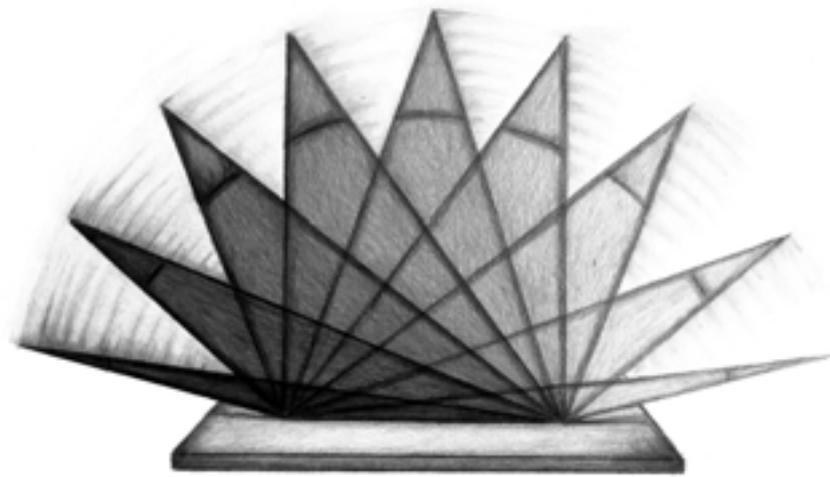


Conceptos y técnicas de animación. El lenguaje del movimiento



Índice

Etapa 1: Teoría de la persistencia retiniana	7
Formación de las imágenes	7
Persistencia retiniana	7
Actividades	8
Actividad 1	8
Actividad 2	8
Actividad 3	9
Etapa 2: Diferentes técnicas de animación	10
Introducción	10
El celuloide	10
Animación con dibujos	11
Animación con recortables	12
Animación sobre película	13
Animación con arena y con pintura sobre cristal	14
Animación con modelos	15
Pixilación: personas animadas	16
La animación por ordenador	16
La metáfora del teatro en programas de animación en dos dimensiones	18
Etapa 3: Las leyes de la animación	20
Compresión y extensión	20
Actividad 1	21
Anticipación	21
Actividad 2	22
Take	22
Actividad 3	22
Reacción	23
Actividad 4	24
Principio de la onda	24
Actividad 5	25
Acción secundaria	25
Actividad 6	25
Línea de acción	25
Actividad 7	26
Arco	26
Actividad 8	27
Etapa 4: Aplicación de las leyes a un proyecto corto	28
Animación	28
La animación	28
Dibujos clave	29

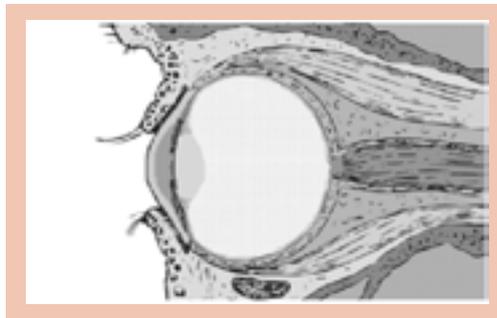
El tiempo en la animación	29
Mesa de luz	30
Otro ejemplo de animación	32
Actividad 1	33
Intercalación (<i>inbetweening</i>)	34
¿Cómo se aplica esto en la práctica?	34
Actividad 2	34
Clean-up (estilo o asistencia)	34
Actividad 3	35
Primeros <i>clean-up</i>	35
Otro ejemplo de <i>clean-up</i>	36
<i>Clean-up</i> en la actualidad	36
Los tres pasos	36
Etapa 5: El dibujo en la animación	37
Introducción	37
Construcción en el dibujo	37
Creación del personaje	37
Actividad 1	40
Movimiento de la masa	40
Movimiento en los bocetos	41
Actividad 2	42
Apuntes del natural	42
Actividad 3	43
Actividad 4	43
Dibujo de cómic	44
Etapa 6: Animaciones básicas	46
Presentación	46
Caminar a dos pies de perfil	46
Caminar a dos pies de frente	46
Correr a dos pies de perfil	47
Correr a dos pies de frente	47
Caminar a cuatro patas de perfil	47
Caminar a cuatro patas de frente	48
Correr a cuatro patas de perfil	48
Correr a cuatro patas de frente	48
Vuelo de pájaro de lado	49
Vuelo de pájaro de frente	49
Etapa 7: El proyecto. El proceso de creación	50
Preproducción	50
El guión	50
El <i>storyboard</i>	50
La tira Leica	52
Grabación de los diálogos	53

Producción	53
La carta de rodaje	53
Los layouts	54
La animación	54
El escaneado	54
Coloreado de los dibujos	55
Postproducción	55
Sincronización	55
Efectos sonoros	55
Renderización	55

Etapa 1: Teoría de la persistencia retiniana

Formación de las imágenes

El sentido de la vista es el que permite al hombre conocer el medio que lo rodea, relacionarse con sus semejantes. El hombre debe contar con los elementos adecuados para captar e interpretar señales provenientes de los demás. Mediante la vista, las imágenes visuales le proporcionan información sobre el color, la forma, la distancia, la posición y el movimiento de los objetos.



La luz, antes de llegar a la retina, atraviesa los distintos componentes del aparato dióptrico del ojo: la córnea; el humor acuoso, donde se produce la primera refracción luminosa; la pupila, el cristalino o lente biconvexa, donde se produce la segunda refracción, y el humor vítreo, donde la luz se retracta por tercera vez.

Los rayos luminosos, después de atravesar el aparato dióptrico, excitan las sensoriales receptoras de la retina, de modo que forman la **imagen invertida** del objeto que miramos. Esta inversión se debe a las distintas densidades de los medios que refractan la luz, de modo que los rayos luminosos superiores se proyectan en la parte inferior de la retina y los inferiores se dirigen a la parte superior.

En el centro de la visión, que se encuentra en la zona occipital del cerebro, donde la percepción se vuelve consciente, la imagen se endereza mediante un mecanismo aún desconocido, pero que se supone que es psíquico.

Persistencia retiniana

Existen tres factores en nuestra visión gracias a los cuales los medios audiovisuales reproducen el movimiento. Son: la persistencia retiniana, el fenómeno PHI y la frecuencia crítica de fluctuación.

Persistencia retiniana: Cuando una imagen se forma sobre la retina, existe un retardo entre el estímulo y la sensación de esa imagen, variable entre 50 y 200 microsegundos, denominado *periodo latente*. Es decir, la sensación llega al máximo progresivamente. Cuando la iluminación de la retina cesa, la sensación no se cancela inmediatamente, sino que se prolonga, como mínimo, 1/15 de segundo más que el estímulo que la genera. La explicación la podemos encontrar en el tiempo que los pigmentos retinianos tardan en regenerarse después de ser descompuestos por la luz.

Fenómeno PHI: Cuando dos imágenes idénticas aparecen sucesivamente muy próximas sobre la retina y con intervalos de tiempo inferiores al de la persistencia retiniana, tendremos la sensación de estar frente a un objeto que se desplaza de una posición a otra. Este fenómeno determina que la cadencia de filmación para reproducir el movimiento sin saltos sea como mínimo de 16 imágenes por segundo.

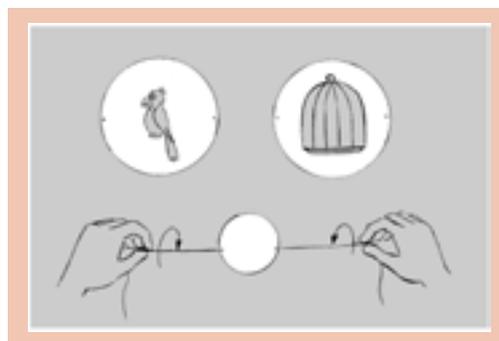
Frecuencia crítica de fluctuación: Se denomina así a la frecuencia de una fuente luminosa fluctuante. A esta frecuencia, la luz se ve como continua, debido a que los elementos fotoconvertidores no tienen tiempo suficiente para seguir el ciclo (periodo latente-sensación máxima-persistencia retiniana-sensación nula). Esta frecuencia es de 50 encendidos por segundo; una frecuencia inferior ya produce parpadeo.

Actividades

Actividad 1

Comprobación y experimentación de la teoría. El taumátropo es un juguete que se basa en los descubrimientos sobre la persistencia retiniana. El aparato consiste en un disco con una cuerda que atraviesa ambas caras y que actúa como eje. En cada cara hay un dibujo y cuando se hace girar el taumátropo las imágenes se solapan.

Intentad hacer uno siguiendo el dibujo explicativo.

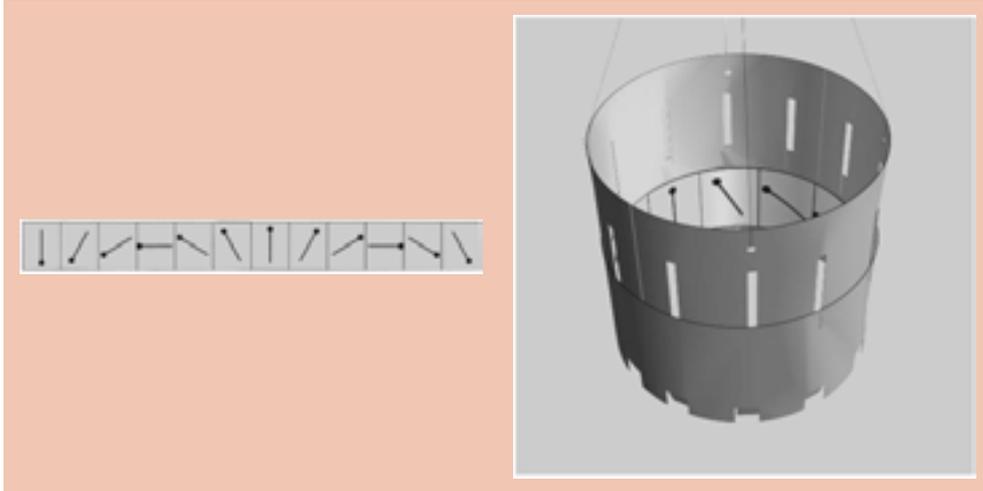


Actividad 2

Aplicación de la teoría de la animación. El zootropo es otro juguete que consiste en una tira de papel con una serie de dibujos consecutivos de una acción continua,

como por ejemplo un niño corriendo o un caballo trotando. Luego, la tira se dobla hasta formar una circunferencia y se la hace girar a gran velocidad. Mirando a través de una ranura podemos observar que el personaje dibujado se mueve.

