sus texturas. Este tipo de imágenes creadas a través de la computadora se inscriben en el ámbito de la realidad virtual, la cual puede ser definida como “un sistema interactivo computarizado tan rápido e intuitivo que la computadora desaparece de la mente del usuario, dejando como real el entorno generado por la computadora”¹⁵², o “un entorno en tres dimensiones sintetizado por computadora en el que varios participantes acoplados de forma adecuada pueden atraer y manipular elementos físicos simulados y, de alguna manera, relacionarse con las representaciones de otras personas pasadas, presentes o ficticias, o con criaturas inventadas”¹⁵³.

La esencia de los dibujos animados computarizados es la misma que la de los hechos de manera tradicional: una sucesión de cuadros de imágenes que crean la ilusión de movimiento; sin embargo, hay algunas diferencias entre los dos métodos y una de ellas es el soporte. En los dibujos animados computarizados el soporte es la pantalla del monitor de una computadora; en cambio, en los dibujos animados tradicionales los trazos se realizan en papel, acetato de celulosa o película virgen.

Otra de las diferencias es que en los dibujos animados computarizados el diseño deja de ser manual en gran parte para convertirse en automático, porque solo basta dar órdenes a la computadora para que ésta realice el trazado de los objetos, los movimientos intermedios de una secuencia específica, el pintado de

los mismos, la animación, etc.; al contrario, en los “cartoons” animados convencionales todo el trabajo es manual.

El sinnúmero de órdenes -y comandos- que actualmente pueden ejecutar las computadoras en el campo de la animación es el resultado de investigaciones y experimentos de muchos prohombres, que como otros individuos a lo largo de toda la historia de la humanidad materializaron las innovadoras ideas que cruzaron por sus mentes.

2.4.1. Evolución de los dibujos animados computarizados

La técnica de la animación computarizada se incluye en el extenso campo de los gráficos por computadora, que comenzaron a ser utilizados con fines militares. A mediados de la década del cuarenta, Jay Forrester, un ingeniero del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) encabezó una investigación sobre el diseño de equipo para el entrenamiento de pilotos en el manejo de naves aerodinámicas; dicho estudio se empezó a cristalizar con la selección de una máquina denominada “Whirlwind”, que conectada a radares mostraba a los pilotos un mapa del área sobre la cual debían realizar los vuelos. En 1951, en el aire, y con aviones de verdad, se demostró el éxito de este proyecto; sin embargo, más allá de servir para avanzados métodos de entrenamiento de vuelo, la Whirlwind fue el primer ordenador que utilizó gráficos por computadora y que inició las simulaciones que años más tarde serían muy utilizadas.

En 1960 surgió el primer proyecto para simular condiciones realistas en el entrenamiento de pilotos de aviones de la Fuerza Aérea estadounidense: el Super Cock Pit; las condiciones que representaban las computadoras de este proyecto eran tan perfectas que uno de los aprendices se desmayó cuando sintió que “su avión” iba a estrellarse.

En el ámbito del cine, los gráficos computarizados se estrenaron -como ya se mencionó en el Capítulo 1- en la película de corte abstracto “Catalog” (1961), realizada por el cineasta John Whitney.

En un inicio, la producción de gráficos computarizados no fue tan simple; el animador no estaba en capacidad de entenderse con las computadoras debido al desconocimiento de su lenguaje, y además sentía un tanto impersonal su relación con las máquinas. Esta es la razón por la que fue necesaria la mediación de un matemático o, más específicamente, un programador para traducir los deseos del artista a fórmulas que permitiesen construir los respectivos modelos.

A partir de 1960 se llevaron a cabo considerables innovaciones en esta área; gracias a sus experimentaciones, Ivan Sutherland, estudiante del Instituto de Tecnología de Massachussetts (MIT), ideó el programa Sketchpad, a través del cual los dibujantes estaban en capacidad de manejar una “pluma de luz” para ingresar cualquier información a la computadora; el proceso se efectuaba a través del contacto de la pluma con una pantalla sensible a los movimientos.

Entre las empresas que hacían sus diseños por computadora - en la década de los sesenta- figuraban Motorola, General Motors y Bell Telephone Laboratories¹⁵⁴; en esta última es justamente donde surgieron, gracias a los doctores Zajac y Knowlton, los primeros programas que permitieron animar dibujos en computadora. Las investigaciones del Dr. Knowlton se centraron en todo lo concerniente a esquemas abstractos y de textura, temas emparentados con los conocimientos y métodos de los artistas tradicionales; en este sentido, sus experiencias acabaron de manera definitiva con el problema de la producción de efectos de medio tono en la pantalla de las máquinas, que consistía en la poca visualización de los gráficos debido a la falta de tonos grises.

Es necesario decir que la labor de las computadoras en aquel entonces solo llegaba hasta la consecución de dibujos de líneas finas y puntos en blanco y negro; la implementación del color estaba a cargo de los laboratorios cinematográficos, por medio de impresores de naturaleza óptica o filtros de color montados en la cámara, al fotografiar las cintas grabadas.

Para llevar a cabo sus primeras experiencias, y tomando en cuenta que todos los puntos de una imagen -"píxeles"- necesitan de un lugar de memoria en la computadora (resolución), la Bell Telephone usó un tubo de imagen con un reticulado de 1024 por 1024 puntos; esto dio como resultado una pantalla con más de un millón de elementos, aunque no todos se emplearon al mismo tiempo.

Debido al costo y a la fragilidad de la pluma de luz y de las pantallas sensibles, los inventores debieron crear un mecanismo más accesible para dibujar gráficos en computadora; en 1963 Doug Englebard inventó el primer "*mouse*" (ratón) -caja pequeña provista de ruedecillas en la base para su manejo manual-, y unos años más tarde asomó en el mercado la denominada tableta digitalizadora, superficie sensible que detecta cualquier movimiento realizado sobre ella a través de un lápiz electrónico (con o sin cable) o *mouse*; este instrumento facilita grandemente los trazos y hoy en día es muy empleada no solo en animación computarizada, sino también en varios campos del diseño gráfico. Ambos aparatos (*mouse* y tableta) están conectados a la computadora y trasladan las órdenes al procesador de la máquina; estas indicaciones van desde la ubicación del cursor en la pantalla hasta el trazado de figuras.

En 1967, el Instituto Politécnico de Brooklyn (Nueva York) creó una división especial para el estudio de la animación computarizada, con el doctor Zajac a la cabeza; el procedimiento que desarrolló este departamento para la obtención de imágenes animadas por computadora -combinando técnicas cinematográficas y televisivas- partió de la escritura de instrucciones en el lenguaje de computación "Fortran" (FORMula TRANslator), muy parecido al álgebra, por su manejo de símbolos. Este programa era ejecutado en dos momentos: en primera instancia, las órdenes simbólicas -grabadas en fichas perforadas que luego se ingresaban al computador- se traducían al código numérico básico del mismo, que finalmente era leído y "corrido" por la máquina. Mediante procedimientos de índole matemática, la máquina ejecutaba cálculos con los números repre-

sentantes de los dibujos solicitados y los resultados se grababan en una cinta magnética.

En un siguiente paso se rebobinaba la cinta y se la conectaba a un tubo de rayos catódicos y al mecanismo de avance de una cámara de 16mm, simultáneamente. Los números registrados en la cinta eran interpretados por el tubo de rayos catódicos como señales electrónicas, y de este modo la imagen asomaba en la parte anterior del tubo y se grababa en la cámara, siempre con el obturador abierto. Una orden enviada de la cinta a la cámara hacía que la película corriese hacia el cuadro siguiente, cada vez que el cuadro anterior había sido completado; la velocidad a la que se desplazaban los cuadros permitía elaborar de 5 a 10 cuadros por segundo.¹⁵⁵

Las películas animadas que se hicieron mediante este procedimiento -en blanco y negro- se remitieron al tratamiento de temas científicos; entre muchas otras, se produjeron "*Fuerza*" y "*Masa y movimiento*", realizadas por Frank Sindon para la Bell Laboratories, y "*Propagación de las ondas de choque en un sólido*" y "*Vibración de un avión*", de Nelson Max, para la Lawrence Radiation Laboratories. Los costos de producción de una película de animación computarizada empleando Fortran eran relativamente bajos, debido a que el programa únicamente efectuaba cálculos entre los puntos extremos que daban lugar a las líneas.

Con el fin de idear un programa de más simple manejo se creó "Beflix", el cual no era de naturaleza matemática como el Fortran, y que dio mejores resultados gracias a la inclusión de ciertos comandos especiales como "paint" (pintar), "zoom" (acercamiento) y "dissolv" (fundido); además, la calidad de imágenes que ofrecía era mejor que las del programa antecesor (184 x 252 pixeles, unos 45.000 en total).

Avanzando en la historia, la Universidad de Utah creó en 1968 el primer centro de investigación mundial sobre gráficos

computarizados, el cual estuvo bajo el mando de Dave Evans y el mencionado Ivan Sutherland. La sola presencia de estos dos expertos determinó la relevancia mundial de dicha institución, a tal punto que personas de diversas nacionalidades, interesadas en este nuevo campo, empezaron a llegar para aprender sobre el tema; dos de éstas fueron John Warnock -diseñador del programa "Adobe Illustrator"- y Jim Clark -fundador de la corporación Silicon Graphics. En el mismo año, los dos maestros de la Utah dejaron sus respectivas cátedras y formaron la empresa Evans and Sutherland, en la que construyeron equipos más potentes para realizar gráficos computarizados de una manera más rápida. Desde esta alianza, la proliferación de sofisticados aparatos para la producción de animación computarizada ha desatado una competencia sin cuartel entre las más poderosas empresas del área, que aún se libra y que se seguirá suscitando en los años venideros.

A partir de la década de 1970 este tipo de tecnología se desarrolló todavía más, tanto en Estados Unidos como en Europa. La Universidad de Edinburgh, con la ayuda del British Science Research Council, y la unidad de computación Atlas, perteneciente a Harwell (Inglaterra), también se constituyó en uno de los centros en donde más se desarrollaron los gráficos computarizados; además, en esta misma época la animación computarizada empezó a hacer sus primeras apariciones en televisión. Más exactamente, el matrimonio del vídeo y las computadoras se dio cuando éstas últimas empezaron a controlar imágenes analógicas, que provenientes de reproductoras de cintas de vídeo y de videodiscos se desplegaron en la televisión (los videodiscos pueden almacenar miles de imágenes fijas de calidad).¹⁵⁶

Se desarrollaron programas de computación como el "Animac", "Scanimate" y "Caesar", que necesitaban de un escáner para transportar los diseños a la computadora; una vez ingresados en la máquina, los dibujos podían ser modificados a voluntad (estirar, encoger y otras manipulaciones). Una de las más importantes invenciones se dio en 1971: el microprocesador, circuito integrado que

permite minimizar el procesador a un solo chip (ciertas veces se le llama Unidad Central de Proceso -CPU-). A la par se formaron más compañías, cuyo anhelo era especializarse en el área de los gráficos computarizados: el prestigioso cineasta George Lucas estableció la Lucasfilm en California, y en Los Angeles se asentaron la Robert Abel y Asociados y la Digital Effects. Al otro lado del Atlántico se formó la Systems Simulation (Londres), la cual hizo las veces de escuela para que se formaran muchos animadores, que posteriormente ganaron Oscars por sus producciones de animación computarizada.

También, en los años setentas se llevó a efecto la primera exposición de las empresas productoras de gráficos computarizados organizada por la Special Interest Group on Computer Graphics (SIGGRAPH), miembro de la Association of Computing Machinery (ACM).

Específicamente en 1974, el animador Ed Catmull presentó una de las investigaciones sobre texturas y “*z-buffers*” que abrió la puerta del sorprendente mundo de la realidad virtual. El estudio de Catmull explicaba el proceso para aplicar texturas a los objetos construidos en computadora -hoy conocido como mapeo-, y la utilización de los *z-buffers*, unidades de memoria ubicadas en la tarjeta de vídeo del computador que sirven para mantener grabada la profundidad de cualquier punto de una imagen -se los conoce también como “buffer con profundidad”.

En el mismo año (1974), Alexander Schure fundó el Instituto de Tecnología de Nueva York (NYIT), poniendo a Ed Catmull como director; esta institución fue algo así como el reemplazo del centro de gráficos computarizados creado por la Universidad de Utah, que en ese año ya no disponía de los recursos económicos suficientes para continuar con su labor. En el NYIT se desarrollaron herramientas para facilitar el trabajo de animación computarizada tridimensional (3D); una de ellas fue el “*tween*” (intermedio) que completa los cuadros de un movimiento que faltan entre dos posiciones claves.

Otras herramientas desarrolladas permitieron escanear dibujos hechos con lápiz y pintarlos en la computadora. Estos dos comandos llamaron la atención de los animadores de la Corporación Disney, quienes empezaron a interesarse en la producción de dibujos animados computarizados. Del estudio de la animación computarizada bidimensional (2D), dicho centro de investigación pasó a experimentar con animaciones 3D, hasta el punto de crear modelos tridimensionales para la película "*The Works*", en la que se invirtió dos años de trabajo y mucho dinero.

En 1976, gracias a James Blinn la NYIT desarrolló una técnica similar a la de aplicación de texturas que da características de tridimensionalidad a los objetos. En este nuevo procedimiento se usaba una imagen monocromática en las áreas blancas; la aplicación de los colores dependía de cuan oscura o clara era la sombra de gris que poseía el objeto ("*bump mapping*"). Esta herramienta añade gran realismo a los objetos tridimensionales, y sin ella, la naturaleza de tridimensionalidad podría perder interés.

A raíz de que George Lucas se esmeró en buscar un buen animador para realizar su ópera prima, "*Stars Wars*", los miembros del NYIT se disgregaron; después de una constante búsqueda Lucas pudo contratar a Ed Catmull, quien posteriormente fue vicepresidente del departamento de gráficos computarizados de Lucasfilm, instancia que desde su creación ha producido sorprendentes efectos especiales. Dicha productora se ha constituido en una verdadera mina de oro para algunos interesados en la animación computarizada, ya que les ha permitido investigar y desarrollar sus inquietudes bajo la dirección de un prestigioso cineasta, poseedor de una vasta experiencia. Tal característica ha determinado que Lucasfilm fuera una de las empresas de mayor renombre en el campo de la animación computarizada.

Al inicio de la década de los ochenta se produjo un desarrollo aún mayor del "*hardware*" (equipos de computación), dando lugar al

perfeccionamiento de los monitores a color (integración de texto y gráficos, con diferentes calidades); también aparecieron en el mercado implementos para reproducir y manipular sonidos, así como “sistemas operativos amigables que trataban de presentar a la computación como algo fácil y agradable”.¹⁵⁷

En cuanto a producciones, “*Vol Libre*”, cinta presentada en una conferencia organizada por la SIGGRAPH, deslumbró al público; generada totalmente en computadora, ésta mostró un avión que se desplazaba a gran velocidad a través de unas montañas fractales de alto realismo. Este filme se fundamentó en las investigaciones del matemático francés Benoit Mandelbrot, revisadas por Loren Carpenter -realizador de la muestra- quien era un programador del departamento de Servicios de Computación de la Boeing.

El aporte de este francés se remonta a 1975, cuando publicó un documento titulado “*Teoría de los sets fractales*”; en este escrito, Mandelbrot habla sobre lo que bautizó como “geometría fractal”, producto de 20 años de investigación. “Básicamente, los objetos fractales se describen como entidades geométricas que no pueden presentarse con los métodos de la geometría euclidiana. Esto significa que una curva fractal no puede describirse como unidimensional y una superficie fractal no es bidimensional. Las figuras tienen una dimensión fraccionaria”.¹⁵⁸

Uno de los sucesos más importantes en el área de la animación computarizada fue la conformación de la Silicon Graphics Inc. (SGI), a cargo de Jim Clark en 1982. “La SGI centró sus recursos en la creación de los equipos de más alto nivel para la realización de gráficos computarizados; su sistema ofrece la construcción de gráficos tridimensionales a rápida velocidad, y múltiples procesadores. En 1983 mostró su primer sistema completo: se trató de la terminal IRIS 1000”.¹⁵⁹ Por otro lado, la aparición de programas para la construcción de objetos en dos y tres dimensiones -con sombreados, brillos y fascinantes efectos de realidad-, destinados a arquitectos, ingenieros

y diseñadores, tomaron el nombre de Computer Aided Design (CAD); de hecho, en 1983, John Walker, Dan Drake y once programadores más fundaron Autodesk Inc., corporación productora de programas para la realización de gráficos computarizados, de los cuales el primero fue Autocad, versión 1.

En la conferencia de 1982 de la SIGGRAPH, Tom Brighham, programador y animador de la NYIT presentó la herramienta que en animación computarizada se conoce con el nombre de "*morphing*" (metamorfosis), técnica expuesta en el cine en la película "*Willow*", producida en 1987; en una escena de este filme asoman una serie de transformaciones de diversos animales hasta culminar en un humano.

La Apple Computer lanzó en 1984 la primera computadora personal que permitió usar una interface gráfica; un año después, la compañía Commodore puso en el mercado la nueva Amiga, otra línea de computadoras personales. A la par que se construían equipos de computación cada vez más sofisticados, los programas para realizar animación computarizada proliferaron como espuma. Así, en 1986 Daniel Langlois fundó la compañía Softimage en Montreal (Canadá), la cual conquistó los mercados internacionales rápidamente, gracias a los perfectos acabados de sus aplicaciones; por esta misma época, el departamento de gráficos computarizados de la Lucasfilm se dividió en Pixar e Industrial Light and Magic (ILM).

Pixar desarrolló el programa "Renderman", que permite describir escenas tridimensionales con todos sus elementos (luces, movimientos de cámara, escenografía, etc); un archivo de Renderman puede correr en computadoras Macintosh, PCs y Silicon Graphics. Con la utilización de este programa, el grupo Pixar ganó un Oscar en 1989 con el corto "*Tin Toy*".

En ese mismo año, Autodesk Inc. presentó el programa Autodesk Animator, mediante el cual se puede crear y pintar figuras

bidimensionales, de manera bastante rápida; este paquete corre únicamente en PCs. En 1989 también, el conocido cineasta James Cameron escribió y dirigió la película *“El abismo”*, en la que trabajaron conjuntamente Pixar e Industrial Light and Magic (ILM); los efectos especiales logrados en esta cinta fascinaron tanto a Cameron, que sin pérdida de tiempo empezó a cavilar en la producción de la película que sería una de las más taquilleras en la historia del cine: *“Terminator 2”*.

Ya en los años noventa, Alias Research se unió con ILM; el motivo de esta fusión perseguía la utilización, por parte de esta última, de los programas de gráficos computarizados fabricados por Alias, en todos sus trabajos. Mientras tanto, en 1990 Autodesk Inc. lanzó su primer programa de animación computarizada tridimensional: el *“3D Studio”* que es uno de los más populares programas utilizados en PCs.

1992 fue otro gran año para la animación: el cineasta Steven Spielberg empezó a trabajar en su proyecto *“Parque jurásico”*, filme que luego sorprendería por sus impresionantes efectos de animación computarizada. En un principio, Spielberg pensó en contratar a Stan Winston -diseñador del robot para las películas *“Terminator”* y *“Terminator 2”*-, con el objeto de disponer de modelos robóticos a escala de los dinosaurios que aparecerían en su cinta, y también a Phil Tippett, para que realice la animación *“stop motion”* (animación corpórea) de los dinosaurios. Pero la idea de Spielberg cambió cuando, a la par, algunos animadores de ILM empezaron a probar gráficos de dinosaurios animados por computadora, pues se rumoraba que algunas escenas esenciales del mencionado filme no podrían ser efectuadas mediante animación corpórea.

Con este antecedente, Eric Armstrong creó el ciclo de caminado de un dinosaurio y se lo mostró a Spielberg; quien quedó fascinado con la muestra y se decidió por la utilización de la animación computarizada. *“Para modelar los dinosaurios se utilizó el programa*

Alias Animator y el movimiento fue generado gracias a Softimage. La piel de los dinosaurios fue creada usando texturas construidas manualmente".¹⁶⁰ Otro de los animadores de la cinta, Mark Dippé, explicó que Parque jurásico fue un tremendo éxito gracias al poder de la animación computarizada y a su impacto en el lenguaje fílmico; además, agregó que esta cinta ha sido uno de los primeros pasos que se han dado para en el futuro producir un cine totalmente digital en serie, de forma que la animación computarizada no solo se utilice en la creación de efectos especiales, sino en la construcción de actores y escenarios totalmente virtuales.

Los sorprendentes efectos especiales de Parque jurásico le valieron un Oscar en 1994.

Un año antes apareció Digital Optical Group en Hollywood; esta compañía creó los efectos especiales para películas como Terminator 2 - logrados a partir de una técnica llamada composición digital -, "*Batman Returns*" y "*The Babe*". La especialidad de este grupo de producción se vio en una de las escenas de la cinta Terminator 2, cuando Arnold Schwarzenegger realiza un peligroso salto en motocicleta; para efectuar este truco en la realidad hubo que atar un paracaídas a la parte trasera de la motocicleta, el cual posteriormente fue borrado digitalmente. Este efecto se consiguió a través de un programa que copiaba automáticamente los puntos de color (píxeles) del fondo de la escena y los adhería sobre los píxeles del paracaídas.

Otras sorprendentes imágenes de películas como "*El cortador de césped*" y "*Robocop 2*", muestran "*cyborgs*" animados por computadora. Estas figuras robóticas se modelan a partir de imágenes de actores reales que son fotografiadas desde diversos ángulos en poses que están de acuerdo a la historia que se quiere contar. Luego éstas son digitalizadas, analizadas y manipuladas para dar como resultado final una gráfica fotorealista (un cyborg). En la película *El cortador de césped* se usaron más de 70 fotos digitalizadas para diseñar al actor de esqueleto sintético de cables.

Desde 1992 en adelante, los avances de la animación computarizada se han cristalizado en nuevas y sorprendentes películas que han buscado superar los efectos especiales logrados en anteriores producciones; tal es el caso de *“La máscara”*, producida en 1994, cinta en la que el protagonista -un ser humano- rebota, se achata, gira como un tornado, se transforma en perro y ejecuta un sinnúmero de situaciones más que sorprenden al público por su fantasía y veracidad, al mismo tiempo. Las animaciones de *La máscara* estuvieron a cargo de ILM, con el uso del programa Softimage. Otras películas en las que se muestran increíbles efectos de animación computarizada son: *“Toy Story”*, *“Tornado”*, *“101 dálmatas”*, *“El pico de Dante”*, *“El mundo perdido”* y *“Flubber”*, entre otras.

El imperio de los gráficos computarizados que reina hoy en día existe gracias al desarrollo de tres factores:

- La aparición de implementos para la presentación en pantallas de cristal líquido (LCD) y tubos de rayos catódicos (CRT),
- Los sistemas generadores de imágenes (estaciones de trabajo de alta velocidad y resolución) y
- Los sistemas de rastreo (conversión de información acerca de orientación y posición en señales que pueden ser descifradas por la computadora y traducidas a imágenes).

2.4.2. Campos de aplicación de la animación computarizada

Actualmente los animadores de gráficos computarizados se desempeñan en áreas que día a día se expanden, y para las cuales muchos se han preparado de manera autodidacta: observando el entorno, obteniendo información desde revistas hasta películas y experimentando. De los grandes animadores, pocos son los que se nutrieron de conocimientos en una aula universitaria, debido a que las cátedras o carreras relacionadas con la animación son escasas en

la mayoría de países y sobretodo muy costosas para cualquier persona común y corriente.

De manera general, las áreas en las cuales puede emplearse la animación computarizada son muchas, y de la más variada índole; los gráficos computarizados animados nos ayudan a comprender complejos fenómenos estudiados por la ciencia, recrear ciertos cambios históricos, visualizar el futuro, diseñar situaciones ficticias, etc. Sin embargo, por pedagogía revisaremos a la animación computarizada dentro de dos grandes campos de aplicación: el científico y el del entretenimiento.

2.4.2.1. Campo científico

Los investigadores han escogido a la animación computarizada como herramienta para demostrar sus estudios. La principal función de ésta dentro de las ciencias es facilitar la visualización, que es la simulación de un hecho real y permite representar los procesos que son imposibles o difíciles de mostrar en una grabación de vídeo sobre la vida real. Este procedimiento puede ser aprovechado en el campo de la educación para simular acciones que pueden ir desde el funcionamiento de un motor hasta cómo está compuesta la sangre.

Además, gracias a la visualización muchos objetos de la naturaleza pueden ser representados en la computadora para formar parte de programas de entrenamiento (militar u otros). Con el uso de la animación computarizada también se han desarrollado las ciencias biológicas, ya que se pueden construir modelos humanos o animales para las experimentaciones de los investigadores; de la misma manera, se pueden construir modelos matemáticos para probar fórmulas o enunciados de reciente deducción.

La arquitectura es otro de los campos en los que los gráficos computarizados son esenciales; con la construcción de modelos

tridimensionales en los cuales los arquitectos idean, de una manera interactiva, pisos, plantas, puertas y ventanas, se puede no solamente visualizar casas, departamentos o edificios virtuales, sino también hacer pruebas sobre las técnicas que se utilizarán en su construcción. Generalmente, los movimientos en este tipo de animaciones se remiten a los de la cámara o de las luces para mostrar el trabajo desde diferentes perspectivas; gracias a los complejos paquetes de animación diseñados para este campo, se pueden realizar “recorridos simulados a través de las habitaciones o por los exteriores de los edificios para apreciar mejor el efecto integral de un diseño particular”.¹⁶¹

Es necesario acotar una diferencia básica entre la animación computarizada para la visualización y para la arquitectura: mientras la primera permite representar objetos relativamente pequeños, con la segunda se pueden modelar objetos más grandes, tales como edificios, casas, parques, etc.