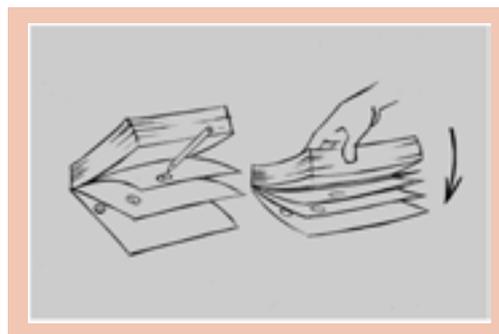
Construid uno, según el gráfico que se adjunta.



Actividad 3

Haced un *flipbook*. Con esta técnica podemos aplicar este principio a cualquier animación que se nos ocurra. Tomamos una libreta de papel bastante gruesa y dibujamos una acción cualquiera: una pelota que bota, un niño que camina, una cabeza que gira, un pájaro que vuela. Rompemos la acción en varios dibujos sucesivos; quizá con 15 ó 20 dibujos tengamos bastante. Luego hojearnos el *flipbook* tal como indica el gráfico y veremos nuestra animación en movimiento.

Aprovechad la animación anterior para adaptarla al *flipbook*.



Etapa 2: Diferentes técnicas de animación

Introducción

El arte de otorgarle movimiento a los objetos es conocido como *animación*. Animar un objeto es hacer que se mueva de una manera realista. El término se aplica más específicamente a objetos vivos u orgánicos que a los inanimados. Al mismo tiempo, animar seres vivos es mucho más difícil que animar objetos mecánicos. Por ejemplo, animar un caballo corriendo es más complicado que animar un aeroplano. Cuando un caballo corre, sus patas se mueven de una manera específica en relación con su cuerpo, mientras que un aeroplano es una pieza maciza de metal con relativamente pocas partes móviles visibles.



No es que existan diferentes técnicas de animación incompatibles, sino todo lo contrario. La diversidad de expresión en la animación permite elaborar proyectos interesantes y muy vistosos. Comencemos por el principio, es decir, por la “primera técnica comercial”: el acetato o celuloide.

El celuloide

A principios del siglo XX, **J.R. Bray** desarrolló numerosas patentes para los procesos técnicos relacionados con la realización de dibujos animados. Sin embargo, el componente más importante de su patente se refiere al sistema de dibujar el fondo en una hoja translúcida colocada sobre los personajes dibujados, de modo que se eliminaba la necesidad de redibujar el fondo para cada dibujo. También incorporó la animación con diferentes niveles, es decir, animar por separado las partes que se mueven, y las que no, mantenerlas fijas durante todo el plano.

A raíz de esto, **Earl Hurd** registró una patente que implicaba el uso de un papel transparente (celuloide) para los dibujos que se colocaban sobre el fondo dibujado. En 1917, **Bray** y **Hurd** combinaron sus patentes y formaron la **Bray-Hurd Process Company**. Durante diecisiete años, extendieron licencias a todo aquel que quiso realizar animaciones utilizando el método *cel* que habían desarrollado conjuntamente.

te. J.R. Bray produjo la primera película animada comercial en color: *El debut del gato Thomas*, una película coloreada a mano estrenada en 1917.



Desde entonces, los dibujos se pasaban a limpio y se transferían al acetato con plumillas, pinceles y tintas de colores. Luego se pintaban con pinturas opacas del reverso del acetato. El lado que se filmaba era el anterior. Posteriormente, con la invención de la xerografía, los dibujos son fotocopiados mecánicamente en un acetato. Los estudios Disney utilizaron este sistema por primera vez en 1966 para la película *101 Dálmatas*.

Actualmente, este proceso también se ha eliminado con la aparición del ordenador y del escáner. Los dibujos pasados a limpio en papel normal, se escanean y se pintan por ordenador, lo cual supone un ahorro importantísimo en cuanto a materiales, pero a su vez la desaparición de un oficio y su técnica.

Animación con dibujos

De todas formas se conserva la esencia de la técnica de la animación: el *frame to frame*. En animación, a cada segundo se le adjudican 24 *frames* o fotogramas. La duración de una animación o *timing* viene determinada por un número de fotogramas. Y a cada dibujo de una animación se le otorgan dos fotogramas. Es decir, un segundo llevará doce dibujos, pero proyectará 24 imágenes en la pantalla.

Cada uno de estos dibujos se filmará dos veces si se captan con cámara o se repetirán dos veces si se escanean. Partiendo de aquí, pueden desarrollarse varias técnicas de animación de dibujos. Las técnicas que se enumeran a continuación implican la creación sobre un plano de una serie de imágenes que son modificadas o cambiadas sucesivamente, y los cambios registrados para crear la ilusión del movimiento. En el caso de la animación normal con dibujos, la animación con recortables y la pintura sobre arena o cristal, se producen mediante la filmación (o la grabación en vídeo o

el escaneo de dibujos) de las sucesivas imágenes con la ayuda de una cámara montada verticalmente que apunta hacia el plano horizontal. En el caso del dibujo o el esbozo realizado directamente sobre la película no es necesario utilizar una cámara, si bien se requiere un proceso de filmación para conseguir una imagen *master* viable.

La animación por ordenador también es una técnica de dibujos, si bien las herramientas de dibujo no son el papel, el lápiz y la pintura tradicionales. Las sucesivas imágenes son grabadas nuevamente para transmitir la ilusión del movimiento, pero esta grabación se produce dentro del ordenador. A fin de ser exhibidas en televisión o ser proyectadas como una película, las imágenes deben ser transferidas desde el disco a la cinta de vídeo o bien a la película.



Tom y Jerry, de Metro Goldwyn Mayer.

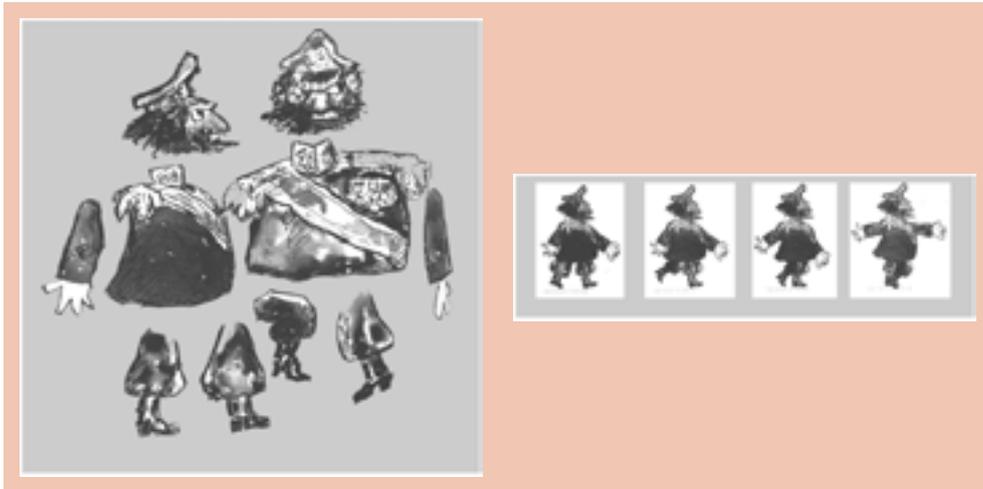
Animación con recortables

La animación con recortables es la forma más simple de emplear dibujos para crear una acción determinada. En este caso la animación se realiza directamente bajo la cámara. El animador utiliza su propio juicio y experiencia para conseguir la acción que pretende. Controla todo el proceso de principio a fin. Aunque puede resultar una técnica algo limitada, la animación no deja de ser libre y fluida.



Los recortables pueden ser desde muy sencillos, como siluetas negras, hasta figuras con articulaciones que permiten una mayor movilidad. La manipulación se debe hacer con pinzas y bisturí. Y la exposición bajo la cámara debe ser mínima para impedir

que el papel se combe y provoque sombras inútiles. Y se deben hacer todas las posiciones mínimas posibles para permitir combinaciones.



Actualmente esta técnica ha retomado un auge importante con la creación de la serie de televisión *South Park* desarrollada por Comedy Central.



Fotograma de la película *South Park*

Animación sobre película

Es la forma más directa de crear imágenes en movimiento en un filme. El resultado es algo tosco, pero el resultado posee un vigor y una frescura que la convierten en una creación realmente efectiva. Se necesita muy poco equipo, pero la variedad de imágenes que puede crearse es limitada y, como se trabaja a una escala muy pequeña, no se puede conseguir mucho en cuanto a detalles finos. Por tanto, es mejor trabajar con formato de 35 mm que de 16 mm, pero el equipo y el proceso final es más caro. Además, la película utilizada y las tintas son muy frágiles y, por tanto, debe crearse un internegativo a partir del dibujo original.

Se pueden utilizar dos clases de películas: negra y transparente. La película que ha sido expuesta pero no procesada lleva una capa de emulsión negra en la que se pueden tra-

zar marcas blancas que luego se pueden colorear. La película transparente no contiene ninguna coloración, lo que permite utilizar pluma fina, tintura y tintas de colores.

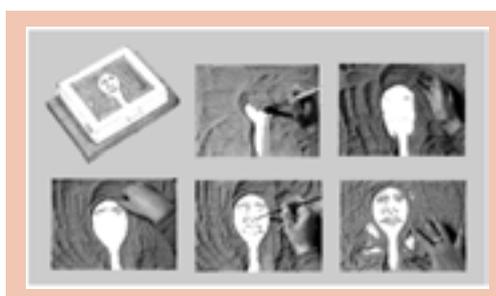
El resultado puede ser muy brillante y colorista. Las texturas y las tonalidades de color permiten realizar proyectos de carácter más bien abstracto que de animación de figuras.