En ciencias forenses, la animación computarizada es útil prestando servicios a la Ley; pues hay empresas especializadas en la reconstrucción de evidencias o sucesos -la recreación de un accidente de tránsito, por ejemplo- para presentarlos ante un juez y esclarecer determinado caso. En este tipo de animaciones, la perfección en los detalles no es necesaria, pues al cliente no le interesa un perfecto modelado de los objetos o su textura, sino la composición de la escena, la representación del tamaño de los dibujos respecto a los reales y la velocidad a la que se desplazan los objetos, que debe ser la misma que tenían en la realidad.

La realidad virtual es otra de las áreas en las que se aplican los gráficos computarizados, y no es más que la simulación gráfica de la realidad en una computadora, con el fin de mostrar lo experimentado en el mundo real. Así, se deja entrever que la realidad virtual se ubica en un lugar físicamente inexistente, pero que ocupa un espacio virtual muy real: el ciberespacio. En éste, los navegantes -usuarios de las

computadoras- experimentan un sinnúmero de acciones, desde ciru-
gías virtuales, hasta transacciones bancarias. Definitivamente, la
realidad virtual está imponiendo la forma moderna de la interacción
social. La animación computarizada es una de las herramientas más
importantes utilizada en realidad virtual, porque permite mover los
ambientes virtuales y hace sentir al usuario en “un entorno natural”,
sea cual sea la acción que éste realice.

2.4.2.2. *Entretenimiento*

Si de divertirse se trata, la animación computarizada se presen-
ta como “maestra” en el tema; se la puede emplear para realizar
entretenimiento interactivo, productos para televisión y escenas de
películas de acción real.

En el ámbito del entretenimiento interactivo -aplicación rela-
tivamente nueva surgida gracias a la animación computarizada- se
encuentran los juegos de vídeo y demás productos diseñados para
computadoras personales. Los juegos de vídeo son apetecidos por
chicos y grandes; éstos pueden incluir juegos de mesa, como el ajedrez
o el backgammon, hasta aquellos presentes en los salones recreativos
que tratan sobre batallas espaciales, carreras de carros o de motos,
simuladores de vuelo y muchos otros similares. También, hay aque-
llos de aventuras -que son los más buscados- que tienen que ver con
la búsqueda de tesoros, escape de laberintos llenos de monstruos y
enemigos, etc.; éstos pueden durar días e inclusive semanas;¹⁶² otros,
en cambio, son de naturaleza educativa. En fin, hay muchísimos
juegos más. Lo cierto es que luego del lanzamiento del famoso “*Pac
Man*”, a mediados de 1980, la producción de estos programas no ha
dado tregua.

En principio, la animación utilizada en los vídeo juegos no tuvo
una resolución muy alta, pero con el tiempo la calidad de las imágenes
ha ido creciendo, junto con otros avances. Hoy, los juegos por
computadora son tablas de gráficos capacitadas para representar

mucho más de 180 mil formas gráficas por segundo, exhibiendo imágenes en tiempo real y acompañadas de sonido estéreo. Estas características responden a las exigencias de los usuarios y a un mercado de consumo cada vez más grande.

Por lo general, estos juegos tienen una vida muy corta, porque al poco tiempo de su estreno son reemplazados por versiones más sofisticadas e interactivas que incitan a las audiencias a poseerlos. En la actualidad, Nintendo y Sega, dos de las más importantes productoras de juegos de vídeo, lideran el mercado con la venta de estos productos.

Respecto a la animación computarizada producida para televisión, ésta requiere de una alta calidad, tanto en el diseño como en el movimiento de los elementos que en ella intervienen; la forma más común de animar para televisión a través de un computador es la que se conoce con el nombre de fotorealismo, consistente en la construcción de un objeto tridimensional, provisto de una textura e iluminación, que simula de manera sorprendente un naturalismo perfecto. Generalmente, el fotorealismo se aplica en la invención de nuevas mercancías, en el diseño de logos empresariales y de productos, y en el montaje de vídeos musicales.

El papel de la televisión en el desarrollo de la animación computarizada ha sido estelar, ya que ésta se ha constituido en la mejor catapulta para dar a conocer las producciones de diferentes animadores; asimismo, es el medio en el que mayor acogida tienen este tipo de producciones. Dicho en otras palabras, siempre habrán por hacerse muchos trabajos de animación para televisión; pues éste es un mercado en el que la demanda de gráficos computarizados animados crece día a día (comerciales, dibujos animados, series de ficción, vídeos musicales, etc.).

Hablando de dibujos animados, basta ver recientes realizaciones como *"Toy Story"*, *"Hércules"*, *"El jorobado de Notre Dame"* y

“*Asterix y los galos*”, entre muchísimas otras, para darse cuenta de lo verdaderamente importante que es la animación computarizada aplicada a este campo. El incremento de su uso para este fin se debe en parte a las facilidades de manipulación e innovaciones que presentan los cada vez más sofisticados equipos y programas que copan el mercado. También, el creciente empleo de la computadora en éstos se relaciona directamente con la gran acogida que los dibujos animados han tenido en todas las épocas y en todos los rincones del mundo.

Hace algunos años la animación computarizada y la producción de películas iban por distintos rumbos; pero en un momento dado la alta tecnología computacional pudo infiltrarse en Hollywood, y fue bien recibida; desde ese momento el arte y la tecnología se fundieron para crear lo que se conoce como “Motion Picture Animation”, que tiene que ver con el empleo de gráficos por computadora en las películas de acción real. La voraz creatividad, siempre en aumento, de los realizadores sirvió para que los expertos en computación trataran de satisfacer los requerimientos de los primeros, lo cual dio como resultado un desarrollo continuo de la tecnología.

La Motion Picture Animation exige perfección en el trabajo de los animadores; éstos requieren de los mejores equipos existentes, con una alta resolución, una alta velocidad y un software (programas) de vanguardia; contar con implementos de esta naturaleza representa una invalorable inversión, lo que a su vez determina los altos costos de este tipo de producciones. Finalmente, hay que añadir que las personas que trabajan con animación computarizada para películas de acción real tienen un excelente nivel profesional, y sus puestos son deseados por muchos animadores.

2.4.3. Elementos componentes de un gráfico computarizado

Antes de sumergirnos en el tema de la animación por computadora es necesario tener algunos conocimientos básicos sobre el tema. Las imágenes computarizadas en movimiento forman una

secuencia animada, que no es más que un conjunto de gráficos; cada uno de éstos está formado por elementos que han ido variando de acuerdo al avance de la tecnología.

En el pasado, un trazo por ordenador se componía por “un sistema gráfico de línea”; hoy en día está formado por píxeles. Estos últimos aparecieron gracias a las condiciones presentadas por los equipos a partir de los años ochenta -gran memoria y veloces procesadores-, que permitieron desplegar con rapidez las figuras hechas con píxeles. Las primeras máquinas con estas características fueron la Xerox Star, más tarde las Apple Macintosh y luego las IBM PC y compatibles.

Aunque los sistemas de gráfico de línea sean un proceso del pasado, es importante saber cómo operaban, puesto que los primeros diseños en computadora se hicieron en base a ellos. Estos sistemas tenían que ver con programas que creaban dibujos a partir de cálculos matemáticos, para lo cual se ingresaba a la computadora datos sobre la localización de los puntos iniciales y finales de las líneas que componían las figuras; con esta información, en el monitor del ordenador los electrones bombardeaban la pantalla, iluminando únicamente el sector donde aparecía el dibujo.

Hoy en día, las representaciones se forman en los monitores “calculando cada uno de los puntos de la superficie de la imagen, y produciendo tonos y sombreados”.¹⁶³ Cada punto de la superficie es un pixel o punto de luz que forma la imagen en la pantalla de las computadoras; “en la parte trasera de la pantalla de un monitor se encuentran miles de puntos de un compuesto químico de color fosforescente (rojos, verdes y azules) que son bombardeados por electrones que pintan la pantalla a grandes velocidades”.¹⁶⁴

Cada punto es muy pequeño (0.33mm o menos) y se encuentra colocado muy cerca de otro. Todas las imágenes que vemos en la computadora están formadas por píxeles; éstos pueden estructurarse

de dos diferentes maneras: en gráficos de vectores o en mapas de bits.

Los gráficos de vectores se refieren a las representaciones formadas por figuras geométricas; el vector es una imagen creada a base de una serie de líneas que tienen un punto de inicio y dirección.

Los *mapas de bits*, en cambio, son gráficos formados por un conjunto de puntos colocados en la pantalla según el deseo del artista; “un pixel map o mapa de bits es una imagen rectangular definida por un conjunto de puntos que pueden compartir un atributo común - color, ubicación- o tener una característica particular”.¹⁶⁵ Cuando los mapas de bits se fusionan toman el nombre de “*raster graphics*”, o sea, imágenes almacenadas como conjuntos de pixeles.

Hay varias formas de obtener un mapa de bits en la pantalla del computador:

- * Creándolo con un programa de pintura,
- * Importándolo o llevándolo de un programa hacia otro, o

Capturándolo en la pantalla desde la vida real, gracias a distintos equipos, dependiendo de la imagen que se trate (si es una persona, animal u objeto, se utilizarán sensores o una cámara de vídeo cinética o *Still Video* -equipada con un disquete en lugar de cinta o película-; si es una fotografía, pintura o dibujo, se empleará un escáner, etc.).

Para visualizar la diferencia entre una imagen formada por vectores y otra hecha como un mapa de bits, imagínese un cuadrado; si éste hubiese sido construido a través de vectores significa que usted -con un solo click- puede hacer en él los cambios que desee: aumentar su tamaño, moverlo, etc.; pero si el cuadrado es un mapa de bits tendría que modificar punto por punto, o pixel por pixel la parte que desee variar; esto significa que cuando se usa un gráfico de vectores se manipula un conjunto de pixeles dependientes unos de otros, en

tanto, en un mapa de bits se trabaja con un grupo de píxeles independientes unos de otros.

Por las características mencionadas, cuando quiera realizar una imagen con muchos detalles es mejor utilizar un mapa de bits; de lo contrario los vectores deberán ser los escogidos, pues permiten mover la figura, alterar su tamaño y su forma con muchísima más rapidez. Además, una de las mayores ventajas que ofrecen los gráficos de vectores frente a los mapas de bits es que ocupan mucho menos espacio en memoria.

Sobre estos dos tipos de estructuras -vectores y mapas de bits- es necesario también señalar que, en general, todos los programas de animación 3D trabajan con gráficos de vectores, en tanto los de 2D y los de coloreado utilizan mapas de bits, pero algunos también incluyen la posibilidad de utilizar gráficos de vectores.

2.4.4. La resolución en los gráficos computarizados

La calidad de una imagen depende en gran medida de su resolución, que a su vez está determinada por el número de píxeles que la forman.

Una imagen digital -imagen computarizada- se muestra como un conjunto de píxeles en la que mientras más pequeños sean éstos (más píxeles en la pantalla), mejor será la resolución.

La unidad de medida de resolución de una imagen es el LPI (Lines Per Inch), que es el número de líneas por pulgada con las que cuenta un mapa de bits; éste definirá sus dimensiones horizontales y verticales.

Si se trabaja en vídeo hay que contar con una resolución mínima de 640 píxeles horizontales por 480 píxeles verticales -alrededor de 72 puntos o píxeles por pulgada-; si se trata de cine, la

resolución requerida es mayor: 1280 pixeles horizontales por 1024 pixeles verticales. No obstante, en la actualidad las producciones de vídeo se trabajan con resolución de cine, ya que mientras mayor resolución, mayor calidad.

Resumiendo, la resolución de una imagen se determina por el número de pixeles horizontales y verticales que ésta tiene; a su vez, la resolución determina el número y la calidad de detalles que se pueden visualizar en una imagen.

2.4.5. ¿Cómo se archivan los gráficos computarizados?

Las imágenes ocupan un gran espacio en el disco duro de la computadora, y por ello, mientras más detalles contengan, menor será la velocidad de la máquina para procesarlas. Cada imagen permanece en la memoria de la computadora en un archivo con determinado formato; gracias a éste se puede saber qué tipo de información guarda el archivo: textos, hojas de cálculos, gráficos, etc.

Técnicamente hablando, los formatos de archivos son los diferentes métodos que existen para almacenar datos; más precisamente, tienen que ver con el tipo de estructura que usa un archivo para organizar su información. Por ejemplo, el formato de un archivo gráfico nos permitirá saber la calidad de la imagen que contiene, el programa en que puede ser corrido, y por ende el tipo de máquina en la que podemos abrirlo (IBM, Mac, Amiga, etc.).

En cuanto a los formatos de archivos gráficos, su número supera al de programas de animación existentes, aunque solo algunos son los más utilizados. Pero al existir tantos, ¿cómo se distingue un formato de otro? Antes de responder esta pregunta es necesario entender cómo funciona el proceso de almacenamiento de datos en una computadora.

Quando se almacenan datos, los diferentes formatos guardan

cantidades de bits -conjuntos de puntos de colores o pixeles- con determinadas características. En el lenguaje manejado en computación, en general, un bit es la unidad binaria más pequeña de almacenamiento; los bits están agrupados en una unidad más grande denominada byte, la misma que agrupa 8 bits. El número de bits de memoria que posee una máquina suele expresarse en *kilobytes* (mil bytes), en *megabytes* (un millón de bytes) y en *gigabytes* (mil millones de bytes).

Hablando de archivos gráficos y sus formas de almacenamiento, podemos dividirlos en los que guardan 1-bit color, 8-bit color (escala de grises) y 24-bit color, entre otros. Mientras más bits color tenga un archivo, más memoria ocupa en la máquina, pero mayor resolución tiene la imagen que guarda.

Si un archivo tiene la característica de *1-bit color* nos indica que la imagen guardada está en blanco y negro; es decir, los gráficos son almacenados en pixeles blancos y negros. Esta imagen rectangular es la más sencilla que un mapa de bits puede contener y está compuesta por la relación: *1 pixel-1 bit*.

Al hablar de archivo 8-bit color nos referimos a una imagen compuesta por una escala de 256 sombras de grises; cada *pixel* puede ser de uno de los 256 colores, y en este caso, la relación es *1 pixel-8 bits*. Con las herramientas que existen en los programas actuales se puede -en el Adobe Photoshop 4.0, entre otros - trabajar con un archivo 8-bit y manipular tonos que vayan más allá de una escala de grises; por supuesto, la resolución de la imagen no será óptima, pero puede ser utilizada sin problema para producir una calidad aceptable para un juego, por ejemplo:

Los formatos de archivos de 24-bit color trabajan con pixeles que pueden ser de uno (cualquiera) de los 16 millones 700 mil colores expuestos en la pantalla; aquí la relación es 1 pixel-24 bits. Y la lista continúa: existen archivos de 32-bit color y más.

La cantidad de tonos que se ve en la pantalla depende del número de combinaciones que la computadora realiza entre los colores verde, rojo y azul; a su vez, las mezclas están supeditadas a la memoria y velocidad de procesamiento con las que cuenta la máquina.

Hecha esta aclaración, ahora podemos recordar la pregunta: ¿cómo se distingue un formato de otro? Actualmente existen más de 20 formatos que permiten guardar imágenes con alta resolución (24-bits color en adelante); un tipo de formato se diferencia de otro gracias a su denominación, que no es más que la extensión de un archivo. El nombre de un archivo está compuesto por el nombre propiamente dicho (Trabajos, por ejemplo) y su extensión (doc); entonces, el archivo se registrará en la máquina como "*Trabajos.doc*". La extensión -en este caso doc- indica el tipo de formato que tiene un archivo; o sea, se establece si es un documento (como en este ejemplo), un gráfico, etc.

En animación computarizada las imágenes que se archivan son conocidas como mapas de bits y sus extensiones están compuestas por tres letras; por ejemplo, un archivo de nombre "*mariposa.gif*" indicará -gracias a su extensión .gif- que almacena una imagen de 8-bit color, y, por tanto, de 256 sombras de grises; en cambio, si el mismo archivo se llama "*mariposa.tif*", la extensión ".tif" determina una imagen de 24-bit color (millones de colores).

Un animador trabaja comúnmente con imágenes guardadas en archivos de 8 bits para agilizar el proceso de visualización en la computadora; pero cuando la producción está terminada y se quiere transferir las imágenes a vídeo, hay que grabarlas en archivos de 24 bits, también conocidos como archivos de color verdadero ("*truecolor files*").

Pero el nombre de los formatos no solo especifica el número de colores que presenta una imagen, sino también características como su nivel de "compresión" (debido a que los gráficos ocupan mucho

espacio en la memoria de la computadora se inventó la compresión para sintetizar la información de los archivos).

Un método de compresión de imágenes es el “*Lossey Compression*”, el cual almacena solo los datos esenciales de una figura y desecha los que considera innecesarios; mientras mayor sea la compresión que se realice, menor será la calidad de la imagen guardada.

Otra forma de compresión de imágenes se lleva a cabo gracias a una compresión algorítmica ideada por Abraham Lempel, Jacob Ziv y Terry Welch, conocida como LZW por los apellidos de sus autores.

También se puede comprimir el movimiento que tienen las imágenes, cuyo proceso “consiste en el almacenamiento del cuadro inicial, para después calcular y registrar las diferencias entre los cuadros sucesivos, gracias a un proceso denominado diferenciación de cuadros”.¹⁶⁶

Un gran número de los programas actuales de animación son capaces de abrir un archivo comprimido y leerlo inmediatamente; pero existen otros que primero deben realizar un proceso de descompresión sobre los archivos “encogidos” para poder visualizarlos.

2.4.5.1. Principales formatos para archivar gráficos

En términos precisos, almacenar una imagen en una computadora significa codificarla en unidades de memoria, y hay varios tipos de almacenamientos estandarizados que permiten traer (importar) y llevar (exportar) imágenes de un programa hacia otro.

El formato .gif se deriva de “*Graphics Interchange Format*”; fue diseñado para ser el formato universal de imágenes de mapas de bits. Es compatible con un sinnúmero de equipos: IBM, Atari, Mac y Amiga, y además permite un excelente sistema de compresión. El .gif pertenece a la casa “Comuserve”

Los archivos grabados bajo la extensión .tif se “apellidan” de esta manera gracias a “Tag Image File Format”; de este tipo de archivos pueden ser corridos en varios programas, mediante compresión o sin ella. El .tif fue creado por la “Aldus Corporation”.

La extensión más estandarizada entre los animadores, para guardar un conjunto de imágenes y verlas animadas, es la “.flc”.

Otro de los formatos diseñados es el Targa, y una de sus extensiones es “.tga”; éste puede guardar y leer imágenes que van desde 8 bits hasta 32 bits de resolución. El formato .tga fue producido por “Electronic Photography and Imagig Center” y es uno de los más populares, ya que permite almacenar imágenes con una alta calidad.

Una extensión muy conocida para almacenar gráficos es la “.bmp”, que obedece al nombre “BitMaP”; este formato es utilizado como estándar para Microsoft Windows.

También existe la extensión “.jpg”, que utiliza el método de compresión ya mencionado antes: el “Lossey Compresion”.

Otras extensiones son:

- * La “.fif” (“Fractal Image Format”), utilizada para almacenar raster graphics y comprimirlos con fórmulas de transformación fractal.
- * La “.eps” (“Encapsulates PostScript”), que permite guardar tanto raster graphics como gráficos de vectores.
- * La “.pcd”, formato que utiliza Kodak para almacenar sus imágenes en CDs.
- * La “.pcx”, cuyo formato se utiliza en el programa “PC PaintBrush”.
- * La “.obj”, utilizada en el programa “Caligari” y “WaveFront”.
- * La “.3ds”, para el programa “3DS”.
- * La “.dxf”, empleada en el programa “AutoCAD”.
- * La “.lwb”, para el programa “Lightwave”.

- * La “.avi” (audio, vídeo, interfoliado), usada en el programa “Animator Studio”, pero creada para visualizar animaciones dentro de Windows.

La extensión “.pic” pertenece a los archivos que corren en Macintosh; sin embargo, hoy en día, un sinnúmero de extensiones utilizadas en máquinas PC y compatibles pueden abrirse en Macintosh.

Por supuesto la lista continua; mas, las nombradas hasta aquí son las de mayor empleo.

El desarrollo de formas de almacenamiento de gráficos es paralelo al de los programas de animación computarizada; entonces, cada vez se mejoran y multiplican. Cuando se manejan varios programas a la vez hay que asegurarse de que los formatos de archivos de los diferentes paquetes sean los mismos o, por lo menos, compatibles, con el fin de poder llevarlos y traerlos de un programa a otro, y correrlos sin problemas.

2.4.6. Proceso de producción de los dibujos animados computarizados

El modo de realizar dibujos animados en computadora es, en esencia, el mismo del de los dibujos animados hechos con la técnica tradicional. La diferencia fundamental radica en que los primeros son hechos, en su mayoría, por una máquina, en tanto en los segundos el proceso es manual. Por supuesto, ambas metodologías son posibles gracias a una concepción en su totalidad humana.

Sin embargo, la animación computarizada tiene una gran ventaja sobre la animación tradicional de dibujos: la reducción de costos y del tiempo de producción; las computadoras sustituyen inevitablemente a un gran número de personal de un estudio de animación convencional, y además realizan su trabajo a una velocidad mucho mayor que la de un hombre.

Los elementos mínimos para iniciar una animación de esta naturaleza son el guión, el storyboard y la banda sonora, que orientarán los movimientos de los actores virtuales; una vez provisto de ellos, el animador empezará a hacer lo mismo que el dibujante: el modelado de los personajes y la animación.

El equipo humano básico de producción de gráficos computarizados animados se compone de un animador principal y de sus ayudantes, cuyo número dependerá de la magnitud y complejidad de la realización. En las producciones pequeñas el equipo de animación puede ser una sola persona.

En cuanto a las herramientas utilizadas, éstas serán especificadas al final del capítulo.

2.4.7. La animación computarizada en dos y tres dimensiones

Los gráficos animados por computador se pueden presentar a través de figuras bidimensionales -largo y ancho- (animación computarizada 2D) y tridimensionales -largo, ancho y profundidad- (animación computarizada 3D).

2.4.7.1. Animación computarizada 2D

Generalmente, la animación computarizada 2D se utiliza en la producción de un gran número de series de dibujos animados debido a su menor costo en relación al de la animación computarizada 3D; inclusive, la primera es más económica que las técnicas tradicionales de realización de dibujos animados (animación en celuloide) porque los trazos se escanean (digitalización) y pintan en la computadora.

Un punto importante a considerarse, sea que se trabaje con figuras bidimensionales o tridimensionales, es que se deben dibujar objetos de un tamaño que en lo posterior no varíe notablemente, ya que al trabajar en mapas de bits las figuras se distorsionan porque los

bordes de sus líneas son escalonados; por ello, si su escala se agranda demasiado, los bordes dentados serán evidentes o borrosos si el tamaño disminuye. Esta distorsión en los bordes también puede presentarse en la rotación de objetos; los ángulos más convenientes para evitarla son los de 45, 30, 60, 15 y 75 grados.

Una de las formas más elementales de animación 2D es el hojeado rápido, nombre derivado de aquellos cuadernos que en los extremos de sus hojas tienen dibujos de las fases de un movimiento, y que al ser revisados rápidamente con la mano dan la impresión de reproducir una serie de dibujos animados. Para animar de esta manera se pintan cada una de las imágenes de los diferentes instantes del movimiento en la computadora, y luego se pueden añadir, suprimir, reubicar y copiar ciertos cuadros al antojo del animador, así como escoger partes de una sola imagen y pasarlas a otra.

La automatización del movimiento de las figuras en la computadora es otra de las ventajas que ofrece la mayoría de paquetes 2D; mediante ésta, bastará con que el animador determine las posiciones y el número de cuadro inicial y final de las figuras, el desplazamiento de éstas a lo largo de los ejes en cuestión, el número de cuadros total de la secuencia y la magnitud de rotación; con estas especificaciones la máquina hará los dibujos intermedios.

Los programas 2D más avanzados suelen incluir la duplicación del movimiento de las figuras; con el "De Luxe Paint" y el "Animator Pro" el animador está en capacidad de atrapar movimientos de objetos en el transcurso de una serie determinada de cuadros. Esta herramienta permite obtener un número ilimitado de figuras idénticas, tanto en su forma como en su movimiento, a partir de una sola.

En otro ámbito, con la animación computarizada 2D es posible producir efectos ópticos, entre los cuales cuenta la sensación de perspectiva en un personaje que camina de un lugar a otro; si este es el caso, no es necesario dibujarlo varias veces para agrandarlo o

empequeñecerlo, sino que bastará con dar una orden a la máquina para que ésta lo escale, según se requiera. Ciertos programas de animación computarizada 2D de una alta sofisticación han incursionado en 2 1/2 dimensiones, a través del cambio de posición o la rotación de las figuras desde un tercer eje simulado.

La manipulación de figuras bidimensionales se puede realizar a través de transformaciones geométricas, que son “procedimientos para calcular las nuevas posiciones de coordenadas de los puntos de una figura, cuando ésta requiere de un cambio especificado en tamaño y orientación del objeto”.¹⁶⁷ Básicamente, estas transformaciones son tres: traslación, escalado y rotación.

La traslación se refiere al movimiento de un objeto de un lugar a otro, mientras que el escalado es una modificación que se efectúa para cambiar el tamaño de un objeto. La rotación, por otro lado, se produce cuando hay un cambio circular de los puntos coordenados de un objeto, y el movimiento queda determinado con un ángulo de rotación.