Animación con arena y con pintura sobre cristal

En estas dos técnicas, las imágenes se crean en una sustancia fluida sobre una superficie brillante o iluminada desde atrás. Estas imágenes pueden permanecer el tiempo suficiente para ser filmadas y a la vez para modificarse para el próximo movimiento.

El movimiento de la animación se hace modificando el dibujo de forma gradual, cuadro por cuadro. Con la arena no hay problema, porque se mantiene fluida. En el caso de la pintura es mejor utilizar óleo porque es de secado lento y puede mantenerse húmedo varios días. Ambas técnicas se realizan sobre una superficie de cristal que irá sobre una base iluminada (por ejemplo, una calcadora); todo esto bajo el objetivo de la cámara. Debido a la imposibilidad de corrección, se deberá planificar el proyecto, sin olvidar que el atractivo de estas técnicas es precisamente su improvisación.



Evidentemente, todas estas técnicas pueden combinarse entre sí y con imagen real si se desea. Estas técnicas mixtas permiten muchas combinaciones espectaculares. De todas formas, no podemos olvidar otras técnicas derivadas del *stop motion*.

Animación con modelos

La animación *stop motion* ('movimiento parado') es el proceso cinematográfico mediante el cual un muñeco articulado es animado al fragmentar el movimiento de la figura en poses consecutivas y filmar un fotograma de película por cada pose.

Esta forma de trabajar es menos flexible. Los personajes y el escenario, una vez construido, no aceptan transformaciones fáciles. Pero la creación de un filme supone un trabajo repetitivo menos tedioso que en la animación con dibujos.

Junto con el área de filmación, la animación con modelos requiere un taller donde poder construir los muñecos y el decorado: esta clase de animación es realmente un rodaje en vivo, sólo que en miniatura.

La verdad es que se trata de una de las técnicas de animación más laboriosas. Un ejemplo es *Pesadilla antes de Navidad*, de Tim Burton, cuya realización llevó dos años.



Con diferentes variaciones técnicas, este proceso ha sido utilizado durante toda la historia del cine en la aplicación de efectos especiales para películas, desde *King Kong* hasta *La Guerra de las Galaxias*, en las que esta técnica se utilizaba sólo en alguno de sus personajes u objetos.

Otra aplicación de esta técnica se puede apreciar en las películas de animación de plastilina. Los personajes son modelados y modificados una y otra vez para conseguir la impresión de movimiento. Una de las últimas manifestaciones de esta técnica puede apreciarse en el largometraje de animación *Chicken Run (Evasión en la granja)*, de Ardman Animations y Dreamworks.



Pixilación: personas animadas

La técnica de la pixilación deriva de la animación *stop motion*, es decir, la producción del efecto de un movimiento fluido a partir de tomas de posición individuales, la animación con actores humanos fotograma a fotograma. Debido a las dificultades físicas que entraña animar de esta manera (considerando que, al actuar los actores humanos junto a los muñecos, un movimiento o expresión de una duración aproximada de cinco segundos puede suponer un tiempo de grabación de tres o cuatro horas), esta técnica se ha visto restringida generalmente a un empleo marginal como efecto cómico. Sin embargo, en combinación con la técnica de animación de muñecos, se han podido ver obras como *The secret adventures of Tom Thumb*, largometraje de animación dirigido por Dave Borthwick y premiado internacionalmente.

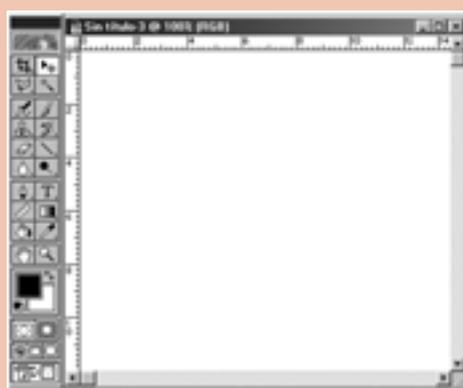


Fotograma de la película *The secret adventures of Tom Thumb*.

La animación por ordenador

La animación por ordenador se puede clasificar en animación en dos dimensiones (2D) y en tres dimensiones (3D). Aunque ambos tipos se aproximan de forma semejante a la animación, el modo en que se realiza cada dibujo es realmente diferente.

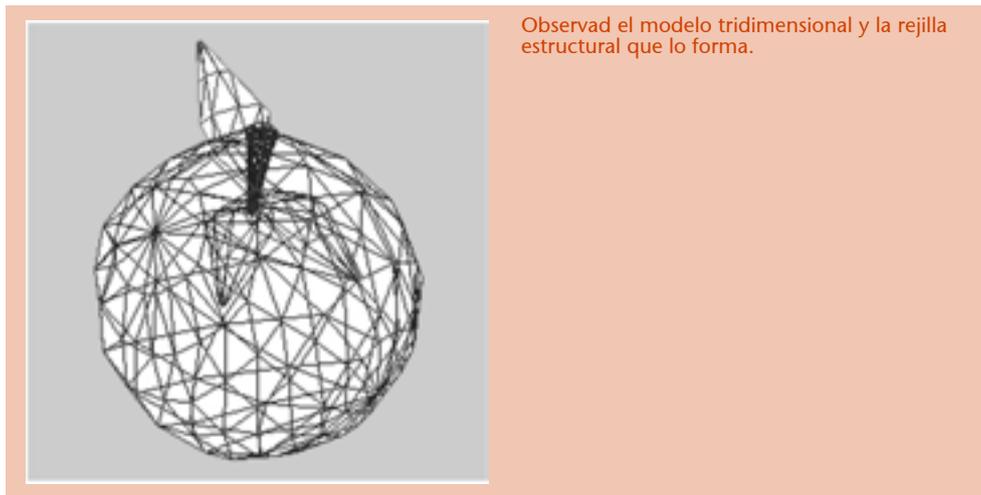
En animación 2D, el dibujante realiza la escena de una manera muy semejante a como se realizaría dibujando sobre papel. Lo único que lo diferencia es que, en lugar de utilizar lápices o pinceles, utiliza un ratón o una tableta gráfica. Los programas utilizados en animación 2D tienen herramientas equivalentes a las utilizadas por un dibujante manual: pinceles, lápices, brochas, aerógrafos, diferentes tipos de papel. Todo está virtualmente al alcance de su mano.



Las herramientas de dibujo de Photoshop se asemejan a las que podría tener un dibujante manual.

Pese a las ventajas de los programas de animación por ordenador, el artista sigue teniendo que apoyarse en su propia habilidad para dibujar o pintar.

En la animación en tres dimensiones (3D), cada objeto de la escena debe ser esculpido en 3D para formar lo que se denomina *modelo de rejilla* o *wire frame*. Un modelo *wire frame* está constituido por una serie de líneas perpendiculares que siguen los contornos del objeto y forman lo que sería una estructura en rejilla.



Una vez que el modelo está completo, el color y la textura se añaden al modelo, y las luces se sitúan en el espacio 3D alrededor del objeto. El artista no pinta realmente la imagen del objeto, sino que el programa la genera en ese momento. El programa también se encarga de efectos como las sombras, las reflexiones, los brillos, etc.



Es necesario ser un buen dibujante para trabajar en 2D, y un buen escultor para trabajar en 3D.

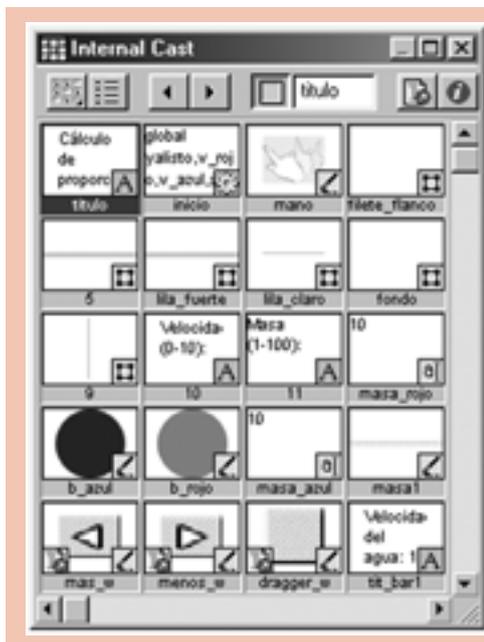
La metáfora del teatro en programas de animación en dos dimensiones

Los programas de animación suelen ser sistemas de autor, lo cual quiere decir que proporcionan a los usuarios las herramientas que éstos necesitan para desarrollar sus propias aplicaciones. La principal ventaja de los sistemas de autor es que hacen accesible a usuarios que no tienen un alto nivel técnico la realización de proyectos que, de otra manera, les sería imposible llevar adelante. El modo en que el programa Director de la compañía Macromedia trabaja la animación se asemeja al modo en que un director trabaja una obra de teatro o una película.

Una de las tareas más importantes a la hora de realizar una animación es encontrar a los miembros del reparto o *cast members*. En la animación con Macromedia Director, cualquier elemento que forme parte de la película es un miembro del reparto, un actor: gráficos, texto, sonidos, etc.

A pesar de su sencillez, las herramientas disponibles en los programas de animación para la edición y modificación de los gráficos son muy versátiles, y trabajar con ellas puede llegar a resultar muy agradable.

Cualquier actor de un proyecto de animación asistida por ordenador, una vez creado o importado, pasa a ocupar su lugar en lo que se puede denominar *las ventanas de reparto*, librerías en las cuales se sitúan los ficheros disponibles para el proyecto, de manera que se visualicen ordenadamente y se pueda disponer de ellos con facilidad. Por ejemplo, Macromedia Director organiza los elementos utilizados en casillas, que cada cual puede ordenar a su antojo.

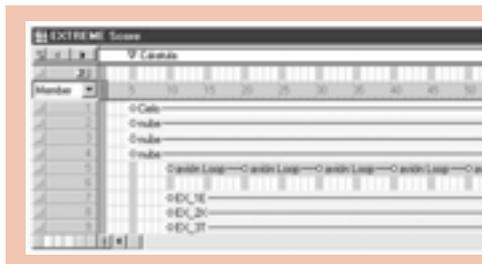


La estructura de estas ventanas de reparto varía según el programa utilizado.