Otras dos transformaciones geométricas son la reflexión y el corte. La primera es un cambio que origina una imagen de espejo de un objeto, la cual es generada con respecto a un eje de reflexión. Las transformaciones de corte provocan distorsiones y dan a las figuras un efecto de doblez o de corte, “como si éstas estuviesen compuestas por capas que se deslizan la una sobre la otra”.¹⁶⁸

La animación de objetos (diferente a la “stop motion”, que estudiaremos en el siguiente capítulo) también es factible a través de paquetes 2D; ésta se refiere al movimiento de objetos que no pueden cambiar de forma, que se desplazan a través de una serie determinada de cuadros (como logotipos que cruzan la pantalla), y que pueden animarse de una manera automática con solo cambiar la posición de los objetos y su orientación a lo largo de los ejes x-y.¹⁶⁹ De esta manera se pueden diseñar efectos especiales; de ahí que algunos programas de

animación 2D cuentan con una herramienta llamada morphing, ideal para realizar el “tweeing polimórfico” (transformación de un objeto en otro, en un determinado número de cuadros).

En cuanto a los fondos, existe la posibilidad de construirlos o importarlos de otros programas de animación 2D o 3D. En el primer caso, un fondo puede ser de un solo tono, o bien un escenario integrado por figuras que el animador debe diseñar. Por el contrario, si se importan fondos éstos deben adaptarse a las figuras protagonistas y su resolución debe ser compatible con la que se está utilizando. El fondo también puede ser el resultado de una rotoscopía o un croma, procesos que analizaremos adelante.

Para visualizar una animación bidimensional, en general la secuencia de imágenes se despliega en la pantalla aplastando el ícono “play”, presente en la paleta de comandos de los paquetes.

2.4.7.2. Animación computarizada 3D

Esta se refiere al movimiento de objetos virtuales tridimensionales (largo, ancho y profundidad). Con la ayuda de una computadora el animador puede diseñar o trabajar con objetos de cualquier forma, tamaño, textura y color, que luego serán iluminados y observados a través de luces y cámaras virtuales.

La creación del movimiento del objeto se realiza gracias a las herramientas que los diversos programas de animación incluyen para tal efecto y a guías de acción especificadas por el animador. Estos patrones sirven también para animar luces y cámaras.

Debido a que el animador modela los objetos, decide su textura, los ilumina y los anima, se lo puede considerar como una persona multifacética, ya que hace las veces de escultor, fotógrafo y director.

2.4.7.2.a. Construyendo al objeto

En esta etapa se incluyen el modelado de los objetos, la aplicación de texturas y colores, y la composición de todas las escenas, tal como serán apreciadas en el producto final.

2.4.7.2.a.b. Modelado de objetos

Gracias a la aplicación y combinación de diversas opciones que tienen los programas de animación 3D, se puede construir o “modelar” un objeto tal como se lo observa en la realidad (largo, ancho y profundidad); por el contrario, cuando de figuras bidimensionales se trata, éstas llegan a la pantalla del computador cuando son dibujadas a pulso sobre una tableta digitalizadora con un mouse o un lápiz electrónico, o cuando son dibujos hechos a mano y escaneados.

La palabra modelado es el término técnico que se utiliza para referirse a la elaboración de figuras tridimensionales. En esencia, hay tres maneras de modelar objetos: a través de fórmulas matemáticas, digitalizando imágenes y mediante procedimientos manuales.

El empleo de las matemáticas o método procedural consiste en ingresar funciones matemáticas correspondientes a diversas formas o especificar un grupo de coordenadas en la máquina para la construcción de objetos; aunque esta técnica es útil para diseñar cualquier figura, es idónea en la modelación de objetos irregulares o fragmentados. Una de las ramas de las matemáticas utilizada en la creación de este tipo de objetos es la geometría fractal, basada en la proyección de formas hacia el infinito; éstas son creadas a partir de una fórmula matemática que es repetida una y otra vez con pequeñas variaciones en los datos. El modelado con geometría fractal sirve para representar ciertos objetos similares a los de la naturaleza, como montañas, plantas, nubes y otros similares.

El método procedural abarca más formas de modelado, como

las ecuaciones paramétricas, por ejemplo, que requieren de conocimientos de matemáticas mucho más avanzados para su empleo.

Si las figuras son de una complejidad extrema es necesario recurrir a otra manera de modelar: se trata de la digitalización de objetos reales; para esto se puede utilizar, por ejemplo, escáneres tridimensionales y otros mecanismos que transportan formas a la computadora. “Algunas compañías como la Viewpoint Engineering of Orem han hecho un verdadero negocio vendiendo objetos tridimensionales escaneados con una alta calidad. Ella ofrece más de mil conjuntos de objetos que incluyen desde dinosaurios hasta yets aerodinámicos”.¹⁷⁰ Inclusive, hay digitalizadores sónicos tridimensionales provistos de tres o más micrófonos para determinar la ubicación espacial de un objeto; éstos detectan los sonidos emitidos por los centelleos de luz de la punta de un lápiz especial, al recorrerse por todo el objeto que se quiere digitalizar. De esta manera, se calculan las coordenadas x , y , z cronometrando el tiempo de llegada de los pulsos sonoros a los tres micrófonos. Este método se utiliza sobremanera en la creación de efectos especiales.

Para modelar objetos a partir de procedimientos manuales se usan las diversas herramientas presentes en los paquetes de animación 3D; de hecho, se ha diseñado software específico para esta tarea -el Sketch, por ejemplo- que cuenta con comandos muy sofisticados para la construcción de todas las formas que un animador pueda imaginar. Todas las opciones de los programas de animación tridimensional son complejos procesos matemáticos automatizados que funcionan de tal forma que el animador los pueda emplear con facilidad.

Antes de describir los procesos más comunes que se aplican para modelar manualmente es necesario apuntar un par de datos importantes para quien vaya a construir un objeto por vez primera. Cuando se modela en base a figuras geométricas planas (2D) o espaciales (3D), se debe tomar en cuenta que éstas tienen vértices y

lados, y de acuerdo al número de éstos la figura será más o menos compleja de manipular al momento de la animación; por tanto, no hay que exagerar el número de vértices al crear un objeto, pero hay que poner los necesarios para que la figura sea estética; es importante también conocer que al empezar la construcción es muy útil emplear la grilla ("grids"), especie de rejilla cuadriculada que permite alinear y posicionar correctamente a los objetos en el espacio.

Una de las selecciones que se pueden hacer al modelar manualmente consiste en construir figuras en base a sólidos, es decir combinar dos o más formas geométricas tridimensionales sencillas (primitivas) -tales como cubos, cilindros, esferas y conos- para obtener cuerpos más complejos; esta relación de formas se hace mediante operaciones entre las que se cuentan la unión, la intersección y la diferencia de sólidos.

Por otro lado, los "*splines*" son herramientas útiles para crear estructuras bi y tridimensionales a base de figuras geométricas, consistentes en "líneas rectas usadas para producir curvas alisadas, a través de un conjunto de puntos de control; éstos últimos son los que indican la forma de la curva".¹⁷¹ Las curvas realizadas con este tipo de estructuras se manejan como reglas flexibles. Una forma de construcción semejante se obtiene a través de los "nurbs", que obedecen a las siglas Non-Uniform Bezier Splines; gracias a la facilidad de manipulación de las líneas que ofrecen los nurbs son ideales para construir formas tersas de una gran complejidad. Tanto los splines como los nurbs son figuras unidimensionales. Particularmente los nurbs se han estandarizado como herramienta de modelado gracias a que permite representar formas redondeadas con gran flexibilidad.

Teniendo en cuenta que todo objeto tridimensional puede representarse a partir de figuras planas, el modelado de superficies poligonales justamente tiene que ver con la combinación de una serie de figuras bidimensionales para obtener una forma tridimensional

aproximada. Los polígonos que son parte de un objeto pueden crearse en un programa de animación 3D a través de comandos de líneas o de relleno de áreas, con el objeto de determinar en donde están ubicados sus vértices.

Por lo general, los polígonos se utilizan en el modelado de objetos de superficies irregulares porque para crear superficies tersas o redondeadas se requieren demasiados polígonos, por lo cual es mejor elegir otra herramienta.

Otro de los recursos comúnmente utilizados es el “*lofting*” o “*loafing*”, por medio del cual se construyen objetos bidimensionales que pasan a ser tridimensionales gracias a una orden ejecutada por la computadora; para esto, el animador diseña una parte del objeto, a partir de la cual la computadora completará el trabajo -ingeniería inversa.

Las denominadas superficies de revolución, “que no son más que volúmenes contruidos gracias al giro de una generatriz, dibujada previamente alrededor de un eje definido”¹⁷², también sirven para realizar el modelado; éstas son similares a las superficies creadas mediante el *lofting*, pero con la diferencia de que la tridimensionalidad del objeto no se crea en una sola dirección, sino alrededor de todo él.

Una nueva tecnología de modelado, útil para construir objetos orgánicos altamente realistas, apareció en 1982: se trata de “*metaballs*”. “Los *metaballs* son similares a gotas líquidas que el artista manipula alargándolas, estrechándolas o fusionándolas unas con otras, de tal forma que se crean superficies curvas muy naturales; esta técnica está incrementando su popularidad en vídeo y en cine”¹⁷³.

Si de crear fenómenos naturales se trata, hay un procedimiento denominado sistema de partículas, que no es más que una colección de pequeñísimas partículas con cuyo movimiento se pueden simular tormentas, erupciones volcánicas y otros fenómenos naturales.

Con el objeto de facilitar la manipulación de los objetos mientras se trabaja en su modelado, un gran número de paquetes de animación 3D permite distinguir las diversas figuras mediante colores; esta ayuda es importante, si se toma en cuenta que en esta fase los animadores trabajan y visualizan objetos compuestos en su forma más primitiva (como esqueletos de alambre) y por tanto tienden a confundirse entre sí. Además, el animador cuenta con muchas más opciones, entre las cuales está la de esconder objetos (esto con el fin de trabajar en una sola figura sin que el resto estorbe), etc.

Los objetos se modelan en una pantalla que permite su visualización universal y triple. La vista universal representa el campo de visión que tiene la cámara frente al objeto; en tanto la vista triple ofrece tres ventanas para percibir el modelado desde cada eje (x -largo-, y -ancho-, z -profundidad-); en éstas se define la construcción del objeto, gracias a las rotaciones, acercamientos y alejamientos que la máquina permite realizar.

El continuo diseño de nuevas herramientas de modelado ha obligado a las empresas fabricantes de programas de animación computarizada a diseñar productos que permitan el acoplamiento de dichas herramientas en los diversos programas. Los elementos que se añaden a éstos para satisfacer las cada vez más caras exigencias de los animadores se agrupan bajo el nombre de “*plugins*” (incorporaciones); hay plugins para cada una de las etapas del proceso de producción de una animación computarizada -modelado, texturización y visualización.

De todos modos, en un inicio, y para adquirir eficiencia en el modelado, el animador debe experimentar con todas las opciones que tenga a su alcance.

2.4.7.2.a.c. Luces

Durante su modelado el objeto es emplazado en un espacio

tridimensional de fondo, gris o negro -dependiendo del programa-, que será en primera instancia la escena de la historia; éste es el lugar a iluminarse con las luces virtuales utilizadas en los programas de animación 3D.

Hay cuatro tipos básicos de luces que pueden ubicarse en cualquier lugar de la pantalla: ambientales, omni, spot y distantes.

Las luces de ambiente asoman en el fondo y se forman con las diversas reflexiones de luz provenientes de objetos cercanos. Las omni, en cambio, son similares a pequeños bombillos que irradian luz en todas las direcciones, pero a distancias limitadas. Los spots son fuentes de luz con un objetivo localizado, al que iluminan de acuerdo a la amplitud del cono de luz que sale de éstos y que está determinado por el animador; dichas fuentes de luz puntual dan lugar a manchas brillantes o toques de luz agrupados bajo el nombre de reflexión especular. Por último, las luces de distancia son similares a los spots, pero los haces difuminados por estas últimas son paralelos, de tal forma que crean un efecto de lejanía.

Las luces pueden ser del color que se desee, de acuerdo al efecto requerido; de la misma manera, pueden ser tantas como las quiera el animador.

La ubicación de las luces y sus características crean en el objeto las llamadas propiedades superficiales, que tienen que ver con el color, el material, la reflexión especular, el coeficiente de difusión, la opacidad, el índice de refracción y algunas otras. Una de las propiedades superficiales más empleadas es la reflexión especular, mancha brillante que aparece en los objetos iluminados y depende del ángulo de incidencia del rayo de luz, que para la iluminación de la mayoría de objetos es blanca.

Una de las facilidades que ofrecen los programas de animación 3D para manejar de una mejor forma las luces es la puesta en pantalla

de un cono que permite observar el campo iluminado; gracias a esta guía se puede ampliar o reducir la superficie iluminada. Pero la mejor ayuda que puede tener un animador antes de manipular la iluminación en la computadora es tener conocimientos previos sobre ella en la realidad; relacionarse con el manejo de luces en interiores y exteriores, con sus diversas intensidades y sombras, será de gran utilidad.

2.4.7.2.a.d. Cámara

Así como las luces, la cámara es virtual y debe tomar una posición de acuerdo al plano que se quiere visualizar; la mayoría de programas permiten ajustar la profundidad de campo y la apertura de los lentes (ventana de proyección), de manera que se puedan lograr efectos dramáticos. Sin embargo, si se decide trabajar para obtener imágenes similares a las de la vida real, se deberá escoger el lente normal (50mm); el juego de lentes que ofrecen los programas suele ir desde los de 15mm hasta los de 200mm.

Generalmente hay como crear varias cámaras, las cuales tienen objetivos determinados; éstas, a excepción de grabar, permiten realizar las funciones básicas que una cámara real cumple, tales como la visualización, travels, zooms, etc. Las cámaras virtuales, asimismo, pueden ser renombradas, movidas o eliminadas al antojo del animador.

Al igual que con las luces, la cámara también puede mostrar un cono que indica el campo de visión abarcado; con este patrón es más fácil saber si se debe reducirlo o ampliarlo, de acuerdo al efecto deseado.

2.4.7.2.a.e. La piel de los objetos

“La textura es la composición material de las superficies”.

Barbieri¹⁷⁴

Aunque en el mundo real los objetos poseen un determinado color, si se los observa con detenimiento, y bajo una luz directa, se

reparará en que éstos presentan diferentes colores, dependiendo del reflejo de la luz; la mitad que está tras nuestros ojos presentará un color diferente al de aquella que está en frente nuestro.

Generalmente el color que presenta un objeto está definido por la combinación de tres factores relacionados con la iluminación: el ambiente, la difusión y la especularidad. El primero se refiere al color que tiene la porción no iluminada del objeto; el segundo es la porción del objeto que recibe la luz de una manera directa y el último es la parte más brillante del objeto.¹⁷⁵

En los programas para colorear existe la opción de formar una paleta (opciones de colores) compuesta por los tonos que desee el animador.

Si se quiere aplicar al objeto un material más complejo que un solo color se debe “vestir” a los objetos con “*texture maps*” (mapas de texturas), que no son más que una colección de imágenes bidimensionales almacenadas en los programas de animación, incluidas en una herramienta llamada biblioteca -que incluyen fotos y pinturas-; gracias a las texturas se puede observar a un hombre con piel de corteza de árbol o a una rana con escamas. Con esta opción los llamados sombreadores procedimentales construyen un mapa de textura superficial con la ayuda de algoritmos, que dan la opción al usuario de controlar características como los nudos de la madera u otra tarea similar.

El procedimiento de añadir texturas a los objetos se conoce con el nombre de mapeo; éste consiste en la adhesión de una imagen bidimensional a una superficie tridimensional. Fue inventado por Ed Catmull en 1974.

Otra tecnología utilizada para crear realismo es el “*bump maps*” (mapeo de choques); este tipo de texturas permite ver abultamientos y otras características en las superficies de los objetos.

El éxito del mapeo de choque es posible gracias a una correcta utilización de las luces.

El mapeo reflejado también se cuenta entre los métodos para texturizar a los objetos; crea el efecto de una imagen reflejada en la superficie de los mismos. En el programa 3D Studio, los tipos de reflejos que se pueden crear son esféricos, cúbicos, automáticos y planos; con excepción del reflejo plano, este tipo de textura se visualiza de una mejor manera en las superficies curvas.

El mapeo de opacidad, en cambio, “deja que los valores de brillantez de la imagen mapeada determinen la opacidad de la superficie”.¹⁷⁶ Al aplicar este procedimiento se realizan las áreas opacas y transparentes de una superficie; por tanto, si a dos figuras -una negra que contiene a otra blanca- se les aplica el mapeo de opacidad, el resultado será una imagen en la cual la figura negra presentará un agujero en el lugar donde estaba la blanca, porque ésta se volverá transparente.

Una técnica más de mapeo es “*radiosity*”, la misma que crea un efecto mediante el cual el objeto refleja luz.

En la aplicación de texturas también se puede utilizar una opción denominada máscara -“*mask*”. Esta permite “recortar” una o varias figuras de una imagen o mapa de bits para pegarla en la superficie de un objeto; para realizar este procedimiento se debe tener en cuenta que el tamaño de la figura que va a ser pegada debe ser menor que el de la figura que lo recibe.

2.4.7.3. Escenografía

Los programas de animación computarizada presentan diversas opciones para la composición de una escena.

Para empezar la composición, en primera instancia se debe

definir la localización o el lugar (“attitude”) donde se encuentran los objetos modelados; esto dependerá de tres factores: “del rodado (‘roll’), que es la rotación del eje x; del desvío (‘yaw’), que es la rotación alrededor del eje y, y de la inclinación (‘pitch’), que es la rotación alrededor del eje z”.¹⁷⁷

El fondo que realzará a los objetos y ayudará a crear el ambiente puede ser estático o animado; si es estático se compone de un solo color, de un degradé o de un difuminado, aunque también puede ser una imagen bidimensional existente en la biblioteca del mismo programa o importada de otro. En los dos últimos casos, se debe adaptar la resolución y el tamaño de la imagen al formato que se está utilizando; de lo contrario, aparecerán borrones o efectos de pixelado (líneas con evidentes bordes escalonados) que irán en desmedro de la calidad y estética de la imagen.

Si se trata de un fondo animado bidimensional, éste se formará a partir de una serie de imágenes importadas a utilizarse como fondo; si éste es tridimensional, el escenario se modelará de igual forma que los objetos que actuarán en él. Todos los programas tienen las suficientes herramientas como para construir un escenario completo, como una habitación en la que se puedan observar veladores, cama, muebles, lámparas, etc.

Para emplear como fondo una imagen de vídeo o cine se puede hacer una rotoscopía o un croma; estos dos procedimientos sirven para animaciones 2D y 3D. La rotoscopía consiste en capturar uno o varios cuadros de imágenes de la realidad, en los que se construyen los objetos -para realizar este efecto, la máquina debe contar con una tarjeta de tiempo real.

Otra forma de combinar imágenes reales y animación es a través del croma, según el cual se reemplaza el fondo de un solo color en el que se encuentran los objetos, por la imagen que se quiere como escenario; es importante añadir que para realizar esta operación el

tono a reemplazarse no puede estar presente en ninguno de los rasgos de los objetos.

Un elemento utilizado en la creación de escenografías bidimensionales y tridimensionales es la “mask” (máscara) que permite extraer objetos de un mapa de bits para llevarlos a otro; es igual que recortar dibujos de una hoja de papel para pegarlos en otra. Por ejemplo, si se desea adjuntar un árbol tridimensional a un paisaje bidimensional, se hace una máscara del paisaje para llevar los elementos que lo forman -nubes, molino, río, etc.- a un mapa de bits en un programa de animación 3D, en el cual se adjuntarán los objetos tridimensionales deseados. En resumen, con la máscara se trasladan determinados elementos de una imagen a otra.

2.4.7.4. Visualización del objeto o interpretación (“rendering”)

En el instante en que el, o los objetos modelados se ubican en una escena, con la respectiva iluminación y enfocados con las cámaras necesarias, se efectúa un paso conocido como ejecución en tres dimensiones o “rendering”. Este procedimiento consiste en transformar especificaciones de objetos tridimensionales en archivos gráficos bidimensionales estándar que pueden ser vistos en una pantalla de computadora.¹⁷⁸

Mientras no se ejecute este paso no se podrán observar los avances del diseño; o, dicho de otra manera, no se podrá saber cómo “está quedando” la animación, de acuerdo al modelado, las texturas, las luces, la cámara y el movimiento. Antes del rendering, las imágenes del objeto solo son las que las ventanas X, Y y Z muestran en forma de estructuras de alambre.

El rendering, en la realización de animación 3D, es una de las fases que más tiempo lleva en ejecutarse, debido a que la computadora realiza cálculos matemáticos para crear completamente la perspectiva tridimensional de la escena; “la computadora debe determinar la

posición de las luces, la forma de los objetos, las propiedades de la cámara -campo visual, amplitud focal, etc.- y muchos otros detalles acerca de la escena”¹⁷⁹.

Al render se lo utiliza para la comprobación de dos etapas: la de construcción del objeto y la de la animación de éste; en ambas puede ser aplicado cuantas veces se desee o necesite.

El tiempo que toma efectuar un “*rendering*” o visualización depende de la complejidad de la animación. Sin embargo, existen aditamentos para realizar este paso de una manera más rápida; son los llamados modelos de sombreado, que pueden aligerar el proceso, bajo el costo de observar imágenes menos perfectas.

Uno de éstos es el sombreado de Lambert, o sombreado plano (“*flat shading*”), que se refiere a la forma de reflexión de la luz sobre una superficie; al utilizar este tipo de render no se puede observar las diversas tonalidades de luz aplicadas a los objetos, pero, por ejemplo, se puede chequear rápidamente si la textura que aplicamos es la adecuada.

Un modelo de sombreado que efectúa el render de una manera más convincente es el de Gouraud, inventado por Henry Gouraud en 1971. Este tipo de sombreado se usa para chequear las luces y la estructura final del objeto, si es que en éste no se han aplicado texturas hechas con mapas de choque, de reflejos, sombras protagónicas o destellos de luz. Con este procedimiento se puede crear la “apariencia de una superficie curva interpolando el color a lo largo de los polígonos”¹⁸⁰, lo que crea un incremento de calidad superior a la visualización de los objetos que ofrece el sombreado de Lambert.

Por otra parte, el sombreado de Phong calcula los valores de sombreado para cada pixel, razón por la cual evita todos los problemas citados hasta ahora; desafortunadamente, este último toma mucho más tiempo en visualizarse que los dos anteriores.

Finalmente, en ciertos paquetes viene incluido el sombreado metálico, bastante parecido al de Phong, a excepción de que el primero simula un efecto metálico gracias a la mezcla de colores ambientales con otros de naturaleza difusa, incrementando el contraste de brillos especulares (transparentes) en las superficies. Al igual que el de Phong, el metálico se utiliza para visualizar objetos a los cuales se les ha aplicado texturas transparentes, mapeo de choques y mapeo de reflejos.

Para llevar a cabo el *rendering*, algunos paquetes de animación utilizan la tecnología conocida como trazado de rayos; éste es un método de visualización desarrollado por Turner Whitted en 1980, con el cual se adquiere un gran realismo en los objetos. Por ejemplo, se pueden lograr reflejos de la luz en agua o en vidrios, así como sombras perfectas. La computadora calcula las trayectorias correspondientes a los pixeles que se observan en la pantalla, tomando en cuenta qué partes de los objetos son visibles para la cámara y cuáles quedan ocultas o tapadas por otros objetos (matemáticamente hablando, esto se conoce como algoritmo de superficie oculta). El trazado de rayos implica la observación de todos los detalles que se especificaron durante el modelado, la aplicación de texturas y la colocación de luces y cámaras; por tal razón, mientras más objetos y complejas texturas tenga una escena la visualización de ésta tardará más. Esta técnica, al igual que el *rendering* hecho con *radiosity*, permite ver los objetos con todos sus detalles.

Antes de realizar el *rendering*, es necesario acotar que sea cual sea el tipo de render a utilizarse, se puede escoger una porción de cualquiera de las tres ventanas (x,y,z) para la visualización, en lugar de "*renderear*" toda la escena; también, existe la opción de observar desde una parte o toda la ventana correspondiente al punto de vista de la cámara, que es, por lo general, de la cual se realizan los *renders*. Para que la representación sea más ligera se deben cerrar otros programas que no estén utilizándose.

Asimismo, se puede especificar la resolución a la que se quiere el *rendering*; mientras más baja sea ésta, la máquina demorará menos tiempo en efectuar su trabajo. En ciertas ocasiones, la visualización se puede efectuar por fases; o sea, en vez de representar un movimiento completo, el animador está en capacidad de ordenarle al computador que muestre únicamente determinada secuencia de una acción, o solo un cuadro.

El tiempo de realización del *rendering* se acortará si se cuenta con una máquina de memoria extensa, dos procesadores y gran memoria RAM; sin embargo, aunque una máquina cuente con estas condiciones, el tiempo de ejecución de esta fase siempre dependerá de la complejidad de la animación (23 segundos complejos pueden tomar 5 horas o más de *rendering*).

2.4.7.5. Animación computarizada propiamente dicha

Al iniciar esta etapa es importante que el animador esté totalmente relacionado con la banda sonora de su producción, porque la forma cómo se animarán los objetos dependerá en gran medida de aquella.

Es importante puntualizar también que los principios de animación explicados en la técnica de la barra estática son totalmente válidos también dentro de la animación computarizada; lo único que cambia en las dos técnicas son las herramientas de trabajo, pero los fundamentos del movimiento como el "*timing*" - correcto desplazamiento de un objeto en el tiempo y espacio-, la línea de acción, la anticipación, acción y reacción, y otros no pueden ser obviados.

Con objeto y escenografía listos, el animador procede a establecer los movimientos de las figuras a través de guías o "*paths*". Desde una óptica tridimensional se pueden animar objetos, luces y cámaras, variando su posición, escala y ángulos de observación, entre otros movimientos.