Una gran parte del proyecto de animación consiste en crear, importar y organizar los miembros del reparto. Cada vez que creamos un nuevo actor en Macromedia Director (gráficos *bitmap* o vectoriales, texto, paletas de colores, etc.), éste se añade automáticamente como nuevo miembro del reparto. Otra forma de conseguir miembros para el reparto es importar ficheros creados externamente. Estos ficheros se añadirán también automáticamente como nuevos miembros del reparto.

Otros programas crean diferentes librerías según la naturaleza de los actores (el sonido con el sonido, y los gráficos con los gráficos).

Una vez almacenados los actores en las ventanas de reparto, empieza la tarea del animador, que debe indicar cuál es el papel asignado a cada uno, dónde se colocan y cómo tienen que moverse. En la ventana de estructura todo está a la vista: los actores, el momento en que entran y salen de escena, qué elementos se encuentran en el escenario, cuál es la banda sonora, los efectos de sonido, etc.



En la ventana Score se articula la estructura determinada en el storyboard del proyecto de animación.

Siguiendo la metáfora teatral, una vez escogida la obra (el guión) y seleccionados los actores (gráficos, sonidos y demás elementos), se procede a situar los actores de la película en el escenario.

En realidad, el escenario puede tener cualquier tamaño, desde tamaños realmente pequeños para animaciones simples colocadas en Internet hasta tamaños que ocupen toda la pantalla.

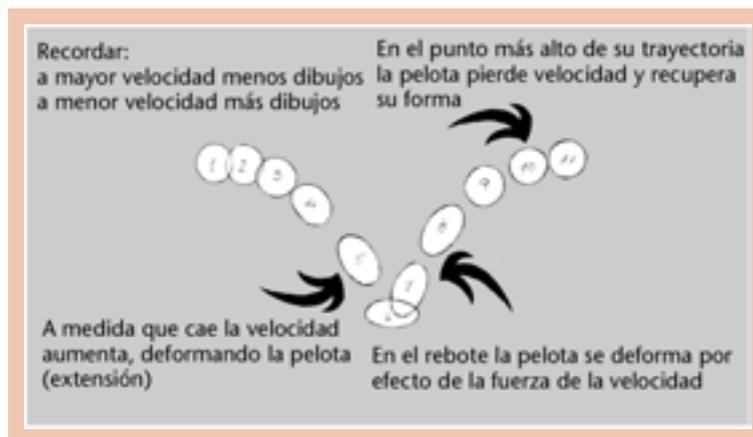
El funcionamiento de toda animación por ordenador se basa en los principios de los dibujos animados tradicionales. Cuando se cambia el aspecto o la posición de los gráficos situados en el escenario de manera gradual y se reproduce a una velocidad adecuada, se causa la impresión de movimiento.

Etapa 3: Las leyes de la animación

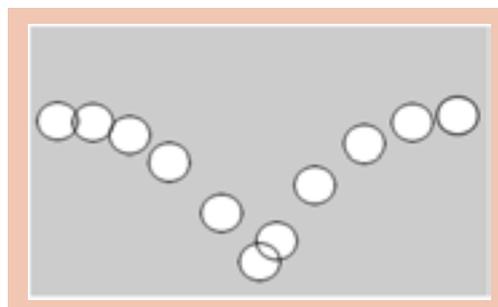
Nota: En toda la asignatura, pero en especial en este módulo, se hace referencia a muchas animaciones que se pueden ver en la versión CD.

Compresión y extensión

Cuando aplicamos una fuerza a un objeto, éste se deforma. Al liberarlo de esa fuerza, el objeto recupera su forma. El ejemplo más sencillo y mejor es el de rebote de una pelota. Cuando lanzamos una pelota contra el suelo, ésta se deforma a medida que va cogiendo velocidad (es decir, cuando se acerca al suelo). Al chocar con el suelo, la fuerza aplicada aplasta la pelota. Ésta recupera su forma, utilizando la fuerza que la comprime para salir disparada con la misma velocidad que también la deforma. Veamos el ejemplo:



Si no aplicáramos estas fuerzas, el movimiento sería mecánico y sin vida.

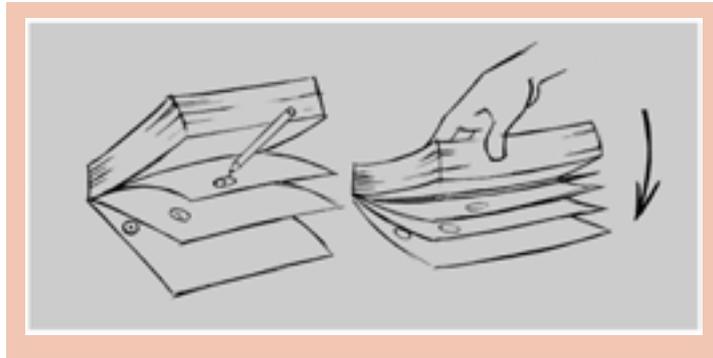


Si comparamos las dos animaciones, podemos ver las diferencias de ambas y comprender estas leyes.

Esta ley se puede aplicar a cualquier movimiento que implique una fuerza sobre un objeto o personaje.

Actividad 1

Tomad una libreta (será básico para todos los ejercicios) y dibujad cada uno de los pasos del rebote.



Luego, tomad la libreta como indica el dibujo e id soltando cada hoja a una velocidad constante. Veréis la pelota en movimiento.

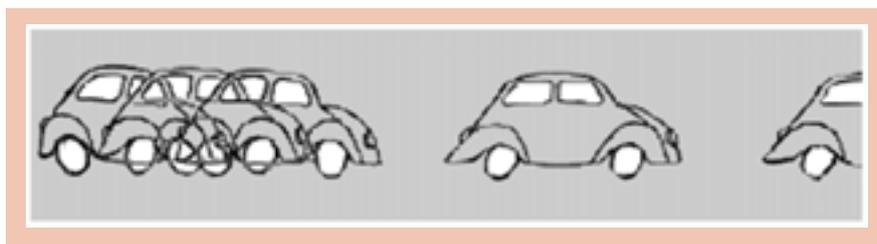
Es importante que experimentéis por vosotros mismos estas leyes, ya que, aunque están explicadas, la impronta que ejerce la práctica es vital para una mejor comprensión de la animación.

Anticipación

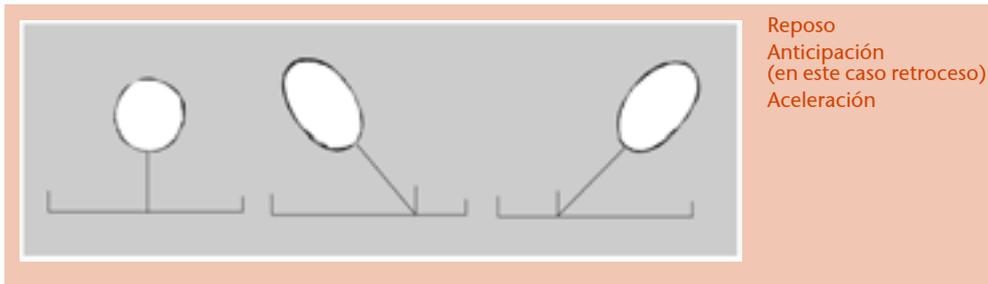
Cualquier movimiento en cualquier dirección necesita un movimiento de anticipación o impulso en la dirección contraria que refuerza la acción principal. Por ejemplo, un coche que se pone en marcha (no aplicamos una anticipación).



El coche se desplaza, pero no está “vivo”. Se aplica entonces una anticipación.

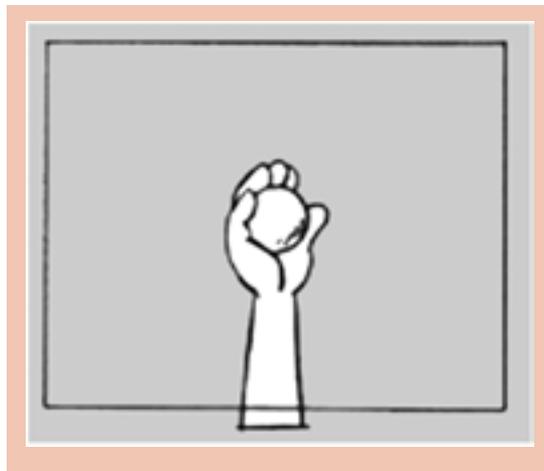


Podemos sintetizar esta ley con un esquema:



Actividad 2

Aplicad esta ley en cinco dibujos con esta animación, un brazo que lanza una pelota.



Recordad que al dibujar en el *flipbook* o libreta, debéis empezar el primer dibujo en la última hoja, y así sucesivamente.

Take

El *take* o reacción es el dibujo que capta un brusco cambio de expresión del personaje ante un hecho insólito o inesperado. Puede ser muy sutil o muy violento. El *take* viene precedido por un dibujo de anticipación. El resultado es una animación fresca y sorprendente.

El *take* puede ser casi cualquier actitud exagerada y caricaturesca.



Otro ejemplo:

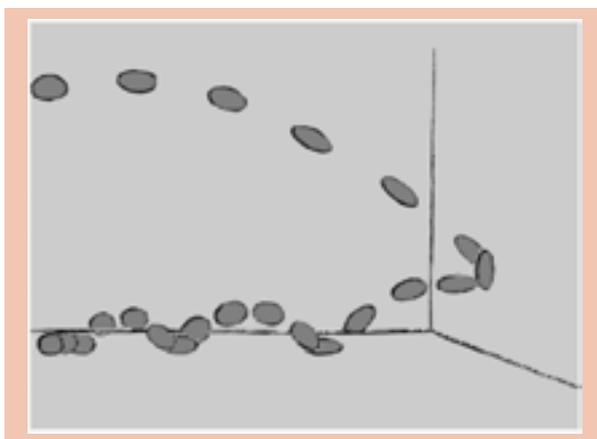


Actividad 3

En cinco dibujos, haced una animación muy sencilla de un personaje, por ejemplo un gato que duerme y despierta con brusquedad.