Cada acción se realiza de acuerdo a un número de cuadros que el animador especifica a la máquina. Primero determina el número del cuadro en el que el movimiento de uno o varios objetos terminará (30, por ejemplo) y luego mueve a las figuras por la trayectoria a seguir; así, la computadora sabe dónde empieza un movimiento, dónde termina y qué dibujos intermedios debe ejecutar. Este método funciona en base a cuadros claves y se le conoce como "tweening".

Con el objeto de lograr un movimiento natural existen opciones como las curvas de tiempo que establecen una entrada y salida gradual de la acción; es decir, se puede controlar la velocidad a la cual un objeto parte o se detiene (aceleración-desaceleración).

Al realizar la animación se debe tomar en cuenta que pocos objetos funcionan independientemente en el mundo real; por ejemplo, una mano está pegada a un brazo, las hojas a un árbol, etc. Esto implica que la animación debe ser hecha vinculando todos los objetos, pero estableciendo jerarquías entre ellos, de tal forma que si se mueve una de las partes del objeto, el resto del cuerpo también lo haga, de manera acorde a la fuerza de la acción. Otro tipo de relación se establece mediante un vínculo entre una cámara y un objeto, o entre una luz y un objeto; en el primero se crea una sensación que obliga al observador a seguir al objeto, en tanto que en la segunda se produce un efecto en el cual una luz enmarcada en una esfera acompaña el movimiento de éste.

La ventaja que presenta la animación computarizada frente a otras técnicas es que la versatilidad de la máquina permite experimentar un sinnúmero de opciones de movimiento en un tiempo mucho menor al empleado en la animación tradicional.

Cuando se anima por medio de cuadros claves (*keyframes*), las herramientas más utilizadas son las transformaciones geométricas, que al igual que en el mundo bidimensional son la traslación, el escalado, la rotación, la reflexión y el corte, pero esta vez tomando en

cuenta el eje z. En el caso de la rotación en 3D, el eje de giro se orientará en cualquier dirección espacial -vertical, horizontal, diagonal-, mientras que en la rotación bidimensional, el eje únicamente puede ser perpendicular al plano X-Y, en el que rota el objeto. Los ejes de rotación menos complicados son aquellos que se encuentran paralelos a cualquiera de los ejes X; Y o Z. La traslación y la rotación también son aplicables a luces y cámaras.

Por supuesto, al animar se pueden aplicar los cinco recursos anotados a un solo objeto; esto dependerá de lo que quiera lograr el animador. De todas formas, no está por demás decir que la saturación de efectos puede ir en contra de la estética del trabajo, razón por la cual los movimientos deben planearse minuciosamente.

El “*squash*” es una forma más de animar un objeto y es similar al escalado; pero, mientras con el escalado todos los vértices se expanden o minimizan para agrandar o reducir al objeto, sin distorsionarlo, con el *squash* éste cambia de volumen y se deforma.

Dentro de la lista de opciones utilizadas para animar, una de las más importantes es la conocida como “*morphing*” (metamorfosis), que consiste en la transformación de un objeto en otro. Para ello, todos los vértices del primero son sustituidos por los del segundo, por lo cual es necesario que el número de vértices entre los dos coincida. No solo se puede “metamorfosear” dos objetos, sino varios; también se puede trabajar con una sola imagen, a la que se modifica gracias a distorsiones. El *morphing* no implica desplazamiento en el espacio.

Junto con la transformación de las formas de los objetos también ocurre un cambio de las texturas de éstos; pero existen algunas limitaciones, y por ello todos los objetos sometidos a un *morphing* deben tener texturas similares.

Hay comandos de animación más versátiles, y mediante ellos el artista no necesita diseñar un patrón de movimiento para los objetos;

uno de éstos es el “*inverse kinematics*”, que se refiere a la posición y velocidad de los puntos que forman un objeto. Por ejemplo, con una sola orden se puede indicar a la computadora la caída de un objeto sobre determinada superficie; a partir de ella el aparato se encargará de hacer que el objeto caiga de manera natural, inclusive rebotando.

El “*motion capture*” es un proceso más sofisticado para la animación de objetos. Tiene que ver con la utilización de sensores que detectan el movimiento de objetos tridimensionales en el espacio real y los graba en la computadora, de manera que luego puedan ser empleados en la animación. Hay otra vía peculiar para obtener el movimiento en la pantalla: se trata de conectar a la computadora un muñeco denominado “*monkey*”, el cual, luego de ser manipulado manualmente por el animador, transmite sus movimientos de manera electrónica.

La visualización del movimiento de un objeto con todos sus detalles solo se puede hacer a través del render, como ya se había indicado antes.

2.4.8. “*Alias*” y “*antialias*”

Una de las características de los gráficos digitales es la aparición de una especie de superficie dentada o en forma de escalera en los bordes de las figuras; este efecto se conoce en animación computarizada como “*alias*” o “*pixelation*”. El alias puede ser resuelto gracias a una opción conocida como “*antialias*” o suavizado de imagen, la que consiste en añadir píxeles o sombras intermedias en los bordes de las líneas. El antialias crea la ilusión óptica de bordes tersos en lugar de escalonados.

El antialias está presente en todos los programas de animación de vanguardia y en los afines a este campo -tales como los que sirven para colorear figuras. El antialias debe ser aplicado cuando una figura está ya terminada, porque de hacerlo antes puede cambiar, distorsionar o desaparecer elementos. En los programas de coloreado

cambia el tono de los colores que están cercanos a las líneas; en otros puede borrar las que son delgadas, y en unos terceros puede desaparecer las letras pequeñas.

Otra consideración sobre el antialias es que cuando se activa antes de un *render* éste demorará mucho más que si se omite ese paso. Por ello, repetimos el consejo: es preferible aplicar el antialias solo cuando la figura o la animación está terminada.

2.4.9. *Postproducción en los dibujos animados computarizados*

Respecto al montaje de las imágenes, este queda prácticamente terminado cuando finaliza la etapa de animación propiamente dicha; pues en ella se indicó ya el número de cuadros en los cuales los movimientos deben ejecutarse. Sin embargo, para obtener el producto final es necesario agregar o repetir ciertos cuadros -si se han utilizado ciclos de movimiento-, compaginar las escenas en un todo, añadir el sonido y transferirlo al formato en el cual será exhibido.

Si se anima para vídeo hay dos maneras de ejecutar dichos procesos. La primera es utilizando un sistema de edición no lineal - como el Avid- para montar el sonido, agregar ciclos de movimiento, suprimir o cambiar el orden de las imágenes, etc.; en otras palabras, con esta manera se realiza la postproducción completa en la computadora. El paso final es transferir la producción a una cinta magnética para lo que se utiliza una recorder.

La segunda manera de realizar la postproducción es transfiriendo cuadro a cuadro las imágenes a vídeo -gracias a una tarjeta de tiempo real y una recorder -, para luego editarlas en un estudio, donde también se agregará la banda sonora.

La tarjeta de tiempo real no es más que una tarjeta de vídeo -

extra a la que ya posee la computadora- con su propio disco duro; ésta permite “leer” las imágenes digitales, convertirlas en analógicas (vídeo) y visualizarlas de manera rápida. Con este dispositivo, la conversión de imágenes tarda solo unos segundos más que la animación; es decir, si se tiene ocho segundos de animación, la conversión se efectuará en aproximadamente 16 segundos. Si no hay tarjeta de tiempo real, el proceso demora una hora por cada ocho segundos.

La rapidez con la que funcionan las tarjetas de tiempo real se debe a su gran nivel de compresión, y existen varios de éstos. Uno que no resta calidad a las imágenes y se ejecuta a una gran velocidad es el 4:1 -cuatro imágenes comprimidas en una sola. Por lógica, mientras menos compresión, mejor calidad de imagen (compresión 6:1, menor calidad; compresión 3:1, mayor calidad). Asimismo, las tarjetas de tiempo real tienen una determinada resolución -con las de 720 x 480 pixeles se trabajan imágenes de vídeo.

En los dos procedimientos de postproducción se necesita un monitor-receptor de vídeo para visualizar la animación. A un nivel profesional, este aparato debe cumplir con ciertas características: tiene que ser un monitor de vídeo con compensación, entrada y salida RGB, “definición muy alta, capacidad para aceptar cables de vídeo de 8 polos, bandas de ondas de UHF -frecuencia ultra alta- (75 ohm) y un circuito de restauración de corriente continua, que asegura una rica graduación de los tonos.”¹⁸¹

Cuando se quiere hacer transferencias de escenas computarizadas a película de cine, se necesita de una máquina llamada “*Film Printer*”; ésta es conectada a la computadora para interpretar las imágenes e imprimirlas en la película. Tanto el tamaño de este aparato como su costo son impresionantes. Cada parte de cinta que se va imprimiendo, a su vez se va enrollando dentro de una cámara de cine. Luego de este proceso la película pasa a ser revelada de igual forma que si se hubiera hecho una filmación de acción real.

2.4.10. Equipos y programas utilizados en animación computarizada

En la actualidad un animador de gráficos computarizados puede encontrar en el mercado una variedad impresionante de equipos y programas. Las opciones oscilan entre equipos que cuestan desde 1.000 dólares hasta sofisticadas estaciones de trabajo que superan los 100.000 dólares.

Pero la amplia gama de opciones de la cual se dispone no fue posible sino hasta finales de la década de los ochenta, cuando asomaron equipos lo suficientemente idóneos para manejar vídeo desde las computadoras (la Amiga fue el primer ordenador en el que se corrió vídeo digital). En esta época ya se contaba con aceleradores y dispositivos para comprimir y descomprimir datos.

Hoy en día, el mercado de productos para animación computarizada 2D o 3D “básicamente se divide en dos categorías principales: ‘high-end’ y ‘low-end’. Solo tres compañías ofrecen equipos high-end: la Silicon Graphics (SGI), la Sun Microsystems y la IBM. La línea de máquinas low-end se reparte entre la IBM (PC y compatibles), la Apple Macintosh y la Commodore Amiga.”¹⁸² La diferencia entre unos y otros es que los primeros son verdaderas estaciones de trabajo para realizar animación computarizada, mientras los segundos físicamente poseen menos ventajas y son más pequeños.

En cuanto a los programas de animación que se han desarrollado, éstos son en algunas ocasiones producidos específicamente para cierto tipo de máquina, y en otras, para ser adaptados a cualquier clase de equipo.

Las opciones que tiene un animador para seleccionar el equipo y los programas con los cuales trabajará dependen del tipo de producción que va a desarrollar y del presupuesto que tenga. Si se piensa realizar trabajos para vídeo, éstos pueden ejecutarse tanto en equipos high-end como en low-end.

2.4.10.1. Plataformas o tipos de computadoras y programas utilizados para high-end y low-end

Respecto a los equipos high-end, como habíamos indicado, solamente tres casas venden estaciones de estas características (Silicon Graphics -SGI-, Sun Microsystems e IBM). La SGI está a la vanguardia de las tres y corre con un sistema operativo llamado UNIX. En general, en las máquinas high-end se utilizan programas de animación 3D en un 99%; son muy pocos los paquetes 2D que necesitan de computadoras high-end para ser ejecutados (uno de éstos es el Softimage Toonz, del cual hablaremos adelante).

Además, es menester añadir ciertas diferencias entre los paquetes de animación computarizada 3D y 2D. Los primeros deben adjuntar procedimientos de descripciones tridimensionales en una área de visión plana y métodos para escoger vistas y técnicas de proyección diferentes; asimismo, deben considerar la manera como se llevará a efecto el modelado de los sólidos, la supresión de superficies ocultas, la realización de transformaciones objetuales y ciertas propiedades espaciales adicionales, referentes a la tridimensionalidad. Los programas de animación 2D no requieren de tales características, porque el movimiento se realiza en un plano formado solo por dos dimensiones.¹⁸³

Los programas más relevantes usados en las computadoras high-end son los provenientes de las casas "Alias Research Inc." y "Wavefront Technologies Inc.", pero obviamente hay otras productoras que quieren sobresalir en este campo. En muchas ocasiones la animación high-end se realiza utilizando varios programas: uno para el modelado de objetos, un segundo para la aplicación de texturas y colores, un tercero para ejecutar la visualización y otro para animar. Por supuesto, la mayoría de programas ofrecen todas las opciones mencionadas anteriormente en un solo paquete. Los programas que nombramos a continuación están diseñados para modelar, renderear y animar en tres dimensiones.

Uno de los más versátiles, distribuidos por Alias Research, es el “*PowerAnimator*”. En éste, el modelado se realiza principalmente a partir de figuras geométricas, aunque cuenta con otros métodos de construcción. Una de las innovaciones más recientes del *PowerAnimator* es la denominada “*Alias Cinematics*”, que permite simular efectos tales como explosiones espaciales, aparecimiento de rayos solares en una habitación y brillos a través de la niebla. De acuerdo a la versión del *PowerAnimator* y al número de aditamentos que éste lleve, su precio puede variar entre 7.000 y más de 45.000 dólares.

“*3-DGO*”, de “*ElectroGIG USA*”, es otro de los paquetes en el cual el modelado se lleva a cabo a partir de sólidos en lugar de superficies poligonales; éstos dan lugar a un tipo de *rendering* más real que el visualizado con objetos construidos por polígonos.

En tanto, la “*Engeneering Animation*” ofrece un programa denominado “*VisLab*”; una de sus ventajas es que permite realizar en pocos segundos un render de una escena tridimensional formada por 500.000 polígonos si se utiliza el equipo de la Silicon Graphics. “*Particle laf*” es un módulo adicional de este paquete que sirve para recrear fenómenos naturales como fuego, humo y otros.

La casa Softimage creó el paquete más popular para realizar animación 3D: “*Softimage Creative Environment*”. Este se compone de seis bloques: “Modelado, movimiento, actor, caracter, materiales y herramientas. El modelado permite crear objetos por varios métodos (figuras primitivas, *metaballs*, *splines* y polígonos); en cuanto a los bloques de movimiento, actor y caracter, sirven para crear la animación de varias formas: cuadros claves, *inverse kinematics*, dinamismo y animación en base a esqueletos”.¹⁸⁴

Dentro del módulo movimiento existe una herramienta denominada expresiones, “la cual simula una acción bastante real entre

dos o más elementos relacionados (ojos-cejas, dedos-mano); también, este bloque ofrecé opciones para capturar los movimientos de los gestos faciales de un actor real y aplicarlos a un objeto tridimensional virtual".¹⁸⁵ A este paquete se le puede añadir un sinnúmero de herramientas más, entre las cuales está "*particles*", que permite simular un incendio, un cometa, lluvia, nieve, la explosión de un planeta y otras situaciones, con tanto realismo como el animador desee.

El *Softimage* requiere del siguiente equipo para correr: una estación Silicon Graphics con 64 megabytes de RAM o más, 200 a 300 megabytes de espacio swap en disco, IRIX espacio 5.2 o más, disco duro de 1.2 GB o más, CD-Room y un drive opcional para DAT. También puede ejecutarse en equipos IBM de gran capacidad.

Siguiendo con la lista de programas high-end en animación 3D podemos citar a los paquetes "*ARK Geometry*" e "*Hypermotion*", de la casa "Triple I"; el primero permite modelar y visualizar objetos, y el segundo anima mediante *inverse kinematics*.

La compañía "Vertigo", por su parte, lanzó un programa del mismo nombre; el renderizado que hace éste tiene las mismas opciones que el programa especializado en rendering "*Renderman*". Con el Vértigo, inclusive las texturas pueden ser animadas. Su costo oscila entre los 6.800 y 17.000 dólares.

En la compañía "Wavefront Technologies Inc." se creó el "*Explore Professional*", gracias al cual es posible aplicar las texturas directamente en la escena tridimensional. Otro programa de esta misma casa es el "*Wavefront Advanced Visualizer*" con características similares a los señalados anteriormente; el modelado puede ser efectuado con *metaballs* o *nurbs*, y la animación a través de dinamismo (sistema que permite mover elementos tales como el agua, el fuego y el humo) tomando en consideración las leyes físicas.

Hoy en día son pocos los animadores que trabajan con un solo programa de gráficos para satisfacer todos los requerimientos de una producción de calidad; inclusive, en algunos estudios grandes de animación también se utilizan diferentes tipos de plataformas, como lo explica Mark Dippé de ILM: “En la mayoría de trabajos usamos Silicon Graphics y en otros Macintosh. En cuanto a paquetes, usamos *Alias* (modelado), *Softimage* (animación), *Renderman* (visualización) y *Parallax* (retoques de color)”.¹⁸⁶

El paquete 2D que SoftImage sacó al mercado es el “*Softimage Toonzs*”, líder en lo que a este tipo de animación se refiere. Con éste se reduce considerablemente los tiempos de pasado a tinta y coloreado de trazos, así como la creación y composición de efectos especiales.

El *Toonzs* dispone de módulos como “*Setup*” para definir la resolución, el número de cuadros y parámetros concernientes a este tipo de información; “*BGTiler*”, con el que se unen en un solo archivo las imágenes escaneadas por separado; “*Input*”, que facilita el rápido ingreso de imágenes escaneadas, las organiza para animarlas y les coloca filtros y contrastes para corregirlas de ser necesario; “*PltEdit*” para preparar las paletas de color a utilizarse en los objetos; “*Inknpaint*”, que delinea los bordes de las figuras y las pinta, y el “*Xsheet*”, que permite realizar algunos movimientos de las figuras (rotar objetos, por ejemplo). Los otros módulos, cuyos nombres son “*Batches*”, “*Rec*”, “*File Manager*”, “*Audio*”, “*Movie*” y “*Show*”, juegan un papel muy importante en la etapa de postproducción, en la que se reorganizan escenas, añaden sonidos y finalmente se visualiza toda la animación.

Las opciones de color que ofrece el *Toonzs* son infinitas, así como las texturas de las cuales dispone.¹⁸⁷ Hay que aclarar que desde el *Softimage* para animación 3D se pueden importar archivos para el *Softimage* de animación 2D, y viceversa.

Para “correr” o ponerse en ejecución, el *Toonzs* requiere una

estación de trabajo Silicon Graphics, provista de un IRIX 4.0.x o mayor; un CPU MIPS R 3000, R 4000, R4400 o R4600; gráficos XS24, XZ, ELAN o EG; un escáner de la familia Fujitsu-M3096/7, Ricoh-IS410; salidas de vídeo, una de las cuales es una tarjeta SGI video framer; una red de trabajo digital, y discos de grabación.

Otro de los programas de animación 2D es el “*Disney Animation Studio*”, diseñado para la computadora Amiga, que simula de una manera bastante convincente la animación tradicional en celuloide.

Los equipos low-end, como ya se había señalado, pueden ser Apple Macintosh, IBM PC y compatibles, y Commodore Amiga.

Las computadoras Apple son bastante usadas para aplicaciones gráficas; la “PowerPC” es una de las computadoras personales más rápidas para producir animaciones 3D, gracias al microprocesador RICS, que contiene un conjunto de instrucciones reducido. Una de las características que desaniman a algunos productores en el momento de escoger una Macintosh es que los costos de sus programas de animación tridimensional son bastante elevados, sin embargo, algunos piensan que vale la pena pagarlos porque les ofrecen opciones de muy buena calidad.

Por su parte, la línea Commodore Amiga ofrece tres modelos: la Amiga 1200, la 4000 y la 4000 P; una de las ventajas de este equipo es que tiene una alta calidad de vídeo sin la necesidad de poseer una tarjeta especial. Es más; inicialmente funciona sin tarjeta de vídeo, pero si se quiere obtener una calidad mayor es necesario poseer una. El sistema operativo con el que funcionan estas computadoras es el Amiga-DOS, el mismo que incluye un programa llamado “CrossDOS” para transferir archivos al sistema operativo DOS, común en las PCs. La Amiga Commodore es el equipo de buen precio que se puede conseguir para realizar gráficos tridimensionales, y su calidad es similar a la de los presentados en la serie de televisión “Babilonia 5”.

Uno de los programas que más prestigio le ha dado a la Amiga Commodore es el “*Lighthwave*” que posibilita animaciones tridimensionales de gran calidad; tiene un formato estándar, por lo que puede ser ejecutado en una PC o en una Macintosh. Para correr este programa, la Amiga necesita de un “video toaster”, implemento con el cual funden imágenes, se ponen efectos y otras ventajas más.

Respecto a las máquinas IBM PC y compatibles, éstas son las que más modelos ofrecen en el mercado, y a costos accesibles; el sistema operativo más común bajo el cual operan es el MS-DOS, pero también funcionan con UNIX, Sun Solaris, IBM's, OS/2, Microsoft Windows NT y NeXT Step, entre otros.

Pese a que los equipos para animaciones low-end emplean programas diferentes a los high-end, en cuanto a su estructura física tienen algunas similitudes: en todos hay un monitor que recibe las señales desde una tarjeta de vídeo para presentar el gráfico al animador. El tamaño de los monitores puede ir desde 10 pulgadas hasta más de 27; dependiendo de sus dimensiones, el costo de un monitor puede situarse entre 200 y 4.000 dólares.

Al comprar un monitor, el elemento más importante a considerar es la frecuencia del mismo, ya que ésta especifica la velocidad de transmisión de los gráficos desde la tarjeta de vídeo hacia el monitor. Por lo general, los monitores con una frecuencia de 60hz permiten una resolución de 640 por 480 pixeles, con la cual se puede trabajar con vídeo; sin embargo, hay que recordar que mientras se trabaje con una mayor resolución la calidad del trabajo también será mayor.

Otra característica a tomarse en cuenta en los monitores es el “dot pitch”, que se refiere al espacio existente entre un pixel y otro; cada punto o pixel forma parte de un grupo de tres, que posee los colores rojo, verde y azul. El dot pitch no debe exceder de los 0.28 milímetros.

Respecto a la tarjeta de vídeo, este es un implemento físico que sirve para convertir la señal de vídeo (analógica) en una señal digital con la cual funcionan las computadoras. Las señales analógicas “son aquellas en las que la información está representada por medio de ondas de amplitud variable”¹⁸⁸; en tanto las señales digitales contienen la información como una secuencia de dígitos binarios que indican la presencia o ausencia de luz en un momento determinado. Mientras las imágenes digitales pueden ser interpretadas con indicadores fijos o estáticos como prendido y apagado, o 1 y 0, las formas de interpretación de las analógicas no se rigen a patrones establecidos.

El proceso de pasar una imagen analógica a una digital puede llevarse a cabo de algunas maneras: por medio de un escáner, a través de una cámara de vídeo, desde un monitor de vídeo y, más sofisticadamente, con sensores especiales, que pegados a un objeto o a una persona pueden captar sus formas -e inclusive sus movimientos-, o por medio de otros instrumentos que de igual manera copian una imagen de la realidad en la máquina. Para trasladar una imagen de cine a una computadora es necesario contar con un Film escáner, o sea un escáner de película; en este aparato se introduce la película y rayos de luz van interpretando cada imagen fotográfica para convertirla en digital.

Algunas tarjetas de vídeo tienen opciones que permiten realizar efectos visuales (congelamientos, desvanecimientos, etc.).

Al momento de escoger una tarjeta de vídeo hay que tomar en cuenta su resolución, color, profundidad y velocidad, cualidades que deben estar de acuerdo a la computadora que se tenga; para una resolución de alta definición, por ejemplo, se debe contar con un monitor de por lo menos unas 17 pulgadas.

Hablando de la resolución de una tarjeta, ésta dependerá directamente de su memoria: mientras más memoria, mayor resolución. Es adecuada una tarjeta de vídeo que permita una resolución mínima de 640 por 480 pixeles, y que sea Super VGA -24 bits-, lo que

desplegará 16'700.000 colores, obtenidos de las diferentes combinaciones de sombras resultantes de la mezcla del rojo, verde y azul. Mientras un artista de animación low-end trabaja como mínimo con 24 bits en su tarjeta de vídeo, uno que realiza animación high-end cuenta con una de 64 bits de base.

Su velocidad dependerá de su resolución y profundidad de color. En todo caso, si una tarjeta no tiene una velocidad alta, su función se agilitará si la máquina cuenta con una alta memoria RAM, con un veloz bus (herramienta que transmite la información entre la unidad central de proceso y la tarjeta de vídeo) y doble coprocesador.

Hablar de las características idóneas de un equipo con el cual un animador debe empezar resulta desafiante, si consideramos que los datos que se escriben hoy estarán desactualizados en un par de meses; como dice el animador Tag Vaughan, nunca se tendrá suficiente memoria o espacio en disco. Sin embargo, mencionaremos que el más simple estudio de animación para vídeo debe contar con una computadora (del tipo que el animador decida, según sus intereses y su capital), un escáner, un monitor/receptor y una recorder.

La sugerencia que un animador seguramente daría a un novato es que seleccione los equipos más modernos del mercado para contar con aparatos que tengan una vida útil más o menos prolongada. Para dar una idea, sobre magnífica respuesta de un equipo básico de animación -en caso de trabajar con PC y compatibles- diremos que se requiere de una unidad con un procesador de 200 MHZ, un disco duro de 4.2 GB de memoria, 64 megabytes de memoria RAM, un monitor de 14" con tarjeta de vídeo Super VGA, y una tarjeta de tiempo real con compresión 4:1 -resolución de 720 x 480- y disco duro de 4 GB. En cuanto al escáner, se debe escoger uno que permita una resolución de 12.000 DPI (puntos por pulgada); además, es indispensable un monitor/receptor de vídeo profesional y una grabadora para copiar con una degradación mínima.

La selección del equipo es un punto importante en la formación de un estudio de animación; sin embargo, no es lo esencial. Siempre se debe tomar en cuenta que las computadoras no destilan talento y que son nada más las herramientas usadas por el artista para crear.

Capítulo 3

OTRAS FORMAS DE ANIMACION

Al finalizar este capítulo, el lector reparará en las innumerables formas que existen para hacer animación, que sin embargo resultan pocas frente a todas aquellas que pueden salir de su imaginación. Desde este punto de vista, las técnicas que se describen a continuación únicamente son una pauta para descubrir otras.

Aunque el principio que rige a las siguientes técnicas es el mismo que el de los dibujos animados -sucesión de fotogramas con las distintas facetas de una acción, cuya proyección da la ilusión de movimiento-, los materiales y parte del proceso de producción en sí varían en algunos casos.

La creación del movimiento delante de la cámara es el elemento común de las técnicas descritas en esta parte de nuestro trabajo; el animador crea una a una las fases del movimiento tras cada disparo de la cámara.

Al igual que en las técnicas del dibujo animado, se requiere de ciertos elementos indispensables para cualquier producción de animación (guión, storyboard, libro de trabajo y banda sonora).

3.1. Animación corpórea o "stop motion"

La animación corpórea no es más que la creación de la ilusión del movimiento mediante la manipulación manual de objetos

tridimensionales, cuyas poses son grabadas cuadro a cuadro para posteriormente ser proyectadas.

Entre los materiales más populares utilizados en la construcción de los objetos están la arcilla, la silicona, masilla plástica, la esponja, la plastilina y muchos otros elementos maleables que se expenden en el mercado; se puede hacer stop motion con el material que se desee, siempre y cuando éste garantice la versatilidad de los movimientos

En una plataforma, que por lo general no mide más de seis metros cuadrados, el animador logra, a través de sus muñecos, comunicarse efectivamente con su audiencia. Pero la stop motion no es solo utilizada para animar muñecos, sino para la animación de títulos hechos en base a letras tridimensionales, construidas a partir de variadísimos materiales.

3.1.1. Evolución de la animación corpórea

En sus inicios, la animación corpórea empezó a desarrollarse en Checoslovaquia, Polonia, Rusia y Alemania, países donde los muñecos, que forman parte de una tradición artesana campesina, son muy conocidos. Estos fueron dócilmente adaptados a la creación del movimiento; además, realizadores de todas las épocas se han preocupado por plantear temas relacionados con el folckore nacional en cintas de esta naturaleza.

La animación corpórea europea nació como un medio eficaz para bufarse de la comedia del mundo, representar revoluciones y el espíritu popular; tal es el caso de "*Kharagiosis*", de Plzen Kasperek, que representó el alma de la resistencia greca frente a los otomanos.

La ex-Checoslovaquia puede considerarse matriz de la animación corpórea, pues los teatros de marionetas de madera presentaron los primeros espectáculos en lengua checa (1771), lo que hizo que el

cine de animación stop motion naciera entre los checos para luego expandirse al mundo. El principal exponente checo de esta técnica fue Jiri Trnka, quien produjo varios filmes de este género, entre ellos la primera película checa de stop motion: "*L'ivresse de Spejbl*" (1931).

En las primeras experiencias de animación stop motion los muñecos eran de madera, material sobre el cual se pintaban los rasgos faciales, inclusive los vestidos. El húngaro George Pal en su debut como animador de figuras corpóreas (1934), utilizó muñecos de madera con vestuarios de tela; este cineasta produjo varias cintas publicitarias de muñecos en Holanda, las que más tarde se hicieron sumamente populares -"Un desfile".

En el mismo año, "*El nuevo Gulliver*" fue uno de los primeros cortos de animación corpórea realizado por el animador ruso Ptushko; por la misma época en Francia, Starevich, otro ruso, hizo "*La mascota*". Este último construyó con tela a sus personajes, a excepción de los rostros que eran de madera. Debido a que la elaboración de diferentes expresiones faciales con armazones de madera o tela era un proceso muy trabajoso y costoso de realizar, los animadores Pal, Balein y Meyer experimentaron movimientos con caras hechas de materiales más flexibles, tales como la goma.

A finales de la década de 1940 la República Checa ya contaba con un cine de animación corpórea de original calidad, que básicamente se desarrolló en dos ciudades: Praga y Gottwaldov. En 1948, Trnka presentó "*El ruiseñor del Emperador*"; luego aparecieron: "*El príncipe Bayaya*" (1950), cuya decoración era semejante a la ensayada en las novelas cortesananas e incluía la adaptación de paisajes que instauraron una tensión dramática nueva, "*Viejas leyendas checas*" (1953), "*El sueño de una noche de verano*" (1959) y "*La abuelita cibernética*" (1962). Trnka fue una de las figuras más importantes del cine stop motion de todo el mundo; tal fue así que estableció, con financiamiento del Estado, un estudio de animación en Praga, en el cual produjo cintas de muñecos animados que en general se basaban en leyendas de la zona.

Trnka se inició en la animación corpórea desde chico, cuando admiraba las marionetas de madera en los teatros; luego de realizar su cuarto filme, se apasionó por la animación corpórea y restó méritos a los dibujos animados. “El dibujo animado limita la expresión porque exige a los personajes estar en constante movimiento; además, los muñecos tienen más presencia”.¹⁸⁹

Al igual que el húngaro Pal, Jiri Trnka también empleó estructuras y cabezas de madera, y tela para la construcción de sus personajes, cuyas apariencias eran sumamente agradables. Posteriormente, este checo y el ruso Alexander Alexeieff probaron con plásticos y otros materiales más modernos para la elaboración de los muñecos. Años más tarde Alexeieff -en sus trabajos para la marca Esso- y otro animador de renombre, Ettien Raik -en algunas de sus cintas publicitarias-, desembocaron en un estilo abstracto, tanto en el diseño de los personajes como en la acción misma.

Brestislav Pojar es el checo que se ubicó en el segundo lugar; este discípulo de Trnka introdujo algunos efectos especiales en sus producciones, como imágenes de viento violento, vuelo de águilas y efectos de aceleración, entre otros. Una de sus obras más famosas fue “*Un vaso demás*” (1955) que protagoniza un muñeco con vestimenta de cuero, simulando a un motociclista.

Otro coterráneo de Trnka, Karel Zeman, también incursionó en el campo de la animación corpórea, pero terminó tentado por la utilización de dibujos y personajes reales. Sin embargo, antes de retirarse de la producción de animación corpórea, Zeman experimentó con algunos materiales para su realización, como figurines de vidrio -“*Inspiración*” (1949)- muñecos y dibujos animados -“*El tesoro de la isla de los pájaros*” (1952)- y muñecos, dibujos animados y actores reales -“*Viaje prehistórico*”. Las producciones de Zeman fijaron su audiencia en los adolescentes, en tanto Trnka produjo filmes para todos los gustos.

El cine de animación stop motion en la República Checa dio en 1966 grandes satisfacciones a sus productores, quienes recibieron 26 premios por largometrajes y otros 41 por cortometrajes en diversos festivales internacionales.

Otros dos genios del cine de animación corpórea que merecen mencionarse son los polacos Jan Lenica -"El lenguaje de las flores", (1959), "El músico Jean" (1960)- y Walerian Borowczyk -"La casa" (1957). Además, figuró Edward Stuolis, con "Simbad el marino" y "La caja de música", entre otras obras.

El animador europeo Lou Bunin introdujo características anglosajonas a las producciones de stop motion; fue además quien puso por primera vez en escena a objetos tentadores (muñecas dotadas de caracteres muy femeninos y sensuales) que aparecieron en su obra "Ziegfeld Follies".

Por su parte, los ingleses Halas y Batchelor presentaron las animaciones "Mr. Lookit" y "Alicia en el país de las maravillas", entre sus producciones más sobresalientes.

En Francia la animación corpórea llegó gracias al equipo Bettiol y Lonati, quien presentó figurines tan expresivos y refinados como los de los checos, pero con una pizca de humor -"Harpic y Bic", "Guinness is good for you".

Nombrando a los reyes de la animación corpórea en el resto del mundo, se puede mencionar a Ivo Caprino con "Pequeña guardia", en Noruega y a Joop Geesink con "Estambul", en Holanda. En China, dos de las animaciones corpóreas de renombre fueron "El pincel mágico" (1954), de Tsin Si y "El mono" (1959), de Yang Tei.

En el continente americano se han producido varios trabajos con la técnica de stop motion; haciendo una revisión podemos ver que los primeros se realizaron a partir de la década de 1950.

El estadounidense Ark Clokey presentó en 1953 “*Gumby*”, corto experimental en el que utilizó figuras con armazones de alambre recubiertas con plastilina; la más grande tenía 18 centímetros de largo. La producción contó con siete “actores” situados en una escenografía compuesta por juguetes reales. Gumby apareció como serie de televisión en 1955 y sus episodios duraban 5 minutos. Para 1980, el protagonista de la serie fue utilizado para grandes campañas de mercadeo que resultaron un éxito.

En 1974 los estadounidenses Will Vinton y Bob Gardiner ganaron el Oscar por su trabajo “*Closed Mondays*”, en el que demostraron la versatilidad de la animación con muñecos. Años más tarde, Vinton fundó su propio estudio de animación corpórea y ganó cuatro Oscars con sus trabajos: uno por los efectos especiales aplicados en la película de Disney “*El regreso de Oz*” (1985), otro por los cortos “*Rip van Winkle*” (1978), uno más por “*The Creation*” (1987) y el último por “*The Great Gatsby*” (1982). Pero la lista de premios de Vinton continuó; en 1987 ganó varios premios Emmy por “*A Claymation Christmas Celebration*”, “*Come Back, Little Sheik*” y “*Moonlighting*”.

Uno de los trabajos más importantes de Vinton fue “*Las aventuras de Mark Twain por Huck Finn*” (1985), película hecha con animación corpórea en la que se notó dos diferencias respecto a sus trabajos anteriores: el animador contó con un guión convincente y no “sobreamó” a los objetos.

Pero la más famosa creación de Vinton fue una serie para televisión en la que varios protagonistas con forma de patata “humanizada” hacían el show; estos personajes fueron utilizados para protagonizar grandes campañas publicitarias. Según Solomon, “las películas de Vinton y sus comerciales probaron que la animación corpórea puede crear expresiones y movimientos tan convincentes como los que se realizan con dibujos”.¹⁹⁰

Otro cineasta estadounidense que puso su atención en la animación corpórea es Tim Burton. Burton trabajó primero con dibujos animados en los Estudios Disney, empresa que dejó debido a que sus ideas no fueron acogidas por sus dueños. A partir de ese momento se dedicó a la producción de filmes de acción real, y gracias al éxito alcanzado en sus producciones una división de la Disney aceptó colaborar en la que se constituiría como una de las más grandes películas de animación corpórea: "*Nightmare Before Christmas*" (1993).

En esta cinta se cuenta la historia de Jack Skellington, quien representa al espíritu de Halloween que renuncia a su trabajo para tomar el de Santa Claus. Los movimientos de los personajes son totalmente convincentes e incorporan caracteres no vistos hasta entonces en una animación corpórea (como sutiles y estéticas rotaciones de los personajes en el aire). Aunque los movimientos de la película son espectaculares, se acusó al filme de carecer de un buen guión y de utilizar una musicalización repetitiva; sin embargo, el público gustó de la cinta ya que recaudó más de 50 millones de dólares.

En cuanto al Ecuador, se han desarrollado algunas experiencias en el campo de la animación; una de ellas surgió a partir del Taller de Cine Arte Infantil (1980). Este curso fue posible gracias a una investigación sobre la influencia de los medios de comunicación en la personalidad infantil, apoyada por la Cinemateca Nacional; mediante este estudio se percibió la necesidad de capacitar a los niños para que analicen las imágenes televisivas que consumen.

El mencionado taller fue dirigido por Pilar Villa y Miguel Rivadeneira. Fruto de este seminario se produjo "*La niña de los patios*" (1985), trabajo de animación corpórea de 11 minutos de duración (super 8 mm). Este filme cuenta la vida de una niña que vive rodeada de adultos insensibles ante la presencia de infantes. La historia se desarrolla en una casa con varios patios; en cada uno de éstos se muestra un suceso en el que se evidencia la incomunicación entre grandes y chicos.

En esta realización se puso énfasis en la escenografía, la que trata de resaltar la arquitectura del centro histórico de la capital ecuatoriana y para cuya réplica se utilizó espuma flex y pintura látex; edificarla tomó un año de trabajo, laborando en horarios irregulares. El escenario está compuesto por varios patios rodeados de casas de dos pisos; se pueden apreciar muchas puertas, ventanas, balcones y otros elementos típicos de una casa colonial quiteña. Los muñecos fueron hechos con aluminio en tamaño de 18 a 20 centímetros

Los recursos con que aportó la Casa de la Cultura para hacer esta cinta quedaron cortos ante los requerimientos de la producción; sin embargo, el ingenio de sus realizadores, combinado con la colaboración del personal de dicha institución cultural, permitieron sacar a flote lo proyectado. Para la fase de rodaje, Miguel Rivadeneira diseñó una mesa rudimentaria habilitada con el objeto de realizar los movimientos de cámara; como no habían luces, los reflectores del Teatro Prometeo sirvieron de mucho para la iluminación del escenario y el montaje se realizó de una manera sumamente artesanal.

En 1983, en el taller de animación dictado por el uruguayo Walter Tournier, se produjo "*El macaco*", corto realizado con objetos de plastilina y madera, en 16mm reversible diapositiva. Básicamente es una metamorfosis de una masa de plastilina que se convierte en un niño, quien a su vez construye un carro de madera en el cual se va.

En 1994 se emprendió el mayor proyecto de animación corpórea realizado hasta hoy en el país, quizás es también uno de los más grandes a nivel de América Latina; cinearte comenzó la producción de "*Los días buenos de la patria*", compendio de 30 minutos de animación corpórea con voz en off, en la que participaron, en un inicio, más de 30 personas. Esta realización cuenta, de minuto en minuto, una serie de hechos referentes a la historia del Ecuador.

Para realizar este proyecto se contrató al cubano Reinaldo Alonso como director y a dos cubanos más como animadores principales; al equipo se sumaron carpinteros para construir los bastidores de las escenografías y un sinnúmero de muebles en miniatura, arquitectos para diseñar las locaciones, pintores de escenografías, iluminadores, escultores, costureras, utileros y músicos.

Para llegar a contar con objetos flexibles el personal de Cinearte experimentó con varios materiales. Primero elaboraron modelos de esqueleto de alambre galvanizado, con el tórax y la cadera de madera, que finalmente se vistieron con tela; los resultados no fueron satisfactorios. Posteriormente emplearon látex, pero descubrieron que éste duraba poco tiempo. Continuando con la búsqueda de la materia prima más adecuada intentaron con silicona; aunque obtuvieron muñecos de superficies tersas, eran demasiado pesados y dificultaban la animación. La experimentación culminó cuando seleccionaron un elastómero llamado poliuretano, sustancia de textura muy parecida a la esponja, pero mucho más flexible y sólida que ésta. Dicho material, antes de ser usado, tiene una vida útil de tres meses y se expende en pipetas de 10 galones, importadas desde los Estados Unidos a un costo de alrededor 2.200 dólares cada una. Un litro de poliuretano permite construir unos 5 muñecos de 30 centímetros de alto.

Los dos componentes que forman el poliuretano se mezclaban en una licuadora doméstica y luego se inyectaban con una bomba en moldes de yeso, material fácil de conseguir pero quebradizo, por lo que un molde solo servía para construir 5 muñecos (si se necesitan 20 o más figuras idénticas, el molde de éstas debe ser de cobre). El proceso era agotador ya que el poliuretano se secaba en segundos; sin embargo, el esfuerzo valía la pena porque la movilidad de los objetos era formidable. Las cabezas de los personajes eran intercambiables; para algunos se hicieron hasta cuatro, que representaban diferentes expresiones faciales. No se requirieron más porque los personajes no gesticulan sus diálogos (toda la narración fue con voz en off). Una vez modelados los muñecos se los pintaba y vestía.

El primer minuto de producción tomó tres meses de realización, pero con la práctica los capítulos finales se llegaron a animar en ocho días -todos eran de un minuto de duración-, y la grabación se realizó en formato Betacam. *“Los días buenos de la patria”* costó aproximadamente 530.000 dólares; lamentablemente este proyecto aún no ha sido vendido.

Uno de los últimos trabajos de animación corpórea realizados en el país es un corto de cuarenta segundos llamado *“El huevo abandonado”*. Este vídeo fue el resultado del Primer Curso-Taller *“Técnicas de vídeo animación para niños”*, realizado del 4 al 15 de agosto de 1997 por CIESPAL en sus instalaciones, con el auspicio de UNICEF. Una vez más, Pilar Villa y Miguel Rivadeneira fueron los instructores; estuvieron a cargo de 16 niños, a quienes enseñaron los fundamentos del guión cinematográfico y la forma de construir objetos corpóreos para realizar animación. Esta producción realizada en formato MII cuenta la historia de un niño nacido de un huevo que experimenta la soledad, hasta que asoman unas mariposas y lo acompañan.

El personaje principal de este vídeo fue construido con una estructura de alambre cubierta con plastilina; para la escenografía, en cambio, se utilizaron cartulina y pintura de caucho, básicamente

Por último, otras producciones de animación corpórea de tipo netamente experimental son realizadas por estudiantes de Diseño Gráfico y Multimedia de la Universidad San Francisco de Quito, como parte de los trabajos prácticos para la culminación de su carrera.

La mayoría de las realizaciones de animación corpórea que hemos nombrado son consideradas verdaderas obras artísticas; los rasgos estilísticos de éstas tienen mucho que ver con movimientos que se oponen radicalmente a argumentos de tinte comercial.

3.1.2. *Proceso de producción*

En principio, los elementos requeridos para realizar animación corpórea son similares a los utilizados en cualquier producción real; es decir, el animador debe contar con una cámara, luces, personajes y escenografía, que deben cumplir con ciertas características particulares que mencionaremos en detalle a lo largo de esta sección. Por lo pronto, debemos señalar dos consideraciones esenciales: en stop motion los personajes reales son reemplazados por objetos, y las acciones son grabadas cuadro a cuadro y no de manera continua.

Al empezar una producción de stop motion una de las decisiones fundamentales es la selección de los materiales que se utilizarán en la construcción de los personajes y los escenarios; pues de esto dependerán el costo y el tiempo que tomará la producción. Para escoger un elemento correcto debe tomarse en cuenta su flexibilidad y el tipo de realización para el cual va a ser empleado: personajes cercanos a la realidad requieren de materiales que les den características reales y viceversa. Por supuesto, en una producción los materiales pueden ser muy diversos, de acuerdo al número de personajes o las combinaciones que pueda idear el animador.

Una división muy amplia, hecha respecto al tipo de material que podemos emplear en animación corpórea, clasifica los objetos en fijos y móviles; los primeros se refieren a aquellos formados por elementos que no son maleables y los segundos por partes que sí lo son.

Si se trata de realizar una animación corpórea sencilla se pueden utilizar objetos fijos para formar atractivas figuras, tales como botones de diferentes diámetros y colores que se desplazarán sobre un fondo monocromo o dibujado, u otros como caramelos, anillos, nueces, clavos, piedras... Al optar por esta modalidad hay que tener en cuenta que la iluminación para dibujos planos (dos luces) formará dos sombras de cada objeto tridimensional situado sobre el

fondo; entonces, una de las luces tendrá que convertirse en principal -con la cual aparecerá la única sombra que necesitamos-, mientras que la otra puede transformarse en luz de relleno con difusores para el caso. Eso sí, hay que cuidar que todo el espacio a animarse quede iluminado uniformemente.¹⁹¹

Un objeto que sí cambia de forma al manipularlo -en esta característica reside su éxito-, y que, asimismo, es empleado en la realización de animaciones sencillas, es la soga. Los movimientos que se pueden crear con sogas son interesantes.

Para producciones de mayor nivel se utilizan objetos móviles de construcción mucho más laboriosa, y será el proceso de producción de éstos al cual nos remitiremos.

3.1.2.1. Construcción de los personajes

Si el animador se dirige a una tienda de juguetes, a lo mejor en uno de los estantes puede encontrar a su personaje ideal, lo que significa que ya no tendrá que construirlo; no obstante, muchas de las veces es necesario modificar de alguna forma al muñeco, de manera que se puedan optimizar características como su flexibilidad y estabilidad. Otra alternativa para obtener a los personajes es escoger juguetes de construcción por piezas que se pueden armar al antojo del animador; por lo general, estos últimos se componen únicamente de piezas geométricas que dan a los personajes una apariencia robótica.

Si se quiere contar con personajes más perfeccionados, dotados de una mayor movilidad, se debe partir de un diseño que muestre con gran exactitud las condiciones que tendrán éstos. En general, los muñecos complejos están formados por esqueletos hechos de alambres que a veces son combinados con trozos de madera (especialmente para el tronco) u otro material flexible que permita una mayor cantidad de articulaciones; inclusive, algunas de éstas podrían ser separables, con el objeto de cambiar extremidades completas, cabeza,

pies y manos al momento de filmar las diferentes poses. Debido a la constante manipulación las articulaciones pueden aflojarse, lo cual provoca una gran pérdida de tiempo en el rodaje. Una manera de fijarlas y brindarles mayor movilidad es colocando cinta adhesiva alrededor de ellas.

Otra forma de mejorar y facilitar la construcción del cuerpo de los personajes es agregando bolas flexibles a sus esqueletos de alambre, para después cubrirlos con el material que hará las veces de piel.

La construcción de las manos requiere de mucho cuidado; éstas también deben tener un esqueleto de alambre para mover los dedos de mejor forma; hoy en día la construcción de las manos ya no es un problema mayor porque existe una amplia gama de materiales para su elaboración.

Respecto a la cabeza, lo mejor es que sea sólida para evitar que se produzcan movimientos no requeridos al manejar la figura; pernos o clavijas movibles serán una buena opción para soportar la cabeza de una manera adecuada.

Una vez hecho el esqueleto se procede a cubrirlo con cualquier tipo de material maleable, como plastilina, silicona, masillas de diferente tipo, entre otros; lo importante al seleccionarlo es considerar que no se estropee con facilidad a la hora de efectuar las manipulaciones en la grabación. La arcilla es también un material maleable, pero no aconsejable para la construcción de objetos debido a que su peso dificulta los movimientos y además las luces del estudio la secan rápidamente (la flexibilidad de la arcilla solo es posible cuando está húmeda). Sin embargo, este material es útil para la elaboración de escenografías.

Sea cual sea el material a utilizarse, hay que mantener la perfección en los acabados para lograr un cuerpo con las proporciones adecuadas. Si la estructura no está lo suficientemente bien hecha

como para mantener a los personajes de pie, se debe hacer sus pies más grandes de lo normal. Si hay mucho problema con la estabilidad de los personajes, una manera de asegurarlos es poner en sus pies pequeños imanes para que se fijen al suelo, el cual inevitablemente deberá ser magnético.

Cada personaje debe ser lo suficientemente sólido como para aguantar el peso de su propio cuerpo y para mantener sin problema la posición en la que se lo coloque.

El tamaño de los objetos no debe exceder de los 20 centímetros con el fin de manipularlos con facilidad; como regla general no se debe trabajar con figuras menores a los doce centímetros.

Es conveniente tener por los menos dos objetos del mismo personaje a la hora de la grabación para evitar pérdidas de tiempo en el caso de que el objeto se estropee; esta recomendación se la debe tomar en cuenta especialmente si se trabaja con materiales propensos a ensuciarse o deshacerse frente al calor de las luces, como la plastilina. Por el mismo hecho de facilitar el trabajo, y para hacerlo en el menor tiempo posible, se deben construir muñecos con características sencillas y sin muchos detalles.

Si ya se tiene el cuerpo del personaje hay que proceder a vestirlo. Para escoger la vestimenta hay varias alternativas; en algunos casos ésta puede ser del mismo material que compone el cuerpo del muñeco. En otros, se contrata a diseñadores y costureras para elaborar los trajes.

Finalmente, y con el propósito de reducir tiempo y costos, ciertos personajes secundarios que figuran en la escena pueden ser bidimensionales (figuras recortadas), aunque esto implica fotografíarlos siempre perpendiculares a la cámara. Este es un ejemplo de cómo se pueden combinar técnicas para lograr mejores resultados en todo sentido (a la técnica de animación de recortes la estudiaremos a continuación).

Para realizar animación corpórea también se pueden utilizar marionetas manipuladas por la mano; en este caso, los dedos humanos hacen las veces del esqueleto de madera y alambre utilizado en los muñecos anteriormente descritos, y además son el motor del objeto. Por supuesto, cada movimiento significa una pose, que será grabada fotograma a fotograma; por tanto, cada posición de la mano del actor debe ser registrada por el continuista para no arruinar el trabajo.

3.1.2.2. *Construcción de escenarios*

La escenografía a utilizarse debe estar compuesta por elementos sólidos y fijos, de tal forma que al animar los elementos del decorado no cambien de posición; y no solo por eso, sino que también tienen que aguantar el calor producido por las lámparas que iluminarán la escena, sin doblarse o cambiar de forma. No se deben utilizar materiales como el papel u otros similares, a menos que estén lo suficientemente reforzados; de lo contrario, se podrían curvar o descascarillar debido al calor seco producido por la iluminación del estudio de grabación.

Antes de armar la escenografía también es conveniente definir con exactitud el tamaño del escenario requerido para construir solo lo necesario.

Los escenarios más simples pueden estar constituidos por mesas o soportes en los cuales se asienten los objetos para ser captados por la cámara, ubicada en posición vertical (desde arriba); el fondo puede estar pintado con un solo tono, tener algún diseño o ser una fotografía (abstracta o real). En algunos casos, a un fondo bidimensional se puede agregar objetos tridimensionales fijos para reforzar la locación.