Reacción

Es el movimiento final que se aplica a una acción. Puede ser muy violento o más sutil, dependiendo de la inercia de la acción principal, y contrario a la dirección que llevaba.



En este caso, la pelota impacta contra la pared (se aplasta por efecto de la compresión). Luego, sale rebotada y va frenando con pequeños saltos hasta agotarse la inercia del movimiento.

Con este esquema lo simplificaremos:



Actividad 4

Con unos pocos dibujos, siete por ejemplo, mostrad cómo reacciona un objeto que se cae y se rompe (un jarrón).

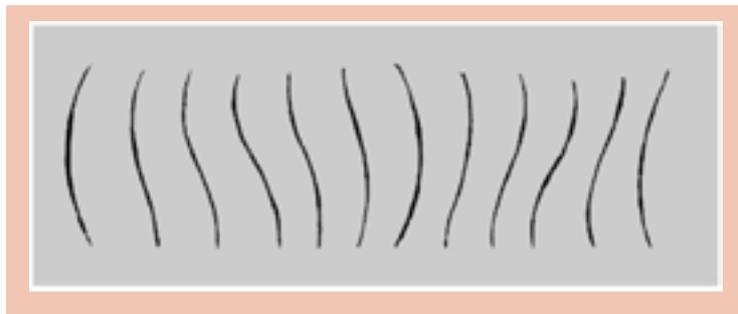
Principio de la onda

Esta ley proporciona ritmo a una acción. Más que con palabras, esta ley se entiende con un gráfico:



En este esquema la fuerza se aplica desde la base que es fija.

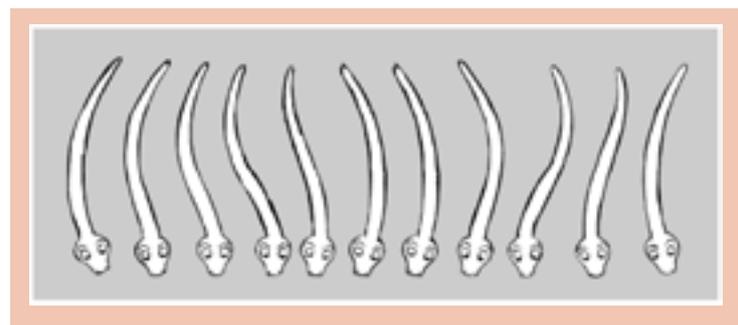
Cuando la base es móvil se aplica otro esquema:



Ejemplo de onda con base fija



Ejemplo de onda con base móvil



Actividad 5

Con cualquiera de estas dos guías de ondas como base, haced la ondulación de una bandera.

Acción secundaria

Son todas aquellas acciones que acompañan a la acción principal y que llevan un retraso con respecto a ésta. Estas acciones aportan dinamismo al conjunto de la animación. Esta ley puede ser bastante compleja, pero la simplificaremos con una sencilla animación.



Aquí, la coleta sigue moviéndose aunque la niña haya parado. Este movimiento permite que la coleta vaya frenando (observad cómo a la vez la coleta cumple la ley de la onda) hasta quedarse quieta. La coleta de la niña hace el movimiento secundario de toda la acción. Este principio, de hecho, se aplica a todos los elementos secundarios, como brazos, ropa, pelo, etc.

Actividad 6

Haced el salto de un conejo (utilizad como guía el esquema del rebote) y estudiad cómo frenan las orejas.

Línea de acción

Es la línea o eje que define la estructura del personaje en movimiento. Por ejemplo:



Cuando un animador va a definir una acción, primero define la línea de acción. También es básica para construir un personaje.



Actividad 7

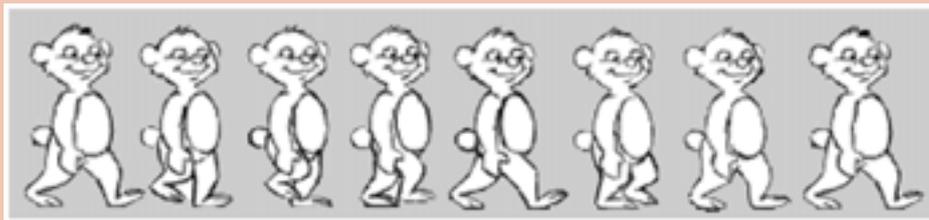
Como ejercicio, abocetad diferentes personajes en movimiento y buscad la línea de acción.

Arco

Los seres vivos no se mueven en línea recta, sino que definen en su movimiento una trayectoria curva. En consecuencia los personajes animados no deben moverse en línea recta. Con la practica, los arcos se convierten en una segunda naturaleza del dibujo y se aplican de una manera automática. La mitad del tiempo, el animador ni siquiera es consciente de ello.

Por ejemplo, en un giro se aprecia esta cualidad.





Ejemplo sin arco



Ejemplo con arco

Actividad 8

Haced un borrador con bocetos de una secuencia de una animación (como todos los gráficos anteriores) intentando concentrarse en el movimiento y no tanto en el dibujo. Intentad plasmar una acción continuada y fluida. Como ejemplo, haced un personaje que se agacha a recoger algo.

Existen más leyes, tantas como animadores. Con la práctica y la experiencia las leyes se unifican, se complementan y se aplican de un modo instintivo. No hay reflexión en una animación, sino emoción e instinto. Pero todo esto se consigue, como ya he dicho, con práctica y experiencia.

Etapa 4: Aplicación de las leyes a un proyecto corto

En la producción de una película de dibujos animados, la animación es la parte más laboriosa. El animador es un actor con lápiz que debe interpretar el papel del personaje o personajes de la escena mediante dibujos y siguiendo las indicaciones del director.

En la animación entran tres fases.

Animación

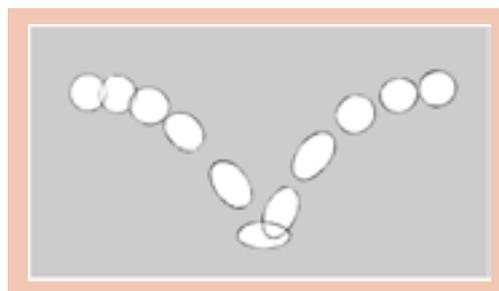
Si observamos la mesa de un animador vemos que trabaja generalmente con varios dibujos sobre su mesa. Uno de sus gestos habituales es el de hojearlos continuamente para tener la impresión visual del movimiento que se verá en la pantalla (lo que se denomina *flipear*).

Cuando el animador ha concluido su trabajo, pasa estos dibujos rudimentarios al intercalador, que introducirá otros para completar la acción.

La animación

Pero centrémonos de momento en la animación. Animar es analizar el movimiento y descomponerlo en sus fases más importantes. La fluidez de la animación dependerá de la elección de los dibujos claves o *fitas* y de la capacidad de exageración y caricatura que el animador pueda comunicar.

En las leyes anteriores, a la hora de ejemplificarlas hemos puesto unas pequeñas animaciones. Tomemos como ejemplo la animación de la ley de compresión y extensión.



Dibujos clave

El animador sólo se quedará con las posiciones más representativas del movimiento (fases, fitas o dibujos claves).



Luego, en una esquina del papel indicará la cantidad de dibujos que se necesita entre las fitas para dar mayor fluidez al movimiento. Pero en un principio sólo cuenta con sus propios dibujos.

Aprovechamos este esquema para hacer una animación real. Por ejemplo, el salto de una rana.



El animador dibujará sólo las poses más relevantes. Aquí, entre el primer y segundo dibujo, sólo haría falta un dibujo, ya que en este recorrido la velocidad es alta.

A mayor velocidad, menos cantidad de dibujos.

A menor velocidad, más cantidad de dibujos.

El tiempo en la animación

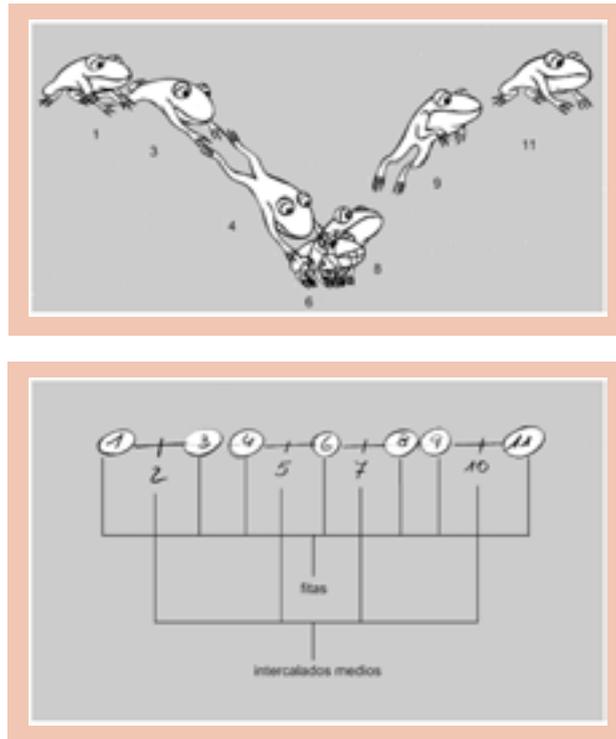
El animador debe tener en cuenta el tiempo (*timing*) de que dispone. En animación cada segundo se divide en 24 fotogramas. A cada dibujo se le adjudican dos fotogramas (salvo excepciones), es decir, en cada segundo se visionan doce dibujos. Si al animador le adjudican una animación de 100 fotogramas significa que deberá hacer la animación con 50 dibujos, de los cuales un 30 ó 40 % aproximadamente serán fitas.

Para indicar la intercalación:

$$1 \text{ -----} / \text{-----} 3 \\ 2$$

Es el dibujo que está justo en la mitad del trayecto de ambas fitas.

Según la velocidad del movimiento, el animador dispone de más o menos dibujos.



La animación sola con fitas queda como se ve en la animación.