De una forma más compleja, se pueden construir escenarios tridimensionales, idénticos a los grandes estudios de Hollywood o de otras partes del mundo, pero miniaturizados. Asimismo, el animador

está en capacidad de emplear cualquier tipo de material que pase por su cabeza: desde chatarra (fierros viejos, latas, llantas, retazos de telas), cartón de ilustraciones, madera triplex, madera de balsa, papel de colores, cartulinas y espuma flex hasta estructuras de madera similares a las utilizadas en algunas maquetas. Las locaciones 3D deben ser construidas de la manera más perfecta posible, tanto porque pueden ser reutilizadas, como porque permiten ubicar la cámara en diferentes puntos de vista, a diferencia de los fondos planos que siempre representan a una escena desde el mismo ángulo. “Un escenario para muñecos es en realidad un escenario de cine en miniatura, una razón más para que esté bien realizado”.¹⁹²

Para representar locaciones distantes se pueden utilizar imágenes pintadas o fotografías, pero si se requiere ver al personaje cerca a un lugar es necesario que el escenario sea tridimensional.

Otra opción es utilizar fondos reales; por ejemplo, se puede crear el movimiento de un muñeco subiendo a un árbol real; también se puede armar un fondo con objetos animados (un sol cuyos rayos se expandan y encojan).

Los elementos que compongan la escenografía deben ser compatibles tanto con la estructura física como con la personalidad de los personajes.

3.1.2.3. *¿Cómo iluminar escenas de animación corpórea?*

La clave para iluminar correctamente cualquier objeto tridimensional es colocar las luces de tal forma que simulen condiciones naturales; la ubicación de éstas variará de acuerdo al tipo de escenario. Si se trata de uno de animación corpórea se requiere del mismo equipo utilizado para una escena de acción real, pero con una potencia más baja por tratarse de locaciones en miniatura.

En el caso de haber luces que formen parte de la escenografía,

éstas pasarán a ser otras fuentes de luz y se aprovecharán según convenga. Algo sumamente importante de recalcar es que no se trata de sobreiluminar una escena hasta sus más recónditos espacios, sino de distribuir la luz y crear sombras tales como las existentes en la realidad; no se olvide que las sombras contornean las figuras, dan el efecto de profundidad y por ende de tridimensionalidad. Estas indicaciones sirven tanto para escenas en interiores como en exteriores.

La iluminación de cada escena es un nuevo desafío para el animador, ya que todas las locaciones son diferentes; no obstante, hay ciertos principios básicos que se cumplen en todas las situaciones de iluminación. Uno de éstos tiene que ver con la existencia de una sola sombra en una escena y esto solo puede ser posible ubicando lo que se denomina la luz principal. En algunos casos, ésta puede ser más de una, pero de todas formas solo una debe producir una sombra visible; claro que si el objeto pasa delante de una segunda luz principal, la sombra de ésta es la que se verá (esto es ocasional porque en la mayoría de locaciones se utiliza una sola luz principal). La escenografía y los requerimientos del animador (guión) son factores determinantes en la ubicación de la luz principal; además, ésta no podrá ser movida durante la grabación de una misma escena, porque de hacerlo se podría afectar a la continuidad de la iluminación. Finalmente hay que añadir que en locaciones grandes se pueden necesitar varias lámparas que hagan de luz principal.

Para suavizar la sombra producida por la luz más importante de la escena y evitar que se vean otras no deseadas, se necesita una luz de relleno que por lo general es difusa e ilumina toda la escena. Por obvias razones la luz de relleno no es tan potente como la principal; de lo contrario, las sombras serían inmanejables.

Por último, se necesita una luz de modelado para los objetos, función cumplida por la luz trasera; se denomina así porque es la que separa a los objetos de su fondo. Se ubica exactamente detrás de los objetos en cuestión, de manera que no ilumine otras áreas, y depen-

diendo de las necesidades a veces puede entrar en escena más de una, sobretodo cuando los objetos se desplazan. Una luz trasera siempre debe estar ubicada en una posición alta; solo de esta manera se evitará que sus destellos iluminen el objetivo de la cámara.

Otro de los secretos de una iluminación de calidad es el contraste entre la luz principal y la de relleno; para ello es conveniente utilizar un fotómetro mediante el cual se medirá la cantidad de luz precisa que debe haber en la escena. Lo ideal es que la relación entre la luz principal y la de relleno sea de 2:1. Las relaciones de contraste serán mejores cuando cada una de éstas se mida por separado, sean incidentes (directa) o reflejadas (indirecta); de acuerdo a las necesidades, las mediciones deben hacerse tan cerca del objeto como sea posible. La buena iluminación dependerá también de la altura y ángulo al que estén ubicadas las lámparas.

Una forma muy general de iluminar es colocar dos luces de relleno sobre el escenario y la principal frente al plano que va a ser grabado. Cuando se han medido las luces individualmente se procede a hacer una medición general para saber la abertura del diafragma a ajustarse en la cámara; con este fin, la cámara debe enfocar el plano iluminado.

Durante la grabación de una animación stop motion el animador está expuesto durante varias horas al calor de la luz; para evitar que éste lo afecte hay que colocar delante de las lámparas filtros especiales que absorban el calor; de igual forma, el calor puede derretir a los objetos de materiales muy suaves. Por los problemas citados, en animación corpórea es recomendable utilizar lámparas de una potencia no muy alta.

De los diferentes tipos de lámparas existentes en el mercado las de cuarzo son las diseñadas para la producción de cine o vídeo; hay una variedad de modelos que van desde los 250 hasta más de 2000 watts y tienen una larga vida. Las antorchas de cuarzo permiten

obtener elevadas potencias, en comparación con su tamaño y peso; algunos de estos modelos son muy versátiles, de manera que se puede obtener una iluminación difusa o muy concentrada. Unas muy utilizadas son las *"totalight"* que por lo general llevan dos focos de cuarzo, rebotados hacia dentro para obtener luz difusa. Pero para iluminar una escena de animación corpórea las lámparas llamadas *"baby spot"* ofrecen óptimas condiciones.

3.1.2.4. Grabación de animación corpórea

En esta fase la consideración más importante es la estabilidad absoluta de la cámara, que debe estar fija en un solo sitio durante la grabación de uno y a veces más planos; por tanto, el animador debe asegurarse que desde el lugar escogido se puedan obtener todas las tomas que desee. Por supuesto, cuando se cambia de plano la cámara cambiará de posición y de ángulo, si así lo indica el guión.

Para hacer un zoom en animación corpórea se procede de la misma manera que en los dibujos animados: se mueve paulatinamente el lente de la cámara para obtener planos cada vez más cerrados, que irán sincronizados con las diferentes facetas de un movimiento, o se puede desplazar la cámara como si se estuviera filmando una película de acción real: los travels o desplazamientos se realizarán a través de rieles o mecanismos similares que permitan mover la cámara en una misma dirección, de tal forma que ésta pueda volver a su posición original. Un mecanismo para obtener un movimiento limpio podría ser un tornillo sin fin movido por una manivela y conectado a un contador, para graduar el recorrido. Así, será más fácil determinar las distancias a las que deben grabarse ciertos fotogramas. Para movimientos en los cuales no es necesario filmar fotograma por fotograma se puede utilizar un motor eléctrico, con el fin de que los desplazamientos sean más fluidos y la cámara vuelva rápidamente a la posición inicial.

Quando se realiza un travel no se debe olvidar que hay que

cambiar el enfoque cada vez que la cámara se mueva; el número de veces que se detendrá la cámara para completar un zoom resulta de dividir la distancia total del desplazamiento para el número de fotogramas de esa toma. Además, es sumamente útil colocar una cinta adhesiva al anillo de enfoque de la cámara, con el objeto de señalar los focos inicial, final e intermedios; entonces, el camarógrafo sabrá la nueva posición del enfoque (seguimiento de foco). Por último, hay que asegurarse que la graduación de la cinta sea la correcta para evitar los saltos de enfoque; pues cuando éste cambia también lo hace el tamaño de la imagen.

Si se necesitan efectuar constantes *travels* es mejor implementar algún mecanismo especial para que el enfoque cambie de una manera automática.

Para hacer paneos horizontales y verticales se necesita un trípode con cabeza giratoria; al igual que en los *travels*, se marca con cintas adhesivas las distancias inicial y final de rotación con sus respectivos intermedios para así saber la siguiente posición de la cámara al filmar un nuevo fotograma (algunas cámaras tienen contadores especiales).

Sea cual fuere el tipo de movimiento a realizarse - zoom, *travels* o paneos- hay que tomar en cuenta las aceleraciones y desaceleraciones, ya que el lente y la cámara no pueden iniciar un movimiento y terminarlo de golpe.

Esta es la etapa más larga -y de mayor cuidado- en la producción de animación *stop motion*; si se comete un error es muy difícil y costoso repetir una toma, porque es complicado colocar a los objetos exactamente en la posición anterior. Hay que grabar nuevamente toda la escena y esto significa tiempo y dinero.

3.1.2.5. Animación corpórea propiamente dicha

La animación corpórea es ideal para ilustrar los principios de la animación en general -como el del movimiento en el tiempo y en el espacio. Recuerde que el proceso se realiza frente a la cámara, y cuadro por cuadro.

La calidad de toda animación radica en cómo el animador trata el movimiento en sus producciones. La animación bajo la técnica stop motion requiere del desarrollo de un instinto especial por parte del animador, quien debe mover a sus personajes en un tiempo y espacio adecuados; esta habilidad se adquiere a través de la experimentación.

Un buen comienzo al iniciar la animación es recrear mental y de manera práctica cada uno de los movimientos de los personajes, con el fin de determinar el tiempo y el espacio en que éstos ocurrirán. Si se trata del caminado de un muñeco, por ejemplo, el total de movimientos que el animador debe realizar por cada paso se obtendrá dividiendo la longitud del desplazamiento para el número aproximado de pasos que aquél dará.

Si bien este cálculo es útil a la hora de animar, no es una receta de salvación, pues cada personaje realiza movimientos diferentes -acordes a su personalidad-, y cada uno de éstos cuenta con sus respectivas aceleraciones y desaceleraciones. La observación, la experiencia y el desarrollo del sentido del movimiento son los parámetros que más ayudarán al animador de stop motion en su trabajo; al respecto, comprender el principio del timing es indispensable -menos movimientos, más rapidez en la acción, y viceversa.

Crear la acción a través de la manipulación de muñecos hace que el movimiento sea más lento que en los dibujos animados, acercándose al desarrollo de acciones en tiempo real. "Por imaginativos que sean los animadores, decoradores y personajes están más sujetos a las limitaciones de tiempo y espacio que toda la creación

dibujada, la cual existe solo como líneas y pintura en papel o acetato”¹⁹³.

El movimiento de los rostros es uno de lo más complicados; para efectuarlo algunos animadores cuentan con máscaras intercambiables que se ajustan perfectamente a la cabeza del muñeco y representan las sucesivas fases del movimiento requerido; otros, en cambio, optan por animar los rostros del muñeco en el momento de la grabación, por lo que las caras deben ser moldeables. La animación de la boca es la más difícil de lograr; por tanto, es aconsejable reducir los diálogos.

Cuando se quiere desplazar lateralmente a los objetos, y si la cámara está en posición horizontal, el movimiento se facilita si trazamos en el fondo una línea guía que muestre el camino a seguir.

También se puede crear el movimiento mediante la modificación de la iluminación y variando la posición de la cámara.

3.2. Animación con figuras recortadas o “cut-out”

En esta parte nos referiremos a la creación de la ilusión del movimiento mediante la manipulación de figuras bidimensionales recortadas, cuyas posiciones son grabadas de una en una para completar una acción. La particularidad de los elementos que crean el movimiento en esta técnica es que son planos, a diferencia de los de la animación stop motion.

Las figuras planas se utilizan en animación de siluetas o de recortes iluminados frontalmente; en las películas de siluetas, los recortes forman perfiles negros debido al efecto de contraluz de la iluminación posterior (los personajes y el escenario suelen ser de cartón negro).

Si las figuras se iluminan frontalmente esto determina que se puedan observar todos los detalles de sus formas, por lo que el animador está en libertad de pintarlas o armarlas a partir de una serie de imágenes recortadas (collage).¹⁹⁴ Las siluetas representan escenarios de sombras fantásticas, mientras que las figuras iluminadas frontalmente se asemejan a un mundo de marionetas, pero bidimensional.

El cine de siluetas, que jugó un papel importante en los inicios de la animación en general, tuvo como antecedente al teatro de sombras. El primer filme de esta naturaleza apareció en 1919 gracias a la alemana Lotte Reiniger, quien posteriormente realizó el largometraje *“Las aventuras del príncipe Ach Med”* (1926), famoso en todo el mundo por la sobriedad en la utilización del blanco y negro. Dicha obra se inspiró en *“La epopeya Napoleónica”* de Caran D’Achie.

En 1928 asomó *“Las aventuras del doctor Dolittle”*, y dos años más tarde *“A la caza de la fortuna”*. Luego, Lotte Reiniger y su marido Carl Koch produjeron *“Diez minutos de Mozart”*, *“Carmen”* y *“El elixir del amor”*.

Entre 1930 y 1934 el animador Berthold Bartosch produjo *“La idea”*, usando figuras recortadas, cuyas formas fueron tomadas de grabados de madera; un fondo musical creado por Arthur Honegger le dio gran vigor a esta cinta. Su trama personalizaba a la idea en una mujer, quien salía desnuda del cerebro de un hombre para vagar por el mundo donde producía escándalos.

Años después, algunos miembros de la UPA (Estados Unidos), fundada en 1943, realizaron valiosas muestras con este tipo de animación; específicamente, John Hubley y Herb Klynn produjeron algunos cortos experimentales.

Otro gran animador, Grant Munro, produjo *“L’homme au trapéze volant”* en 1945. Cuatro años más tarde, Zdenek Miler realizó

“*Le conte de la lune*”, y por la misma época el yugoslavo Vatroslav Mimica estrenó “*Un homme seul*” y “*L’inspecteur rentre chez lui*”. Entrados ya los años 60, uno de los estudios de animación de recortes de mayor prestigio en el mundo -el japonés Ofuji- puso en escena “*La vida de Buda*”, “*La ballena*” y “*Le vaisseau fantôme*”, bajo la dirección de Noburo Ofuji.

En Ecuador también se han producido algunos cortos de animación con figuras planas, pero como resultado de talleres de animación y no de esfuerzos independientes. Básicamente, debemos mencionar a “*El licenciado*” (16mm reversible diapositiva), realizado por un grupo de cineastas -con la animadora ecuatoriana Pilar Villa a la cabeza- que asistió al Primer Taller de Técnicas de Animación (1983), dictado en Quito por el animador uruguayo Walter Tournier. Esta cinta cuenta la rutina de un burócrata común y corriente que todos los días se disfraza para aparentar la felicidad en su trabajo.

Otras experiencias nacionales tuvieron lugar en un segundo taller de animación dictado por el mismo Tournier (Quito, 1992); cinco cortos presentados al final de este evento mostraron la combinación de varias técnicas de animación (dibujo animado, stop motion, computadora), entre las cuales se destacó el uso de figuras recortadas.

3.2.1. *Proceso de producción*

Los guiones de una animación de figuras planas son más concretos que los de dibujos animados y otras formas de animación porque especifican movimientos precisos que dan a las figuras bidimensionales credibilidad.

Aunque las figuras planas limitan los movimientos de los personajes debido a su carácter bidimensional, su ventaja ante la animación corpórea es la utilización de elementos más económicos y fáciles de conseguir.

3.2.1.1. Construcción de personajes y escenarios

Para este propósito se emplean una gran diversidad de materiales: cartulina, fieltro, papel, tela, cueros... De utilizarse papel, se recomienda construir las figuras con el más grueso que se pueda cortar con tijeras.¹⁹⁵ Las figuras de espesor delgado son difíciles de manipular; por tanto, mientras más gruesas sean, más fácil será el trabajo del artista al momento de la animación. Si por alguna razón se están usando materiales delgados es conveniente que la parte posterior de las figuras se recubra de negro con el fin de evitar efectos de transparencia.

Sea cual sea el material a utilizarse, dos de sus principales características deben ser su resistencia y una superficie a la cual se pueda agregar algún diseño -si se desea- para dar fuerza a la personalidad de la figura. El animador debe recordar que los detalles de las figuras y la escenografía ayudan a cubrir las limitaciones de los movimientos de los personajes recortados.

Con el objeto de economizar tiempo es conveniente forrar a todas las figuras con papeles de colores, antes que pintarlas; inclusive, en el mercado hay papeles con diversos tipos de texturas que podrían darles interesantes acabados. El nombre de un tipo de papel texturizado es "Feripel", que cuenta con una superficie posterior recubierta de una fina capa de hierro pulverizado; esta característica le da más solidez en sus bordes y una mayor maleabilidad.

En caso de que el cineasta no sea muy buen dibujante, la animación de figuras planas a base a collages es una buena alternativa; los collages pueden estar formados por trozos de periódicos, folletos, catálogos, revistas, fotografías, estampillas, letras recortadas... Estos materiales pueden ser puestos en escena de uno en uno, cambiando de posiciones, apareciendo y desapareciendo, etc. A menudo se utilizan los collages como una tormenta de imágenes que se mueve al ritmo de una banda sonora.¹⁹⁶

Los personajes se construyen con partes articuladas: manos, brazos, piernas, cabeza, pies e incluso algunas expresiones faciales. Aunque hay varias formas de construir al personaje, las siguientes son las más comunes: armar al personaje a través de piezas individuales colocadas de acuerdo a un cierto orden; por ejemplo, un personaje compuesto de seis partes -cabeza, tronco y extremidades- puede mover independientemente cada una de éstas, que estarían sujetas a un fondo magnético a través de imanes.

Si se quiere lograr efectos de metamorfosis o mover figuras en coreografías se las puede diseñar a partir de un sinnúmero de pequeños recortes que al moverse cambien sus contornos.

Otra manera muy utilizada de armar un objeto es pegando los elementos a su parte central, o sea, articulando la cabeza y extremidades al tronco.

Asimismo, las partes del cuerpo de un personaje se pueden unir de varias maneras. Algunos animadores colocan hilos fuertes y cintas adhesivas en la parte trasera de los personajes para evitar que se observen las intersecciones. Mientras más cerca quede una parte de la otra, más movilidad tendrá esa sección del personaje.

Otra forma de articular las partes de un personaje es por medio de remaches, pero éstos son difíciles de ocultar ante la cámara, por lo que restan estética a la producción. Sin embargo, si se trata de una cinta de siluetas aquellos pueden ser de gran utilidad.

Para la construcción de los personajes, Carl Koch recomienda “tener a cada uno dibujado y recortado en muchas dimensiones y versiones diferentes, según la naturaleza de los planos y las expresiones que se requieran en cada escena”¹⁹⁶. Como se observa, inclusive en la animación de figuras recortadas se necesita varias versiones del mismo personaje porque algunas veces es imposible colocarlo en una posición adecuada; nos referimos, por ejemplo, al caso en el que un

personaje que camina lateralmente de pronto voltea su cara y mira a la cámara. Este plano secuencia no podría ser representado por una sola figura. En algunas tomas como close-ups y primerísimos primeros planos no es necesario reemplazar a todo el personaje sino cambiarlo por figuras que especifiquen los detalles necesarios de su cuerpo, como ojos u otras partes detalladas en el guión.

Para facilitar y asegurar la estética de su trabajo el animador debe mantener un archivo de moldes donde encuentre con rapidez la figura exacta del protagonista que necesita, ya que un mismo elemento puede usarse en varias partes de la historia; con este propósito, xeroxcopias de alta calidad pueden ser muy útiles.

Para Koch los tamaños de los personajes deben ser de acuerdo a las necesidades del guión; las figuras que él utilizaba iban desde 60 centímetros hasta dos. Generalmente se aconseja trabajar con personajes de 16 centímetros de alto como mínimo.

La construcción del escenario está supeditada a las formas y detalles de los personajes; o sea, los decorados se deben realizar una vez culminados los protagonistas. De esta forma, el animador también contará con locaciones acordes a la escala de los personajes y a su diseño, que realcen la presencia de las figuras en lugar de opacarlas, como a veces sucede con fondos demasiado suntuosos.

Los personajes hechos a base de collages pueden actuar sobre un fondo de fotografía, un fondo de acción real o una combinación de fotos de la realidad y fondos dibujados.¹⁹⁷

Para algunas escenas se utilizan gelatinas de colores que al superponerse producen interesantes efectos cromáticos.

La escenografía se recorta por secciones, de modo que las figuras puedan desplazarse libremente entre dichas secciones. En este mundo bidimensional el efecto 3D puede sugerirse colocando las

diversas capas del fondo alejadas unas de otras; así, cuando llegue la hora de simular un *travel* o *paneos* se moverán los distintos elementos de la escena a diversas velocidades (los más cercanos a la cámara de forma más rápida). Por ejemplo, si se trata de un plano en el que un vehículo atraviesa rápidamente una carretera, las nubes del escenario estarán a un nivel diferente al de los árboles, y éstos, a su vez, estarán en una capa distinta a la de los personajes. Las diversas capas se manipularán manualmente, y a las velocidades que el guión lo indique (proceso idéntico al ocurrido en la animación con acetatos).

La escenografía debe ser movida para realizar *paneos* y *travels*, y es prudente que un animador novato evite estos movimientos y utilice elementos que en lo posible no cambien de forma y se mantengan fijos.

3.2.1.2. *Iluminación para figuras planas*

En la animación de siluetas la iluminación proviene desde abajo de la mesa de animación, y los tonos que se visualizan van desde el negro al blanco. En cambio, a las figuras recortadas de colores se las ilumina con luces frontales y posteriores; con la luz posterior se obtiene un buen grado de luminosidad en los elementos transparentes o translúcidos de los decorados (cielos o nubes), mientras que la iluminación de arriba hacia abajo define el color de las figuras y de los elementos opacos presentes en la escenografía. Estos dos tipos de luces acaban con las sombras innecesarias. Tanto en la animación de siluetas como en la de figuras iluminadas frontalmente las luces inferiores deben ser difuminadas; para esto se las coloca justo debajo de la mesa apuntando hacia una superficie blanca que reflejará los haces de luz.

Los siguientes son los elementos necesarios, entre la luz inferior y la cámara, para la grabación de una escena de animación con figuras planas: un vidrio sobre el que se realiza la animación, los fondos transparentes de color (tales como nubes, cielos y otros

elementos del paisaje), una hoja de acetato, los objetos no transparentes que forman parte del escenario y, por último, las figuras, que siempre están en primer plano; sin embargo, se pueden colocar más capas para simular algunos efectos requeridos como niebla, más sombras, etc. Sea cual sea el número de capas, es recomendable presionar todo el conjunto con un cristal, el mismo que mantendrá planos a todos los elementos de la escena.

La iluminación también puede ayudar a crear la sensación de tridimensionalidad gracias a la formación y manipulación de sombras. En cualquier caso, la posición de las luces superiores debe formar un ángulo de 45 grados con la mesa de animación, de manera que éstas no produzcan reflejos.

3.1.1.3. Animación con figuras planas

Esta fase se realiza mientras la cámara graba cada movimiento que el animador determina; en la mayoría de producciones de este tipo la cámara está colocada de una forma vertical (de arriba hacia abajo).

Una forma muy utilizada para animar figuras bidimensionales es mediante una barra colocada en la parte posterior del objeto, que es ocultada gracias a la misma figura y a la escenografía. Este proceso es muy aplicado cuando se trabaja en vídeo, ya que las figuras son literalmente movidas de un lado a otro; de esta manera pueden ser grabadas en continuidad, sin necesidad de hacerlo fotograma por fotograma. El movimiento resultante es muy rústico, debido a que la figura solo puede desplazarse de un lado hacia otro, de arriba hacia abajo o circularmente (como manipular un cartel). Sin embargo, al momento de animar no hay que descartar este procedimiento porque puede ser muy útil en algunas situaciones; por ejemplo, para crear el movimiento de un pez que emerge y se sumerge en el mar.

De acuerdo a la historia que se quiera contar, en algunas

secuencias de acción no será necesario mover todo el cuerpo del personaje; bastará con cambiar de posición las partes que estrictamente lo requieran, como cabeza, piernas, pies, brazos, manos, etc.

Para realizar la animación se puede desmembrar a la figura en cuantas partes sean necesarias con el fin de obtener la mayor flexibilidad; sin embargo, no hay que diseñar más partes de las necesarias. El cambio de una parte del cuerpo con otra para grabar una nueva fase de movimiento se conoce como sustitución y es sumamente útil a la hora de animar las cabezas.

Uno de los movimientos más fáciles de representar, y por ende muy utilizado en la animación con figuras planas, es el de traslación; para ello hay que fijar dos puntos de referencia en la mesa de animación, los cuales servirán de guía para el recorrido de los recortes. Estos patrones también se pueden utilizar para registrar adecuadamente el recorrido de un recorte que contiene varias figuras en una sola tira de papel (una fila de autos), cuya longitud dependerá de la rapidez del desplazamiento y de la duración del plano. El correcto encuadre de la cámara creará la ilusión de que los carros están separados si registra solamente la parte adecuada de la figura.

"Una forma particular de animar figuras planas es utilizando una serie de fotografías en lugar de recortes; si se opta por este camino se deberá cuidar que todas las fotografías tengan la misma exposición y hayan sido reveladas bajo las mismas condiciones, con el objeto de que no se produzcan cambios de intensidad entre fotograma y fotograma".

La velocidad de un movimiento dependerá del número de facetas del mismo; si son muchas, el movimiento será lento y viceversa. En todo caso, por más rápida que sea una acción deberá ser grabada por lo menos en tres poses para evitar los saltos en la animación.

Los ciclos de animación también son muy utilizados en esta técnica, especialmente cuando se trata de películas educativas en las que asoman diagramas de modelos matemáticos o científicos de fácil representación.

Para que los recortes se mantengan fijos, el animador debe colocar tras de las figuras cinta adhesiva, de manera que cuando se levante el vidrio para un nuevo plano éstos no se muevan; por supuesto, el adhesivo en la cinta debe ser de tal naturaleza que permita retirar las figuras con la mayor facilidad posible y sin dejar huella en la mesa de animación.

3.3. Animación con alfileres

En 1931 Alexander Alexeieff y Claire Parker (quienes se han constituido en dos de los más grandes exponentes de formas especializadas de animación con objetos tridimensionales) produjeron, bajo la técnica de pantalla de alfileres, la cinta "*Una noche en el monte Calvo*" -basada en una pieza musical de Mussorgsky-, obra de singular belleza debido a la plasticidad de las escenas y a la sutileza en el manejo de las medias tintas; este filme tomó un año de labor para lograr los diferentes matices. Esta, y otras producciones, agrupadas en lo que estos dos artistas llamaron "grabados animados" (cinegrabados) se llevaron a cabo mediante un procedimiento igual al que se describe en las siguientes líneas.

Sobre una plataforma blanca de 100 x 125 x 2.5 centímetros, en la que hay cerca de un millón de agujeros de 0.5 centímetros de diámetro, se colocan alfileres de acero de 3 centímetros de largo, 0.45 centímetros de diámetro y punta fina. Cuatro lámparas en cada una de las esquinas de la plataforma -ubicada de manera vertical gracias a un marco, para manipular las partes frontal y posterior- la iluminan de forma rasante. Cuando los alfileres resaltan en la parte frontal, ésta se hace negra debido a la gran cantidad de pequeñas sombras

producidas por éstos; al contrario, cuando los alfileres están a ras de la parte frontal, las sombras son inexistentes y dicha superficie se hace blanca. Las posiciones intermedias de los alfileres provocan diversas tonalidades de grises; “los pasajes del negro al blanco -dijo Alexeieff- exigen 22 gradaciones de grises”.¹⁹⁸ Esta última acotación, dicho sea de paso, es una característica difícil de lograr en la técnica de la barra estática.

Explicado de otra forma, “para componer una escena Alexeieff proyectaba un croquis sobre el panel, empujaba hacia atrás la puntas en las zonas que debían presentar blancos y las hacía salir en los sitios que debían presentar negros. Con una simple presión del dedo se cambiaban las puntas o alfileres para cambiar las formas”¹⁹⁹; este procedimiento es básicamente lo que se conoce como la técnica de animación de pantalla de alfileres. Como ya es sabido, cada forma compuesta por los alfileres es fotografiada cuadro a cuadro, y al proyectarse la cinta se obtiene una película de animación.

Otra de las obras en las que se utilizó animación de alfileres es en “*El proceso*”, adaptación cinematográfica de la novela del mismo nombre de Franz Kafka, llevada a cabo por Orson Wells, en cuyo preámbulo se muestra esta técnica en todo su esplendor por pocos minutos. Alexeieff creó varias obras con esta misma técnica, entre las que destacó “*De pasada*”.

La animación con alfileres produce obras de un estilo similar al puntillismo, técnica practicada por los pintores neoimpresionistas Georges Seurat y Paul Signac, que consiste en “pequeñas manchas de color puro con un riguroso análisis científico de la luz”.²⁰⁰

La pantalla de alfileres es recomendable para películas en blanco y negro; está considerada como una de las más refinadas técnicas de grabado y es muy versátil para componer obras de tono poético; pero en general, garantiza una gran precisión en la creación de formas y movimientos en todo tipo de obras. Visualmente, la

calidad de un trabajo de animación con alfileres se asemeja a la de una lámina hecha bajo el proceso de fotograbado.

3.4. Animación con arena

Básicamente esta técnica es utilizada para crear metamorfosis de figuras. Una de las maestras en el uso de animación de arena es Carolina Leaf, quien ha producido notables obras, entre las que se cuenta "*La metamorfosis del señor Samsa*", basada en la obra literaria de Kafka "*Metamorfosis*".

Los elementos que entran en juego son: arena, un fondo, una cámara colocada en posición vertical y luces superiores e inferiores, ubicadas como para realizar animación de recortes, aunque también se puede usar únicamente luz superior. Si se utilizan luces en las dos posiciones se debe tomar en cuenta que las inferiores tienen que ser rebotadas en un panel blanco y que el material que haga las veces de fondo -que estará apoyado sobre un cristal- no sea tan grueso. Esto con el objeto de permitir el paso de los haces de luz de abajo hacia arriba.

Bajo esta técnica la textura de la imagen dependerá del tipo de arena que se utilice (granos más finos o más gruesos) y de la distancia a la que esté ubicada la cámara en el momento de la grabación. Se conseguirán efectos más sorprendentes y artísticos con granos de arena finos.

La animación en sí consiste en crear figuras con la arena a través de varios instrumentos, según se acomode el animador; los de uso más común son: pinceles, brochas finas y gruesas, espátulas, peines e inclusive los dedos de la mano.

En cuanto al fondo, la arena debe estar colocada sobre un soporte que variará de acuerdo al tipo y al color de ésta; por ejemplo, se puede colocar arena café o negra sobre cartulina blanca, o arena

blanca sobre cartulina negra. Si entre los colores naturales de arena no está el deseado por el animador, éste puede teñirla con una disolución de pintura disponible en el mercado. De igual forma, los fondos pueden ser de varios colores, o tener diseños y escenografías más elaboradas; todo dependerá de la creatividad, del guión y de los recursos disponibles.

Las dimensiones del fondo también son relativas; Caroline Leaf, por ejemplo, utilizaba un fondo del tamaño de una hoja A4. Es muy importante señalar que, sean cuales sean los colores y los diseños a emplearse, no se debe perder de vista que en el contraste entre los dos reside la riqueza expresiva de esta técnica.

Si bien la arena es el material básico para desarrollar esta técnica se pueden utilizar otros materiales similares, tales como café molido, harina, sal, granos de cebada, arroz, azúcar...

En cuanto a los diseños, antes de la grabación se debe contar con bocetos que muestren la evolución de las figuras a crearse, aunque hay animadores que en su afán por experimentar crean los diseños en el momento de la animación; si este es el caso, se necesita de una gran concentración, porque cualquier movimiento erróneo puede ser fatal para el resultado final. Una vez que se han grabado las diferentes facetas de la arena para representar el movimiento de una figura se procede a montar la banda sonora, realizada previamente con las imágenes; entonces se tendrá el producto final. El sonido en cualquier producto audiovisual representa el cincuenta por ciento de la realización y este porcentaje puede aumentar en las producciones de animación.

3.5. Pixilación

Una vez más, el escocés Norman McLaren se lleva los créditos en cuanto a experimentos con nuevas formas de animación; en 1952, con la cinta "*Vecinos*" -que obtuvo un Oscar en Hollywood-, inventó

una nueva técnica de animación conocida con el nombre de pixilación. Es menester agregar que McLaren también animó la banda sonora de esta película "fotografiando en la pista sonora del filme tarjetas que contenían los diseños de la onda de sonido de las 60 notas de una escala cromática".²⁰¹ Asimismo realizó bajo esta técnica "*Pas de deux*" (1967) y "*Narciso*", filmada entre 1979 y 1981. El polaco Lenica fue otro de los animadores que experimentó con este procedimiento.

La esencia de la pixilación es la creación de la ilusión del movimiento por parte de actores humanos, que articulan por cierto tiempo determinadas poses, grabadas por la cámara fotograma a fotograma; en otras palabras, los actores posan mientras son filmados y luego se mueven a una nueva posición. El movimiento se produce al proyectarse la película.

Los actores deben poseer una excelente condición física, además de paciencia y gran concentración, porque deben realizar un sinnúmero de movimientos que requieren de un esfuerzo considerable; al igual que en la fase de grabación de las otras técnicas de animación, la cámara permanece totalmente estática, pues el único que se mueve es el actor o los actores.

A través de la pixilación se pueden filmar escenas que en la vida real simplemente son imposibles de concebir, tales como actores volando u otros caminando sobre las manos de algún compañero. Esta técnica es muy propicia para aplicarse a temas cómicos.

Durante la fase de grabación es imprescindible que una persona sea designada para llevar la continuidad de los planos -como en las películas de acción real-, de tal manera que sea capaz de indicar con una exactitud milimétrica la posición de los actores en determinado momento.

De una manera especial se debe tener sumo cuidado con las

variaciones de luz, ya que por lo general este tipo de producciones se hacen en exteriores y la grabación de cada escena demora mucho -más que una de acción real. Si la luz varía radicalmente será indispensable iluminar los exteriores con luz artificial o regresar a la locación al día siguiente, a la misma hora, para contar con las condiciones de iluminación de las tomas anteriores.

Pasando al tema de los fondos, debido a que la mayoría de veces se graba en exteriores, al elegir un escenario adecuado se debe tomar en cuenta desde las condiciones climáticas que presenta un lugar -inclusive el excesivo viento que puede mover la cámara- hasta los objetos aledaños a la acción -autos, personas-; si los primeros son demasiado variables y los segundos se mueven la continuidad se verá afectada grandemente.

3.6. Rotoscopía

Según el animador Robi Engler esta técnica es similar a la de la barra estática en su proceso de grabación, pero no en el de dibujado. Para hacer animaciones con rotoscopía se colocan sobre una pantalla de televisión acetatos u hojas no muy gruesas de papel, aseguradas en un clavijero, con el objeto de que el animador calque determinados cuadros de las imágenes del mundo real transmitidas por el aparato. En algunos casos, el animador puede calcar todos los cuadros de la acción, pero en otros solo los fotogramas que considere claves para su animación.

La forma de llevar a efecto el calcado estará determinada por el estilo del animador, quien puede utilizar trazos gruesos y toscos -que no por ello dejan de ser sumamente estéticos- o trazos más sutiles mediante los cuales se puede contornear detalladamente a las figuras.

Para algunas de sus producciones Disney se daba el lujo de filmar previamente películas de acción real con el fin de analizar el

manejo del espacio en éstas; posteriormente, sus animadores estudiaban los movimientos de los personajes en cada uno de los fotogramas de dichas cintas, los cuales luego eran representados en los dibujos.

El método descrito aquí no debe ser confundido con el principio general de rotoscopía que se refiere a la sobreimposición de animaciones (dibujos animados, figuras recortadas, stop motion) en planos de acción real.

3.7. Delineado con estilete

La función del estilete es sustituir al lápiz o a las plumas de tinta china para diseñar los dibujos de las diferentes fases del movimiento que el artista desea; mediante esta herramienta se cortan diversos materiales como papel, cartulina, acetato, película virgen y pieles de animales, entre otros, para formar los personajes o los objetos que figurarán en la producción. Cualquier material que permita el paso del estilete y que sea lo suficientemente sólido como para que los bordes de las figuras diseñadas no se corran es bienvenido.

Esta técnica se utiliza en general para representar metamorfosis de figuras, pero también para crear animaciones de objetos que se mueven en un mismo lugar. En el caso de metamorfosis una sola hoja del material seleccionado puede servir para representar algunas fases del movimiento, antes de ser cambiada por una nueva; es decir, se recorta paso a paso el diseño, filmando cada modificación. La grabación de los dibujos hechos en acetatos o en hojas de papel se realiza de la misma manera que en la técnica de la barra estática.

Si el material utilizado es película virgen no será necesario disponer de una cámara porque se elimina la fase de grabación -solo habrá que proyectar el producto final-; en este caso, el animador tendrá que modelar individualmente cada uno de los fotogramas con el estilete para realizar su animación.

3.8. Animación con luces negras

La base de este método, como su nombre lo dice, es el empleo de la iluminación. Consiste en animar diversas figuras en un escenario oscuro; para ello uno o varios actores reales vestidos completamente de negro manipulan objetos fosforescentes o dotados de algún otro mecanismo que les permita destellar luz propia -que no ilumine a los actores-; éstos pueden ser elementos bidimensionales o tridimensionales. La iluminación adicional que se utilice debe ser tenue para que no se visualice a los actores.

Con esta técnica se pueden crear historias que muestren desplazamientos de figuras, transformaciones y un sinnúmero de movimientos, limitados solo por la imaginación del animador, pero que dependerán en gran medida del actor.

Cada movimiento es posado y grabado cuadro a cuadro, como en todo proceso de rodaje de una cinta de animación. De igual forma que en la pixilación el continuista desempeña una labor ardua y esencial en esta técnica.

La selección de una determinada técnica dependerá en gran medida de la experiencia del animador, pero es recomendable que un principiante empiece por jugar con líneas y trazos simples dibujados en papeles, de tal forma que al moverlos visualice rápidamente la secuencia de la acción y verifique si está animada correctamente o no. Las técnicas de animación que implican realizar los movimientos directamente frente a la cámara requieren de una mayor experiencia por parte del artista, ya que éste debe estar totalmente emparentado con los principios del movimiento

Aunque este capítulo recopila las técnicas de animación más conocidas, estamos seguros que día a día, pioneros de la animación - como Norman McLaren - están empeñados en buscar nuevos procesos que reduzcan el tiempo de producción, faciliten los métodos y permi-

tan elaborar obras animadas de calidad.

Esperamos que este trabajo sirva de motivación para aquellas mentes inquietas que buscan experimentar con las diferentes formas de hacer comunicación.

BIBLIOGRAFÍA:

Libros:

1. ACEVEDO Juan, Para hacer historietas, Editorial Popular, Madrid, España, s/d, s/f
2. ANDERSON, B.: Motion Perception in Motion Pictures, The Macmillan Press Ltd., en El aparato cinemático, Teresa de Lauretis y Stephen Heath, Londres, Inglaterra, 1980.
3. ARNHEIM, Rudolf: El pensamiento visual, Ediciones Paidós Ibérica S.A., Barcelona, España, 1986.
4. AUTODESK Inc.: Autodesk 3D Studio: reference manual, s/p, 1993.
5. BERWANGER, Dietrich: Cine y Tv a bajo costo, CIESPAL, Quito, Ecuador, 1977.
6. BARBIERI: Los lenguajes del cómic, Instrumentos Paidós 10, Colección dirigida por Umberto Eco, Barcelona, España, 1993.
7. BARRIGA, Rafael: El ojo del siglo, Cicetronic Cía. Ltda., Quito, Ecuador, 1995.
8. BAUDRILLARD, Jean: El otro por sí mismo, Editorial Anagrama S.A., Colección Argumentos, No. 90, Barcelona, España, 1988.
9. BENAYOUN, Robert: Le dessin animé après Walt Disney, J.J Pauvert ed., Suiza, 1960.
10. BLAIR, Preston et al.: Cómo animar dibujos animados, Editorial W.T., 1980.
11. BURGER, Jeff: La biblia del multimedia, Addison-Wesley Iberoamericana S.A., Wilmington, Delaware, Estados Unidos, 1994.
12. COMA, Javier: Del Gato Félix al Gato Fritz: historia de los cómics, Editorial Gustavo Gili S.A., Colección Punto y Línea, Barcelona, España, 1979.
13. CULHANE, Shamus: Animation from script to screen, Columbus Book Limited, London, UK, 1989.
14. CHESHIRE, David: Manual del vídeo aficionado, Ediciones Ceac, S.A., Barcelona, España, 1991, tercera edición.

15. CHOLODENKO, Alan, ed.: *The illusion of life, Essays of animation*, Power Institute Fine Arts, Sidney, Australia, 1991.
16. D'ALION: *El ojo cromático del artista*, Las ediciones del Arte, Barcelona, España, 1984.
17. DELUEZE, Gilles: *La imagen movimiento*, Ediciones Paidós, Barcelona, España, 1987.
18. DELUEZE, Gilles: *La imagen tiempo*, Ediciones Paidós, Barcelona, España, 1988.
19. DONDIS, A.: *La sintaxis de la imagen*, Editorial Gustavo Gili S.A., Barcelona, España, 1973.
20. ECO, Umberto: *Semiología de los mensajes visuales*, en *Análisis de las imágenes de Pierre Fresnault-Dervelle et al.*, Editorial Tiempo Contemporáneo, Buenos Aires, Argentina, 1972.
21. EDICIONES OMEGA, S.A.: *Enciclopedia focal de las técnicas de cine y televisión*, Barcelona, España, 1976.
22. ENGLER, Robi: *Film Animation Workshop*, Brunswick, Alemania, 1981.
23. ALONSO, Marcelo: *Introducción a la Física*, Tomo I, Ediciones Cultural Colombiana, Bogotá, Colombia, 1983.
24. ESTRELLA, Mauricio: *Programación televisiva y radiofónica: análisis de lo que se difunde en América Latina y el Caribe*, CIESPAL, Serie Comunicación en Latinoamérica, Tomo No. 4, Quito, Ecuador, 1993.
25. FEILD, Robert: *The Art of Walt Disney*, Collins, London, United Kingdom, 1944.
26. FOLEY James, et al.: *Computer graphics: principles and practice*, Addison-Wesley Publishing Company Inc., Estados Unidos, segunda edición, 1990.
27. FORD, Charles, et al.: *El cine mudo*, Alianza Editorial, Historia Ilustrada del cine, Tomo 1, Madrid, España, 1995.
28. FORD, Charles, et al.: *El cine de hoy*, Alianza Editorial, Historia Ilustrada del cine, Tomo 3, Madrid, España, 1995.
29. FORD, Charles, et al.: *El cine sonoro*, Alianza Editorial, Historia Ilustrada del cine, Tomo 2, Madrid, España, 1995.
30. FREEDMAN Alan: *Glosario de computación: mucho más que un glosario*, McGraw-Hill de México, S.A. de C.V., México D.F., México, 1984.
31. GASCH, Manuel, ed.: *Software*, Colección Técnicas de pintura y diseño, Diseño por ordenador, Ediciones Génesis S.A., Madrid, España, 1992.

32. GOLDFARB, Norman: *Virtual Reality: The State of the Art*, Micro Times, October 14, 1991.
33. GONZALEZ, María Dolores, et al.: *Computación y diseño*, División de Ciencias y Artes para el diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Colección Cyad, México D.F., México, 1993.
34. GUBERN, Roman: *El lenguaje de los cómics*, Ediciones Península/Ediciones 62, Barcelona, s/d, s/f.
35. GUBERN, Roman: *Historia del cine*, Ediciones Danae S.A., Tomo 1, Madrid, España, cuarta edición, 1977.
36. GUBERN, Roman: *Historia del cine*, Ediciones Danae S.A., Tomo 2, Madrid, España, cuarta edición, 19977.
37. GUBERN, Roman: *La mirada opulenta*, Editorial Gustavo Gili S.A., Barcelona, España, 1987.
38. HALAS, John, et al.: *Técnica del cine animado*, Taurus Ediciones S.A., Madrid, España, 1963.
39. HALAS, John, et al.: *Technique of Film Animation*, Focal Press Limited, London, United Kingdom, Fourth Edition, 1978.
40. HEARN, Donald, et al.: *Gráficas por computadora*, Prentice-Hall Hispanoamericana S.A., México D.F. México, 1988.
41. HORN, Maurice, ed.: *The World Encyclopedia of Cartoons*, Gale Research Company, Tomo 2, New York, United States, 1980.
42. KANDISSKY: *Dibujos*, Editorial Paidós, Colección Comunicación Visual, Barcelona, España, s/f.
43. LAYBOURNE, Kit: *The Animation Book*; Crown Publishers, Inc., New York, Estados Unidos, 1979.
44. LITTLE, Paul: *Estados Unidos postmoderno*, Editorial El Conejo, Quito, Ecuador, 1991.
45. LARIJANI, Casey L.: *Realidad virtual*, Serie MacGraw-Hill de informática, McGraw-Hill, Interamericana de España S.A., Madrid, España, 1994.
46. LO DUCA, Guiseppe: *El dibujo animado*, Colección Estudios Cinematográficos, Volumen 13, Ediciones Losange, Buenos Aires, Argentina, 1957.
47. MAELSTAF, Raoul: *La película de animación en Bélgica*, Ministerio de Asuntos Extranjeros del Comercio Exterior y de la Cooperación al Desarrollo, Noticias de Bélgica, Colección "Crónicas Belgas", No. 164, 1976, segunda edición, 1976.

48. MARTIN, Antonio: *Historia del cómic español: 1875-1939*, Editorial Gustavo Gili S.A., Colección Comunicación Visual, Barcelona, España, 1978.
49. MARTIN BARBERO, Jesús: *Pre-Textos*, Programa editorial de la Facultad de Artes Integradas de la Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia, 1996, segunda edición, 1996.
50. MENESES, Zully: *Análisis de medios de comunicación en el Ecuador*, CIESPAL, Serie Comunicación en Latinoamérica, No. 2, Quito, Ecuador, 1992.
51. MORRISON, Mike: *Becoming a Computer Animator: Bring Illustrations to Life*, Sams Publishing, Indianapolis, Estados Unidos, 1994.
52. MUNARI, Bruno: *Diseño y Comunicación Visual*, Editorial Gustavo Gili S.A., Barcelona, España, 1985.
53. MURRAY, Turoff: *Virtual Organization, Virtuality*, ACM, Magazine Communications of the ACM, No. 40, Volumen 9, Nueva York, Estados Unidos, septiembre, 1997.
54. OSPINA, Omar: *100 años del cine: del arte y el mito a los pioneros*, Dinediciones, Diners, No. 154, Quito, Ecuador, marzo, 1995.
55. OSPINA, Omar: *El cine: de las primeras imágenes a los primeros balbuceos*, Dinediciones, Diners, No. 156, Quito, Ecuador, mayo, 1995.
56. PEREZ, Fernando: *Walt Disney, una pedagogía reaccionaria*, s/ed., s/d, s/f.
57. PEREZ, María: *La historieta participativa*, CIESPAL, Cuadernos de Chasqui, No. 13, Quito, Ecuador, s/f.
58. PERISIC, Zoran: *Los dibujos animados, una guía para aficionados*, Ediciones Omega S.A. Barcelona, España, 1979.
59. PLANETA COLOMBIANA Editorial S.A.: *Vocabulario básico de computación, Mi computer*, Bogotá, Colombia, 1985.
60. PLANETA COLOMBIANA Editorial S.A.: *Curso práctico del computador personal, el micro y el minicomputador, Mi computer, fascículo 1*, Bogotá, Colombia, 1985.
61. PONCET, Marie: *O desenho animado*, Editorial Estudios Cor, 1952. pág. 9, 1952.
62. RODRIGUEZ, Diéguez José Luis, *El cómic y su utilización didáctica: los tebeos en la enseñanza*, Colección Medios de Comunicación en la Enseñanza, Editorial Gili S. A., México D.F., México, 1991, segunda edición, 1991.
63. RYAN, Daniel: *Computer-aided graphics and Design*, Clemson University, California del Sur, Estados Unidos, 1985, Second Edition, 1985.

64. SANCHEZ, Julio y CANTON, María: *Computer Animation Programming Methods and Techiques*, Computing McGraw-Hill, Nueva York, Estados Unidos, 1995.
65. SAUSMARES de Maurice: *Diseño Básico, Dinámica de la forma visual en las artes plásticas*, Editorial Gili S.A., Barcelona España, 1995.
66. SEARS, et al.: *Física Universitaria*, Editorial Addison-Wesley Iberoamericana S.A., Washington, Estados Unidos, 1988.
67. SOBERON, Edgar ed.: *Filmografías*, Centro de documentación y extensión cultural de la Escuela Internacional de Cine y Televisión, San Antonio de los Baños, Cuba, 1990.
68. SOLOMON, Charles: *The history of animation, enchanted drawings*, Wings Books, Nueva Jersey, Estados Unidos, 1994.
69. VALERO, Michael: *Física Fundamental*, Tomo I, Editorial Norma, Bogotá, Colombia, 1986.
70. VAUGHAN, Toy: *Todo el poder de la Multimedia*, Macromedia, Osborne, México, 1994.
71. VASQUEZ, Teresa, et al.: *Cronología de la cultura cinematográfica (1849-1986)*, Casa de la Cultura Ecuatoriana Benjamín Carrión, Quito, Ecuador, 1986.
72. THOMPSON, Nigel: *Técnicas de animación con Windows 95 y Windows NT*, Editorial McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A., Madrid-España, 1995.
73. TIETJENS, Ed: *Así se hacen películas de dibujos*, Instituto Parramont Ediciones, Serie Foto Cómo hacerlo, Barcelona, España, 1977.
74. TIETJENS, Ed: *Cine trucos: Títulos*, Instituto Parramón, Ediciones, Serie Foto-Cómo hacerlo, Barcelona, España, 1980.
75. TWAY, Linda: *Multimedia in action*, Academic Press, Londres, Inglaterra, 1995.
76. WHITE, Tony: *The animator's Workbook*, Billboard Publications, Nueva York, Estados Unidos, 1988.
77. ZAIDENBERG, Arthur: *Como dibujar el cuerpo humano en acción*, Editorial Diana S. A., México D.F., México, 1990.