Esta primera visión de la animación a tiempo real se denomina **linetest** o **prueba de línea**. En esta fase se comprueba si la animación es correcta, si la velocidad es la adecuada. Además se pueden introducir los cambios o correcciones que se necesiten.

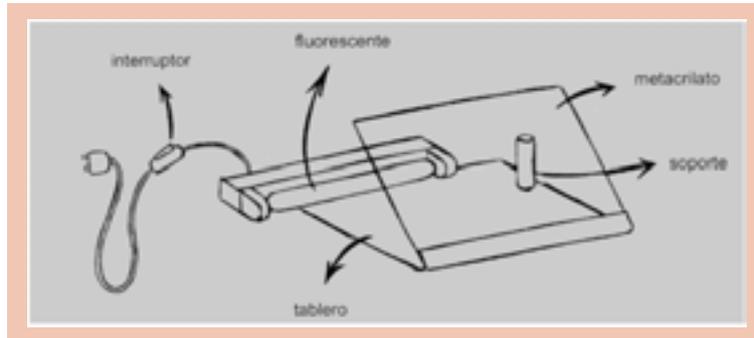
Mesa de luz

En este punto es necesario hacer un alto para explicar una de las herramientas más importantes para un animador: **la calcadora o mesa de luz**. En el mercado existen varios modelos, algunos muy caros. Pero con unos pocos elementos se puede obtener una calcadora en muy poco tiempo.

Se necesitan:

- un tablero de metacrilato blanco (no transparente pero sí translúcido) de 3 ó 4 mm de grosor aproximadamente
- un tablero de madera o cartón duro del mismo grosor

- cinta de embalar
- un dispositivo de luz fluorescente



Los tamaños pueden variar según los gustos, aunque es recomendable el tamaño de 40 cm por 60 cm aproximadamente, una medida un poco mayor que un DinA-3.

Hay que unir ambos tableros por uno de los lados más largos con cinta de embalar.

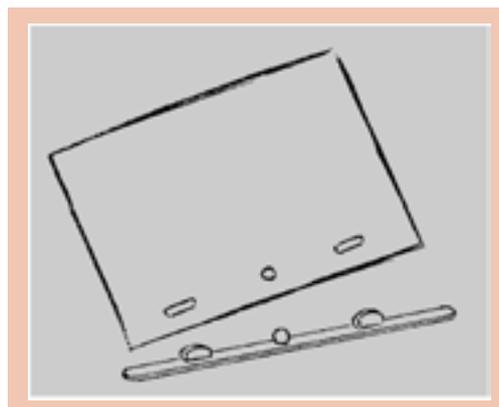
La luz fluorescente puede ser de unos 25 cm, preferentemente con reactancia y cebador incorporado.

Se necesitarán unos tacos de madera o algún objeto que servirá de apoyo al metacrilato.

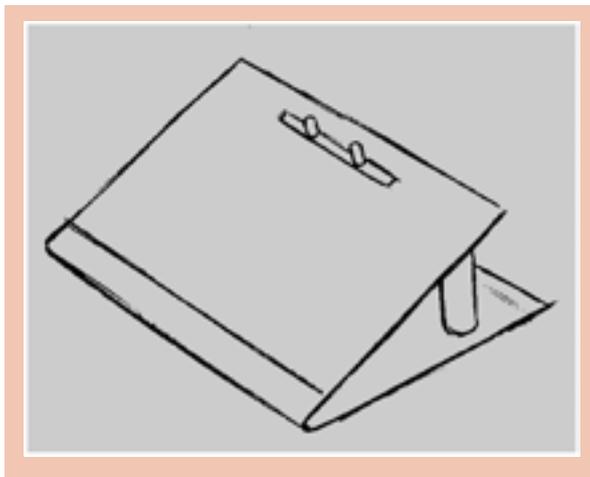
Este modelo es muy rudimentario, pero suficiente para empezar a experimentar en el campo de la animación.

Otro elemento muy apreciado son los pivotes. Son muy difíciles de conseguir, a menos que se encarguen expresamente de importación. Pero se puede recurrir a la cinta adhesiva como elemento de fijación.

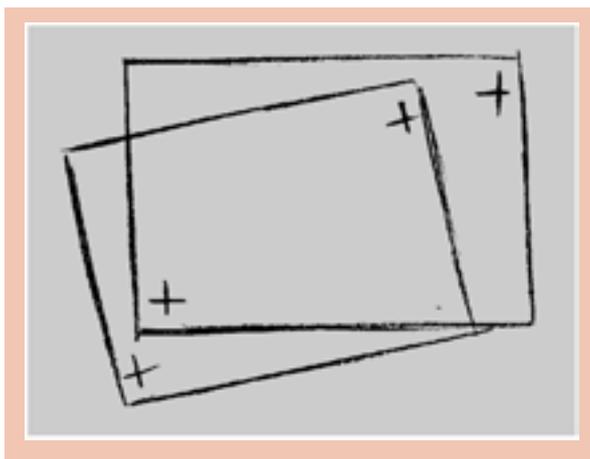
Normalmente se utiliza papel agujereado que coincide exactamente con las clavijas del pivote. El papel se agujerea con una taladradora especial.



Se podrían utilizar las taladradoras que se usan habitualmente en las oficinas. En tal caso habría que hacer un pivote o registro en la calcadora con unas espigas que encajen perfectamente con los orificios del papel.

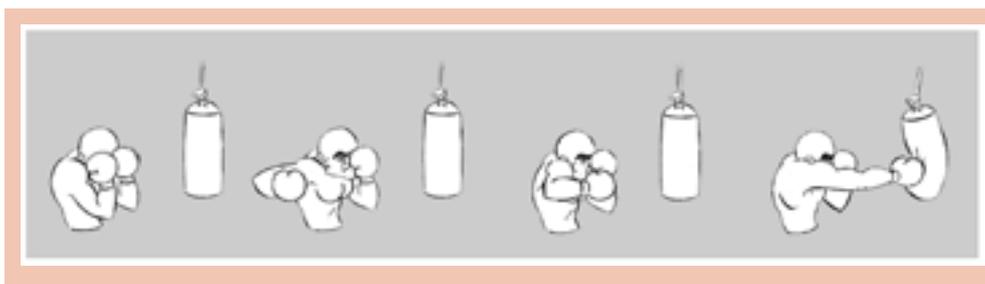


Como último recurso se podrían hacer cruces de registro en el papel, cuidando que estas cruces estén siempre en el mismo sitio.



Otro ejemplo de animación

Pondremos otro ejemplo tomando como base otra ley, por ejemplo la de la línea de acción. Aquí podemos hacer cualquier animación, siempre que nos rijamos por esta ley. Todo movimiento, incluso una posición estática, tiene una línea de acción. La animación podría ser la de un boxeador que da un golpe a un saco:



Vemos aquí que el resultado es muy rígido y pobre.

Ejemplo de animación correcta.



Aquí se pueden aplicar todas estas leyes:

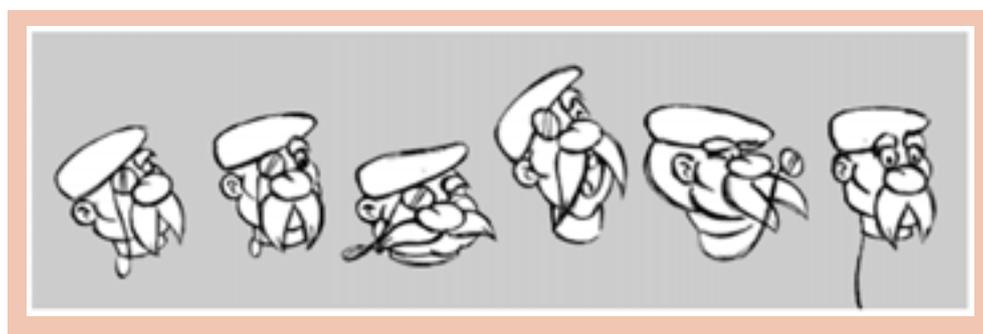
1. línea de acción
2. anticipación
3. compresión y extensión
4. onda
5. acción secundaria
6. recuperación

A medida que vamos añadiendo dibujos, tenemos que comprobar que la animación es correcta con la técnica del *flip*. (También se pueden escanear y visualizarlos en el ordenador.)

Cuando la animación ha sido aprobada se pasan los dibujos a la intercalación.

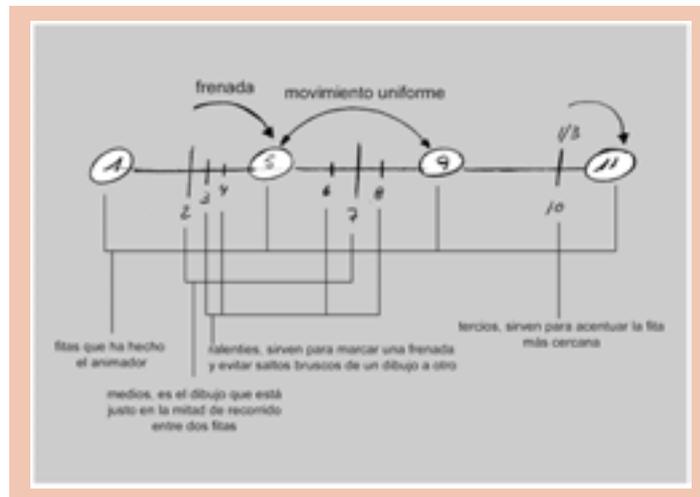
Actividad 1

Según los esquemas que se proporcionan, haced estas animaciones y montadlas con el *software* apropiado.



Intercalación (*inbetweening*)

Consiste en hacer los dibujos intermedios entre los extremos dibujados por el animador. El intercalador obedece a la guía de intercalación que viene marcada en las fitas. Por ejemplo:



¿Cómo se aplica esto en la práctica?

Cogemos la fita con la menor numeración y ponemos sobre ella la fita con la numeración siguiente. Colocamos una hoja limpia sobre ellos.

Marcamos suavemente los arcos del movimiento y abocetamos el dibujo medio entre ambas fitas.

Flipeamos los dibujos para comprobar la continuidad del movimiento. Si el dibujo es correcto, lo completamos con los detalles. Es imprescindible "flipear" continuamente para comprobar que la animación es fluida.

Cuando tengamos unos cuantos intercalados, reordenamos los dibujos (fitas e intercalados) de menor a mayor. Aplicamos entonces otra modalidad del "flip".

Para demostrar la importancia de la intercalación tomaremos las dos animaciones anteriores y las visionaremos con la intercalación hecha.

Actividad 2

Intercalad los ejercicios anteriores.

Clean-up (estilo o asistencia)

Este último paso es el más sencillo pero a la vez el más laborioso. Es el proceso de limpieza de los dibujos del animador y del intercalador. Estos dibujos finales serán los que se verán en la pantalla.

En muchos casos, el proceso se puede invertir, es decir el asistente pasa a limpio los dibujos del animador, así que el intercalador trabaja sobre los dibujos limpios. También puede jerarquizarse más, dependiendo de la importancia del proyecto:

- **Animador:** hace los bocetos.
- **Asistente de animador:** limpia estos bocetos y completa la animación.
- **Descomponedor:** sólo hace los dibujos medios de la animación.
- **Intercalador:** rellena los huecos dejados por el descomponedor.

El pasado a limpio consiste en calcar el dibujo abocetado en un papel limpio. Este calcado tendrá que ser hecho con cuidado, respetando el dibujo abocetado e incluso mejorándolo. No es por tanto un simple calco, sino un dibujo pasado a limpio con un excelente acabado.

El pasado a limpio de los dibujos depende mucho del estilo del proyecto: puede ser una línea fina y continua, puede estar modulada, puede ser discontinua, etc.

Por último, veremos las dos animaciones anteriores pasadas a limpio con el estilo que más se usa.

Actividad 3

Pasad a limpio los ejercicios anteriores.

Primeros *clean-up*

Hace unos años los dibujos se pasaban al acetato con plumillas, pinceles y tintas de colores.

Ejemplo: *La Bella Durmiente*.



Otro ejemplo de *clean-up*

Luego, con la aparición de la xerografía, los dibujos se pasaban a limpio sobre una papel normal y se fotocopiaban en el acetato y sólo se pintaban las zonas planas.

Ejemplo: *Robin Hood*.



Clean-up en la actualidad

Actualmente los dibujos pasados a limpio se escanean, se pintan y se montan con el ordenador. Es posible que dentro de unos años se trabaje directamente sobre una tableta digitalizadora diseñada especialmente para este fin, la cual, a la vez que suprimirá papel, calcadora y escáner, facilitará y agilizará el trabajo.

Los tres pasos



Etapa 5: El dibujo en la animación

Introducción

El primer requisito que debe cumplir todo buen animador es saber dibujar. En este oficio, el dibujo es la base del éxito.

En segundo lugar, debe ser capaz de observar y representar en dibujos el movimiento en todo lo que le rodea (personas, animales, situaciones) y saber caricaturizar e interpretar; a menudo se dice de un animador que es un actor con lápiz.

La base del dibujo en la animación es la construcción.

Construcción en el dibujo

Cuando empezamos a dibujar, tenemos la mala costumbre de empezar por los detalles. Es típica la situación en que vamos a hacer un retrato, por ejemplo, y empezamos dibujando un ojo con todo detalle sin haber esbozado antes la cabeza.

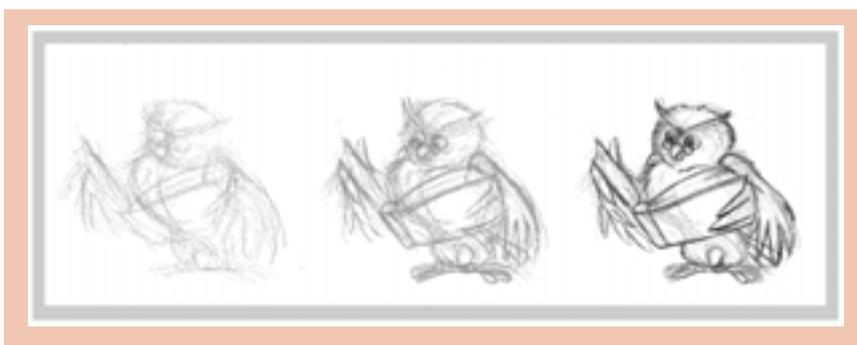
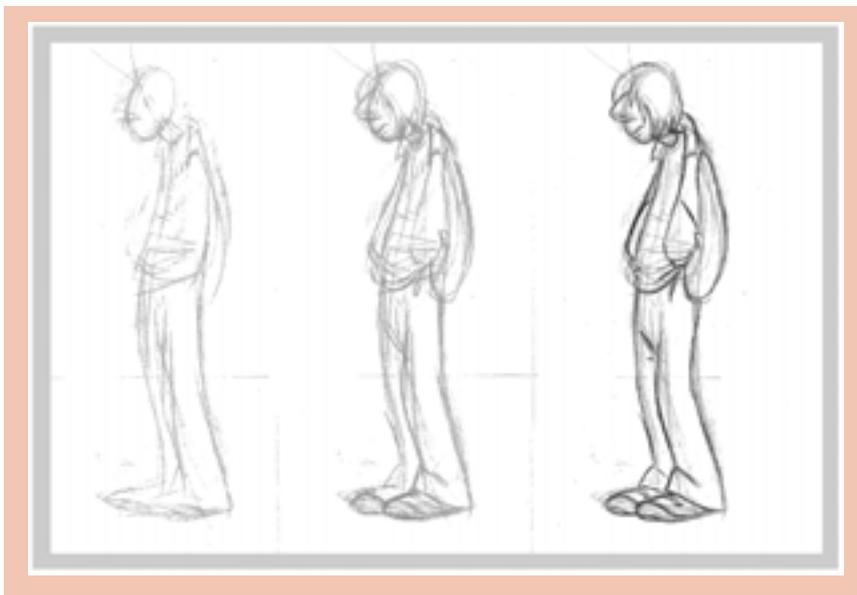
Tanto si el personaje que vais a animar es realista como si es una caricatura, la construcción es básica.



Creación del personaje

Empecemos por crear un personaje. Hay que establecer los rasgos más distintivos en un boceto muy sencillo. Una vez establecida una base, hay que trazar formas elementales (cilindros, circunferencias, etc.), para luego añadir los detalles finales.

Explicamos esto con los prototipos de personajes más comunes:





Utilizaremos las formas redondeadas para diseñar personajes dulces, pequeños, buenos y delicados, y las formas angulosas, para personajes fuertes, peligrosos, rudos y malvados.



Actividad 1

Diseñad 2 personajes antagonicos que después utilizaremos en los siguientes ejemplos.

Movimiento de la masa

No sólo necesitamos la construcción para crear un personaje: también en el momento de moverlo dependemos mucho de ella. La base del personaje nos facilitará el trabajo a la hora de hacer escorzos en perspectiva.





En estos ejemplos se demuestra perfectamente la importancia de la línea de acción, que nos ayuda a definir mejor el personaje.

Movimiento en los bocetos

Muchas veces la importancia del boceto es vital para captar la idea del movimiento. Cuando se domina la construcción en el dibujo, se puede animar e interpretar un personaje con sólo unos pocos trazos.



Actividad 2

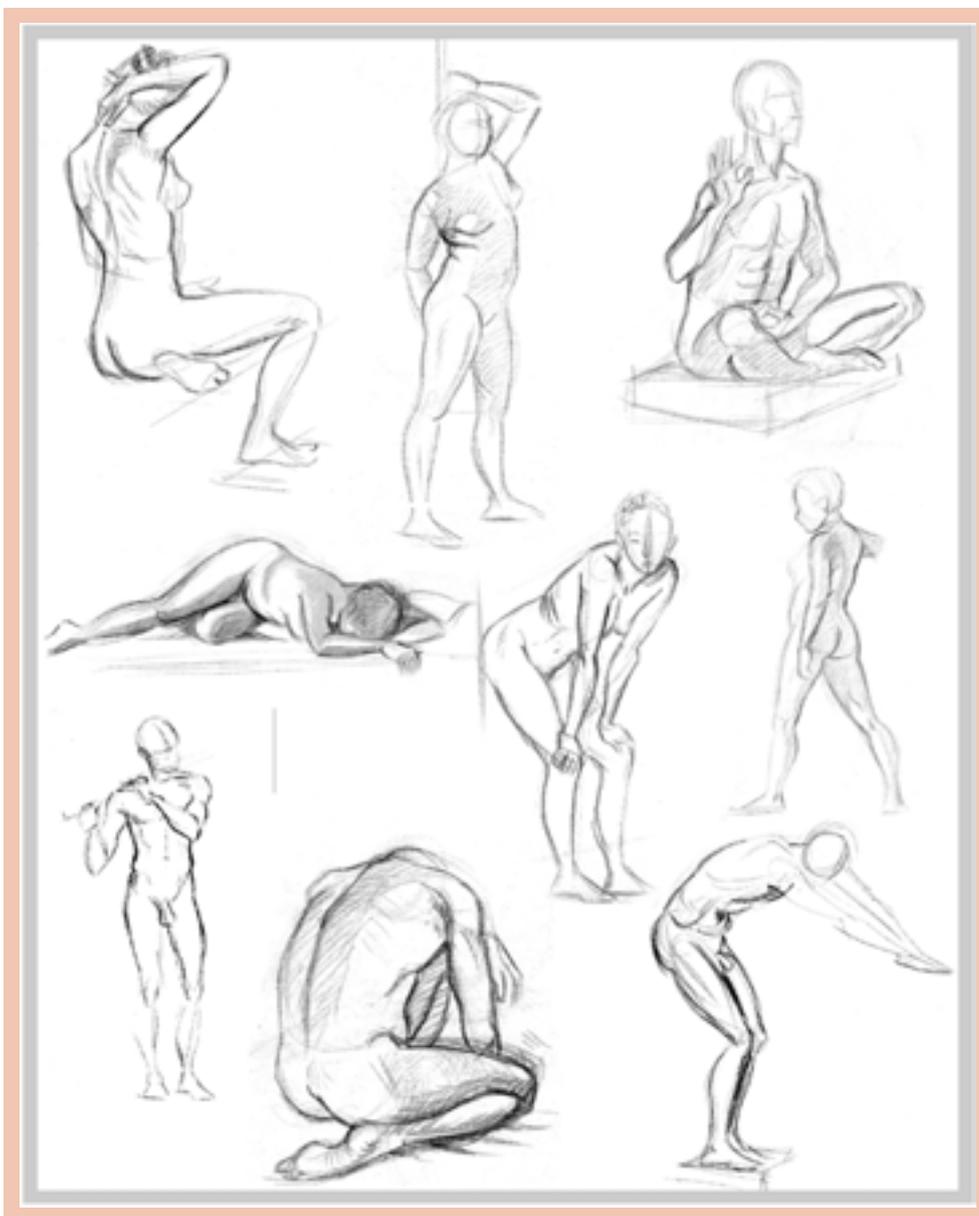
Abocetad diferentes personajes en diferentes posturas sin preocuparos por el acabado, teniendo en cuenta lo dicho anteriormente.