Revistas y catálogos:

1. ARMAS, Paquita: *Del cómic al dibujo del dibujo al filme*, CIESPAL, Revista

- Chasqui, No. 50, enero Quito-Ecuador, 1995.
2. CARDENAS, Eliécer: Televisión ecuatoriana técnica y subdesarrollo, Asociación de Cineastas del Ecuador, Revista Cuadro a Cuadro, No. 8, Quito, Ecuador, enero, 1995.
 3. ESTRELLA, Ulises: Tv y educación en el año de la familia, Asociación de Cineastas del Ecuador, Revista Cuadro a Cuadro, No. 8, Quito, Ecuador, enero, 1995.
 4. ESQUIVEL, Carmen: Hacia una imagen propia, CIESPAL, Revista Chasqui, No. 50, Quito, Ecuador, enero, 1995.
 5. FOSTER, Walter: How to draw Cartoon Animation, Walter Foster Publishing, Inc., Issue 25, California, United States, 1994.
 6. MICROSOFT, Corporation: Catálogo de Softimage 3D, Estados Unidos, 1995.
 7. MICROSOFT, Corporation: Catálogo de Softimage Toonz, Estados Unidos, 1995.
 8. MOREANO, Alejandro: A control remoto, Asociación de Cineastas del Ecuador, Revista Cuadro a Cuadro, No. 8, Quito, Ecuador, enero, 1995.
 9. NUGENT, William: Virtual Reality: Advanced Imaging Special Effects Let You Roam in Cyberspace, Journal of the American Society for Information Science, Revista académica, 1991.
 10. PETERS, Jenny: Hunchback of Notre Dame, Business Affairs, ANIMATION Magazine, Volume 10, Issue 6, No. 46, California, United States, June/July, 1996.
 11. ROBERTSON, Barbara: Toy Story: A Triumph of Animation, Penn Well Publishing Company, Computer Graphics World Magazine, Issue 18, No. 8, California, United States, August, 1995.
 12. RUIZ, Juan: Historia de la animación, CIESPAL, Revista Chasqui, No. 50, Quito, Ecuador, enero, 1995.
 13. RUIZ, Juan: "Hacia una imagen propia", CIESPAL, Revista Chasqui, No. 50, Quito, Ecuador, enero, 1995.

Artículo de periódico:

1. ARGUELLO, Mónica: 38 años y todavía no se arranca, Diario El Comercio, Quito, Ecuador, 21 de enero, pág. C6, 1997.

Internet:

1. ARANCIBIA, Patricia: Personajes animados de la televisión, Diario Clarín Digital, Buenos Aires, Argentina, 22 de abril de 1997, <http://www.clarin.com/diario/97-04-22/c-00601d.htm>, 1997.

Vídeo:

El arte de Walt Disney, vídeo, California, Estados Unidos, 1988:

NOTAS

- 1 FORD, Charles, et al.: El cine mudo, Alianza Editorial, Historia Ilustrada del cine, Tomo 1, Madrid, España, 1995, pág. 11.
- 2 LITTLE, Paul: Estados Unidos postmoderno, Editorial El Conejo, Quito, Ecuador, 1991, pág. 37.
- 3 MARTIN-BARBERO, Jesús: Pre-Textos, Programa editorial de la Facultad de Artes Integradas de la Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia, 1996, segunda edición, pág. 79.
- 4 ARGUELLO, Mónica: 38 años y todavía no se arranca, Diario El Comercio, Quito, Ecuador, 21 de enero de 1997, pág. C6.
- 5 MOREANO, Alejandro: A control remoto, Asociación de Cineastas del Ecuador, Revista Cuadro a Cuadro, No. 8, Quito, Ecuador, enero 1995, pág. 5.
- 6 ESTRELLA, Ulises, Tv y educación en el año de la familia, Asociación de Cineastas del Ecuador, Revista Cuadro a Cuadro, No. 8, Quito, Ecuador, enero 1995, pág. 7.
- 7 MENESES, Zully: Análisis de medios de comunicación en el Ecuador, CIESPAL, Serie Comunicación en Latinoamérica, No. 2, Quito, Ecuador, 1992, pág. 68.
- 8 CARDENAS, Eliécer: Televisión ecuatoriana técnica y subdesarrollo, Asociación de Cineastas del Ecuador, Revista Cuadro a Cuadro, No. 8, Quito, Ecuador, enero 1995, pág. 3.
- 9 ARGUELLO, Mónica: 38 años y todavía no se arranca, cit., pág. C6.
- 10 Ibid.
- 11 MENESES, Zully: Análisis de medios de comunicación en el Ecuador, cit., 77.

- 12 RUIZ, Juan: *Hacia una imagen propia*, CIESPAL, Revista Chasqui, No.50, Quito, Ecuador, enero 1995, pág. 8.
- 13 BAUDRILLARD, Jean: *El otro por sí mismo*, Editorial Anagrama S.A., Colección Argumentos, No. 90, Barcelona, España, 1988, pág. 13.
- 14 BARRIGA, Rafael: *El ojo del siglo*, Cicetronic Cia Ltda., Quito, Ecuador, 1995, pág. 225.
- 15 Ibid.
- 16 VASQUEZ, Teresa, et al.: *Cronología de la cultura cinematográfica (1849-1986)*, Casa de la Cultura Ecuatoriana Benjamín Carrión, Quito, Ecuador, 1986, pág. 32.
- 17 CINEMATECA NACIONAL: *Entrevista al Gonzalo Orquera*, Casa de la Cultura Ecuatoriana, Serie: Testimonio, transcripción Cassette No. 4, 20 de diciembre de 1984, Quito, Ecuador, pág. 2.
- 18 Ibid.
- 19 ECO, Umberto: *Semiología de los mensajes visuales*, en *Análisis de las imágenes de Pierre Fresnault-Dervelle et al.*, Tiempo Contemporáneo, Buenos Aires, Argentina, 1972, pág. 229.
- 20 HALAS, John, et al.: *Técnica del cine animado*, Taurus Ediciones S.A., Madrid, España, 1963, pág. 28.
- 21 CHOLODENKO, Alan, ed.: *The illusion of life, Essays of animation*, Power Institute Fine Arts, Sidney, Australia, 1991, pág. 16.
- 22 VALERO, Michael: *Física Fundamental, Tomo I*, Editorial Norma, Bogotá, Colombia, 1986, pg. 11.
- 23 SEARS, et al.: *Física Universitaria*, Editorial Addison-Wesley Iberoamericana S.A., Washington, Estados Unidos, 1988, pg. 46.
- 24 ENGLER, Robi: *Film Animation Workshop*, Brunswick, Alemania, 1981, pág. 340.
- 25 ALONSO, Marcelo: *Introducción a la Física, Tomo I*, Ediciones Cultural Colombiana, Bogotá, Colombia, 1983, pág. 61.
- 26 *El arte de Walt Disney*, vídeo, California, Estados Unidos, 1988.
- 27 Ibid.
- 28 Ibid.
- 29 D'ALION: *El ojo cromático del artista*, Las ediciones del Arte, Barcelona, España, 1984, pág. 9.
- 30 GUBERN, Roman: *La mirada opulenta*, Gustavo Gili S.A., Barcelona, España,

- 1987, pág. 11.
- 31 Ibid., pág. 15.
- 32 ARNHEIM, Rudolf: El pensamiento visual, Paidós Ibérica S.A., Barcelona, España, 1986, pág. 27.
- 33 Ibid.
- 34 OSPINA, Omar: 100 años del cine: del arte y el mito a los pioneros, Dinediciones, Diners, No. 154, Quito, Ecuador, marzo 1995, pág. 64.
- 35 GUBERN, Roman: La mirada opulenta, cit., pág. 256.
- 36 CHOLODENKO, Alan, ed., The illusion of life, cit., pág. 20.
- 37 Ibid., pág. 18.
- 38 BERWANGER, Dietrich: Cine y Tv a bajo costo, CIESPAL, Quito, Ecuador, 1977, pág. 272.
- 39 DONDIS, A.: La sintaxis de la imagen, Gustavo Gili S.A., Barcelona, España, 1973, pág. 196.
- 40 GUBERN, Roman: La mirada opulenta, cit., pág. 256.
- 41 ANDERSON, B.: Motion Perception in Motion Pictures, The Macmillan Press Ltd., El aparato cinematográfico, Teresa de Lauretis y Stephen Heath, Londres, Inglaterra, 1980, pág. 80.
- 42 GUBERN, Roman: La mirada opulenta, cit., pág. 257.
- 43 ENGLER, Robi: Film Animation Workshop, cit., pág. 27.
- 44 DELUEZE, Gilles: La imagen movimiento, Ediciones Paidós, Barcelona, España, 1987, 56.
- 45 CHOLODENKO, Alan, ed.: The illusion of life, cit., pág. 267.
- 46 HALAS, John, et al.: Técnica del cine animado, cit., pág. 22.
- 47 ENGLER, Robi: Film Animation Workshop, cit., pág. 120.
- 48 HALAS, John, et al.: Técnica del cine animado, cit., pág. 11.
- 49 LAYBOURNE, Kit: The Animation Book; Crown Publishers, Inc.; New York; Estados Unidos; 1979; pág. 27.
- 50 CHOLODENKO, Alan, ed.: The illusion of life, cit., pág. 17
- 51 BARBIERI: Los lenguajes del cómic, Instrumentos Paidós 10, Colección dirigida por Umberto Eco, Barcelona, España, 1993, pág. 25.
- 52 KANDISSKY: Dibujos, Paidós, Colección Comunicación Visual, Barcelona, España, pág. 6.
- 53 CHOLODENKO, Alan, ed.: The illusion of life, cit., pág. 15.
- 54 ARMAS, Paquita: Del cómic al dibujo del dibujo al filme, CIESPAL, Revista

- Chasqui, No. 50, enero 1995, Quito-Ecuador. pág. 26.
- 55 PONCET, Marie: O desenho animado, Editorial Estudios Cor, 1952. pág. 9.
- 56 SANCHEZ, Julio y CANTON, María: Computer Animation Programming Methods and Techiques, Computing McGraw-Hill, Nueva York, Estados Unidos, 1995, pág. 3.
- 57 TWAY, Linda: Multimedia in action, Academic Press, Londres, Inglaterra, 1995, pág. 40.
- 58 MURRAY, Turoff: Virtual Organization, Virtuality, ACM, Magazine Communications of the ACM, No. 40, Volumen 9, Nueva York, Estados Unidos, septiembre 1997, pág. 28.
- 59 TWAY, Linda: Multimedia in action, cit., pág. 41.
- 60 PEREZ, María: La historieta participativa, CIESPAL, cuadernos de Chasqui, No. 13, Quito, Ecuador, pág. 15.
- 61 GUBERN, Roman: La mirada opulenta, cit., pág. 217.
- 62 MARTIN, Antonio: Historia del cómic español: 1875-1939, Editorial Gustavo Gili S.A., Colección Comunicación Visual, Barcelona, España, 1978, pág. 11.
- 63 PEREZ, María: La historieta participativa, cit., pág. 16.
- 64 GUBERN, Roman: La mirada opulenta, cit., pág. 214.
- 65 MARTIN, Antonio: Historia del cómic español: 1875-1939, cit., pág. 14.
- 66 GUBERN, Roman: La mirada opulenta, cit., pág. 216.
- 67 COMA, Javier: Del Gato Félix al Gato Fritz: historia de los cómics, Editorial Gustavo Gili S.A., Colección Punto y Línea, Barcelona, España, 1979, pág. 10.
- 68 PEREZ, Fernando: Walt Disney, una pedagogía reaccionaria, s/ed., s/d., pág. 12.
- 69 GUBERN, Roman: La mirada opulenta, cit., pág. 217.
- 70 Ibid., pág. 218.
- 71 COMA, Javier: Del Gato Félix al Gato Fritz: historia de los cómics, cit., pág. 21.
- 72 PEREZ, María: La historieta participativa, cit., pág. 18.
- 73 PEREZ, Fernando: Walt Disney, una pedagogía reaccionaria, cit., pág. 13.
- 74 FORD, Charles, et al.: El cine mudo, cit., pág. 15.
- 75 RUIZ, Juan: Historia de la animación, CIESPAL, Revista Chasqui, No. 50, Quito, Ecuador, enero de 1995, pág. 4.
- 76 OSPINA, Omar: El cine: de las primeras imágenes a los primeros balbuceos, Dinediciones, Diners, No. 156, Quito, Ecuador, mayo de 1995, pág. 74.

- 77 GUBERN, Roman: Historia del cine; Ediciones Danae S.A., Tomo 1, Madrid, España, 1977, cuarta edición, pág. 33.
- 78 GUBERN, Roman: Historia del cine, cit., pág. 447.
- 79 RUIZ, Juan: Historia de la animación, cit., pág. 5.
- 80 FORD, Charles, et al.: El cine mudo, cit., pág. 40.
- 81 RUIZ, Juan: Historia de la animación, cit., pág. 5.
- 82 HALAS, John, et al.: Técnica del cine animado, cit, pág. 24.
- 83 El arte de Walt Disney, cit.
- 84 FORD, Charles, et al.: El cine sonoro, Alianza Editorial, Historia Ilustrada del cine, Tomo 2, Madrid, España, 1995, pág. 79.
- 85 GUBERN, Roman: Historia del cine, cit., pág. 452.
- 86 El arte de Walt Disney, cit.
- 87 SOLOMON, Charles: The history of animation, enchanted drawings, Wings Books, Nueva Jersey, Estados Unidos, 1994, pág. 70.
- 88 PEREZ, Fernando: Walt Disney, una pedagogía reaccionaria, cit., pág. 19.
- 89 FORD, Charles, et al.: El cine de hoy, Alianza Editorial, Historia Ilustrada del cine, Tomo 3, Madrid, España, 1995, pág. 33.
- 90 RUIZ, Juan: Historia de la animación, cit., pág. 6.
- 91 SOLOMON, Charles: The history of animation, enchanted drawings, cit., pág. 277.
- 92 Ibid., pág. 221.
- 93 Ibid., pág. 220.
- 94 Ibid., pág. 226.
- 95 Ibid., pág. 227.
- 96 Ibid., pág. 257.
- 97 MAELSTAF, Raoul: La película de animación en Bélgica, Ministerio de Asuntos Extranjeros del Comercio Exterior y de la Cooperación al Desarrollo, Noticias de Bélgica, Colección "Crónicas Belgas", No. 164, 1976, segunda edición, pág. 29.
- 98 SOLOMON, Charles: The history of animation, enchanted drawings, cit., pág. 263.
- 99 Ibid., pág. 283.
- 100 Ibid., pág. 264.
- 101 Ibid., pág. 291.
- 102 PETERS, Jenny: Hunchback of Notré Dame, Business Affairs, ANIMATION

- Magazine, Volume 10, Issue 6, No. 46, California, United States, June/July, 1996, pág. 43.
- 103 Ibid., pág. 40.
- 104 Ibid., pág. 30.
- 105 ROBERTSON, Barbara: *Toy Story: A Triumph of Animation*, Penn Well Publishing Company, Computer Graphics World Magazine, Issue 18, No. 8, California, United States, August 1995, pág. 28.
- 106 MAELSTAF, Raoul: *La película de animación en Bélgica*, cit., pág. 34.
- 107 HORN, Maurice, ed.: *The World Encyclopedia of Cartoons*, Gale Research Company, Tomo 2, New York, United States, 1980, pág. 609.
- 108 Ibid., pág. 610.
- 109 ESQUIVEL, Carmen: *Hacia una imagen propia*, CIESPAL, Revista Chasqui, No. 50, Quito, Ecuador, enero de 1995, pág. 7.
- 110 ESTRELLA, Mauricio: *Programación televisiva y radiofónica: análisis de lo que se difunde en América Latina y el Caribe*, CIESPAL, Serie Comunicación en Latinoamérica, Tomo No. 4, Quito, Ecuador, 1993, pág. 44.
- 111 Ibid., pág. 17.
- 112 ARANCIBIA, Patricia: *Personajes animados de la televisión*, Diario Clarín Digital, Buenos Aires, Argentina, 22 de abril de 1997, <http://www.clarin.com/diario/97-04-22/c-00601d.htm>.
- 113 Ibid.
- 114 Ibid.
- 115 HALAS, John, et al.: *Technique of Film Animation*, Focal Press Limited, London, United Kingdom, 1978, Fourth Edition, pág. 1976.
- 116 *El arte de Walt Disney*, cit.
- 117 PERISIC, Zoran: *Los dibujos animados, una guía para aficionados*, Ediciones Omega S.A. Barcelona, España, 1979, pág. 151.
- 118 ENGLER, Robi: *Film Animation Workshop*, cit, pág. 350.
- 119 LAYBOURNE, Kit: *The Animation Book*; cit, pág. 78.
- 120 HALAS, John, et al.: *Técnica del cine animado*, cit, pág. 95.
- 121 ZAIDENBERG, Arthur: *Como dibujar el cuerpo humano en acción*, Editorial Diana S. A., México D.F., México, 1990, pág. 66.
- 122 BLAIR, Preston et al.: *Cómo animar dibujos animados*, Walter Foster Publishing, Inc., California, United States, 1980, pág. 2.
- 123 CHOLODENKO, Alan, ed.: *The illusion of life, Essays of*

- animation, Power Institute Fine Arts, Sidney, Australia, 1991, pág. 49.
- 124 FOSTER, Walter: 25, How to draw Cartoon Animation, Walter Foster Publishing, Inc., California, United States, 1994, pág. 14.
- 125 COMA, Javier: Del Gato Félix al Gato Fritz: historia de los cómics, cit., pág. 14.
- 126 RODRIGUEZ Diéguez, José Luis, El comic y su utilización didáctica: los tebeos en la enseñanza, Colección Medios de Comunicación en la Enseñanza, Editorial Gili S. A., México D.F., México, segunda edición, 1991, pág. 75.
- 127 ACEVEDO Juan, Para hacer historietas, Editorial Popular, Madrid, España, s/d, pág. 29
- 128 Ibid.
- 129 GUBERN Roman: El lenguaje de los cómics, Ediciones Península/Ediciones 62, Barcelona, pág. 78.
- 130 HALAS, John, et al.: Técnica del cine animado, cit., pág. 49.
- 131 GUBERN, Roman: La mirada opulenta, Editorial Gustavo Gili S.A., Barcelona, España, 1987, pág. 103.
- 132 SAUSMARES de Maurice: Diseño Básico, Dinámica de la forma visual en las artes plásticas, Editorial Gili S.A., Barcelona España, 1995, pág. 96.
- 133 ENGLER, Robi: Film Animation Workshop, cit., pág. 330.
- 134 CULHANE, Shamus, Animation from script to screen, Columbus Book Limited, London, UK, 1989, pág. 169.
- 135 ENGLER, Robi: Film Animation Workshop, cit., pág. 480.
- 136 Ibid., pág. 38.
- 137 PERISIC, Zoran: Los dibujos animados, una guía para aficionados, cit., pág. 43.
- 138 Ibid., pág. 41.
- 139 TIETJENS, Ed: Así se hacen películas de dibujos, Instituto Parramound Ediciones, Serie Foto Cómo hacerlo, Barcelona, España, 1977, pág. 94.
- 140 CULHANE, Shamus, Animation from script to screen, cit., pág. 208.
- 141 WHITE, Tony: The animator's Workbook, Billboard Publications, Nueva York, Estados Unidos, 1988, pág. 136.
- 142 Ibid., pág. 137.
- 143 FEILD, Robert: The Art of Walt Disney, Collins, London, UK, 1944,s/p.
- 144 Ibid., pág. 422.
- 145 HALAS, John, et al.: Técnica del cine animado, cit., pág. 169.
- 146 SOBERON, Edgar ed.: Filmografías, Centro de documentación y extensión

- cultural de la Escuela Internacional de Cine y Televisión, San Antonio de los Baños, Cuba, 1990, pág.137.
- 147 HALAS, John, et al.: Técnica del cine animado, cit., pág. 171.
- 148 TIETJENS, Ed: Así se hacen películas de dibujos, cit., pág. 29.
- 149 ENGLER, Robi: Film Animation Workshop, cit., pág. 140.
- 150 SANCHEZ, Julio y CANTON, María: Computer Animation Programming Methods and Techiques, cit, pág. 3.
- 151 FOLEY, James, et al.: Computer graphics: principles and practice, Addison-Wesley Publishing Company Inc., Estados Unidos, 1990, segunda edición, pág. 605.
- 152 GOLDFARB, Norman: Virtual Reality: The State of the Art, Micro Times, October 14, 1991, Pág. 62.
- 153 NUGENT, William: Virtual Reality: Advanced Imaging Special Effects Let You Roam in Cyberspace, Journal of the American Society for Information Science, Revista académica, 1991, pág. 609.
- 154 RYAN, Daniel: Computer-aided graphics and Design, II edition, Clemson University, California del Sur, EEUU, 1985, pág. 49.
- 155 EDICIONES OMEGA, S.A.: Enciclopedia focal de las técnicas de cine y televisión, Barcelona, España, 1976, pág. 48.
- 156 VAUGHAN, Toy: Todo el poder de la Multimedia, Macromedia,Osborne, México, 1994, pág. 325.
- 157 GONZALEZ, María Dolores, et al.: Computación y diseño, División de Ciencias y Artes para el diseño, Universidad Autónoma Metropolitana, Colección Cyad, México D.F., México, 1993, pág.194.
- 158 HEARN, Donald, et al.: Gráficas por computadora, Prentice-Hall Hispanoamericana S.A., México D.F. México, 1988, pág. 221.
- 159 MORRISON, Mike: Becoming a Computer Animator: Bring Illustrations to Life, Sams Publishing, Indianapolis, Estados Unidos, 1994, pág. 52. 160 Ibid., pág. 62.
- 161 HEARN, Donald, et al.: Gráficas por computadora, cit.,pág. 8.
- 162 PLANETA COLOMBIANA Editorial S.A.: Curso práctico del computador personal el micro y el minicomputador, Mi computer, fascículo 1, Bogotá, Colombia, 1985, pág. 11.
- 163 EDICIONES OMEGA, S.A.: Enciclopedia focal de las técnicas de cine y televisión, cit., pág. 48.

- 164 VAUGHAN, Toy: Todo el poder de la Multimedia, cit., 294.
- 165 SANCHEZ, Julio y CANTON, María: Computer Animation Programming Methods and Techiques, cit., pág. 25.
- 166 BURGER, Jeff: La biblia del multimedia, Addison-Wesley Iberoamericana S.A., Wilmington, Delaware, Estados Unidos, 1994, pág. 223.
- 167 HEARN, Donald, et al.: Gráficas por computadora, cit., pág. 116.
- 168 Ibid., pág. 128.
- 169 THOMPSON, Nigel: Técnicas de animación con Windows 95 y Windows NT, Editorial McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A., Madrid-España, 1995, pág. 221.
- 170 Ibid., pág. 11.
- 171 HEARN, Donald; et al.: Gráficas por computadora, cit., págs. 215-211.
- 172 GASCH, Manuel, ed.: Software, Colección Técnicas de pintura y diseño, Diseño por ordenador, Ediciones Génesis S.A., Madrid, España, 1992, pág. 45.
- 173 MORRISON, Mike: Becoming a Computer Animator: Bring Illustrations to Life, cit., pág. 12.
- 174 BARBIERI: Los lenguajes del cómic, Instrumentos Paidós 10, Colección dirigida por Umberto Eco, Barcelona, España, 1993, pág. 25.
- 175 AUTODESK Inc.: Autodesk 3D Studio: reference manual, 1993, pág. 9-36.
- 176 MORRISON, Mike: Becoming a Computer Animator: Bring Illustrations to Life, cit., pág. 230.
- 177 Ibid., pág. 227.
- 178 Ibid., pág. 228.
- 179 HEARN, Donald, et al.: Gráficas por computadora, cit., pág. 13.
- 180 MORRISON, Mike: Becoming a Computer Animator: Bring Illustrations to Life, cit., pág. 301.
- 181 CHESHIRE, David, Manual del vídeo aficionado, Ediciones Ceac, S.A., Barcelona, España, 1991, tercera edición, pág. 35.
- 182 HEARN, Donald, et al.: Gráficas por computadora, cit., pág. 65.
- 183 Ibid., pág. 202.
- 184 MORRISON, Mike: Becoming a Computer Animator: Bring Illustrations to Life, cit., pág. 94.
- 185 MICROSOFT CORPORATION: Catálogo de Softimage 3D, Estados Unidos, 1995.

- 186 MORRISON, Mike: *Becoming a Computer Animator: Bring Illustrations to Life*, cit., pág. 246.
- 187 MICROSOFT CORPORATION: *Catálogo de Softimage Toonz*, Estados Unidos, 1995.
- 188 GONZALEZ, María Dolores, et al.: *Computación y diseño*, cit., pág. 197.
- 189 BENAYOUN, Robert: *Le dessin animé après Walt Disney*, J.J Pauvert ed., Suiza, 1960, pág.160.
- 190 SOLOMON, Charles: *The history of animation, enchanted drawings*, cit., pág. 298.
- 191 PERISIC, Zoran: *Los dibujos animados, una guía para aficionados*, cit., pág.151.
- 192 *Ibid.*, pág. 52.
- 193 HALAS, John, et al.: *Técnica del cine animado*, cit., pág. 156.
- 194 LO DUCA, Guissepe: *El dibujo animado*, Colección Estudios Cinematográficos, Volumen 13, Ediciones Losange, Buenos Aires, Argentina, 1957, pág, 32.
- 195 TIETJENS, Ed: *Así se hacen películas de dibujos*, cit., pág. 36.
- 196 HALAS, John, et al.: *Técnica del cine animado*, cit., pág. 162.
- 197 TIETJENS, Ed: *Cine trucos: Títulos*, Instituto Parramón Ediciones S.A, Serie Foto-Cómo hacerlo, Barcelona, España, 1980, pág. 58.
- 198 LO DUCA, Guissepe: *El dibujo animado*, cit., pág. 25.
- 199 *Ibid.*, pág. 103.
- 200 SALVAT, Editores S.A.: *El arte*, Gran enciclopedia didáctica ilustrada, volumen 8, Barcelona, España, 1987, pág. 131.
- 201 SOBERON, Edgar ed.: *Filmografías*, cit.,138.

*Este libro se terminó de imprimir
el 24 de septiembre de 1999,
en la Editorial "Quipus",
siendo Director General de CIESPAL,
el Lcdo. Edgar Jaramillo Salas y de
Publicaciones Nelson Dávila V.*