Apuntes del natural

Siempre que se pueda, observad la naturaleza y tomad apuntes de ella. Haced dibujos de todo aquello que os llame la atención. Id al zoológico y observad cómo se mueven los animales. Haced bocetos sencillos y rápidos. Atrapad el gesto instantáneo con unos trazos. Así se adiestra el ojo a captar lo esencial como si fuera una instantánea.

También es interesante apuntarse a alguna clase con modelos humanos. Construir siempre ayuda a adquirir mano con el dibujo, y aporta rapidez.

Ejemplos de bocetos modelos del natural.



Actividad 3

Tomad apuntes de la gente que os rodea.

Actividad 4

Un ejercicio divertido e importante es intentar caricaturizar. Haced algunas caricaturas de las personas que conocáis o de vuestras mascotas. No se trata de hacerlas con

todo detalle como los profesionales, sino de captar los rasgos más distintivos en un boceto.

Dibujo de cómic

Muchos animadores tienen en su antecedente unas bases sólidas del dibujo de cómic.

La disciplina que se aplica en esta profesión permite una muy buena calidad de dibujo y una excelente capacidad de captar el gesto.



Muchos personajes de animación luego han resultado en páginas del cómic y vice-versa.



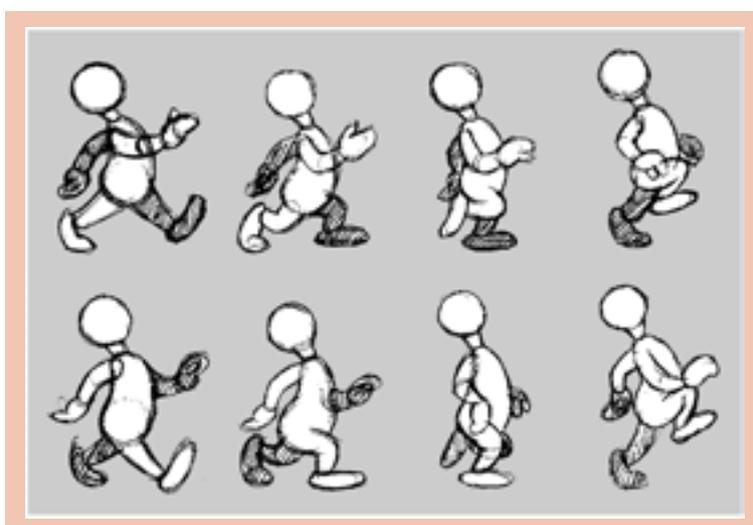
Ejemplos de Disney.

Etapa 6: Animaciones básicas

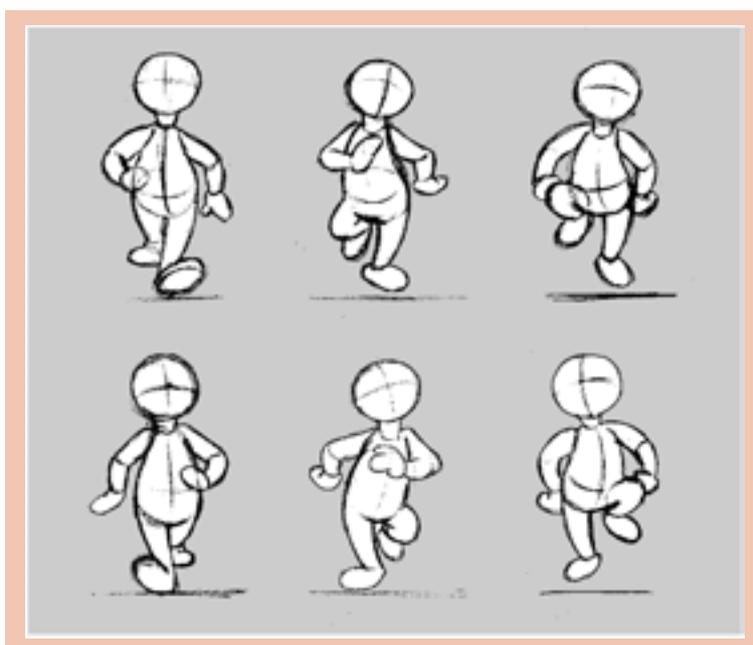
Presentación

Estudiad las siguientes animaciones y utilizadlas como referencia para animar alguno de los personajes que se hayan creado.

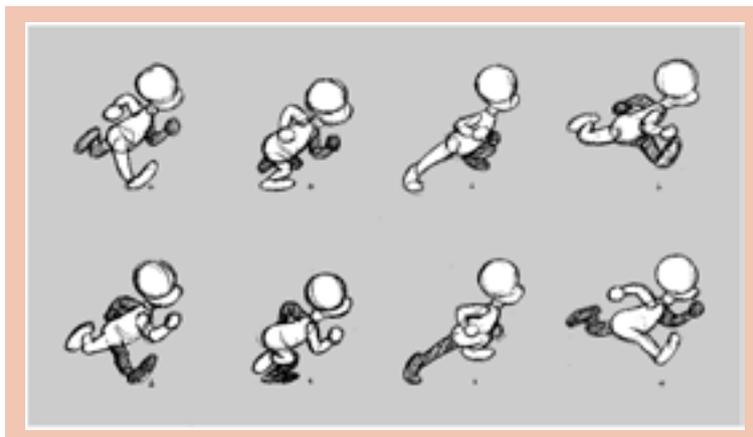
Caminar a dos pies de perfil



Caminar a dos pies de frente



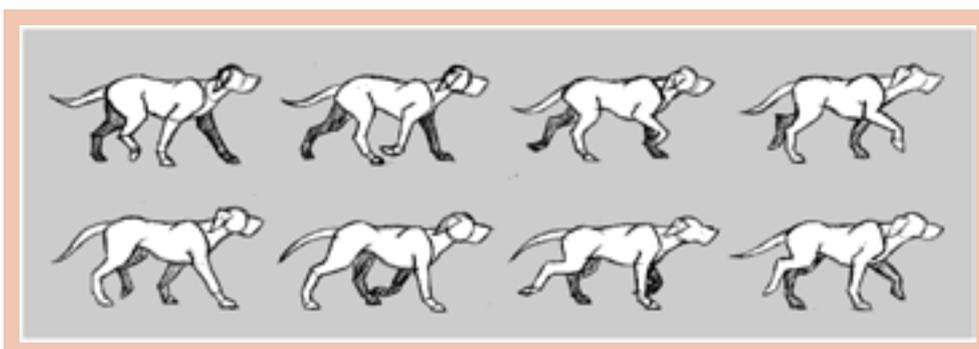
Correr a dos pies de perfil



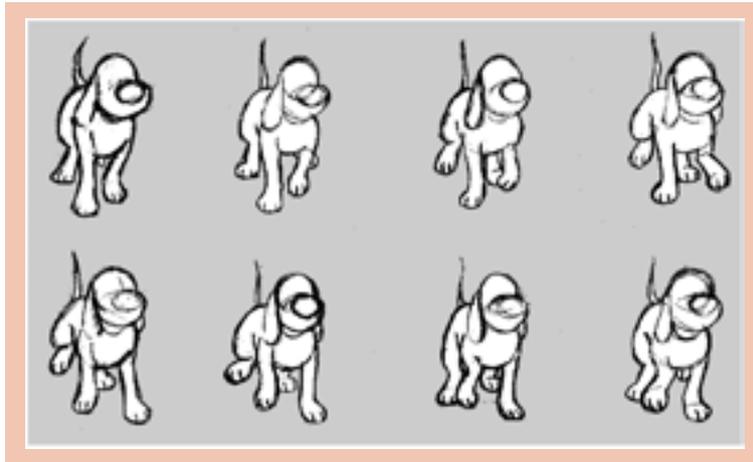
Correr a dos pies de frente



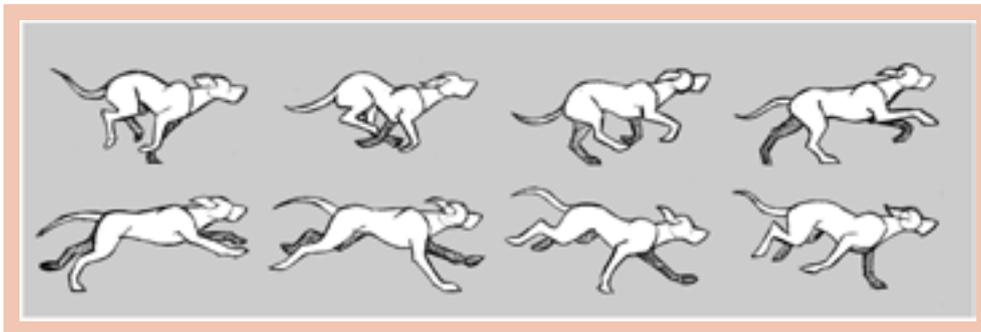
Caminar a cuatro patas de perfil



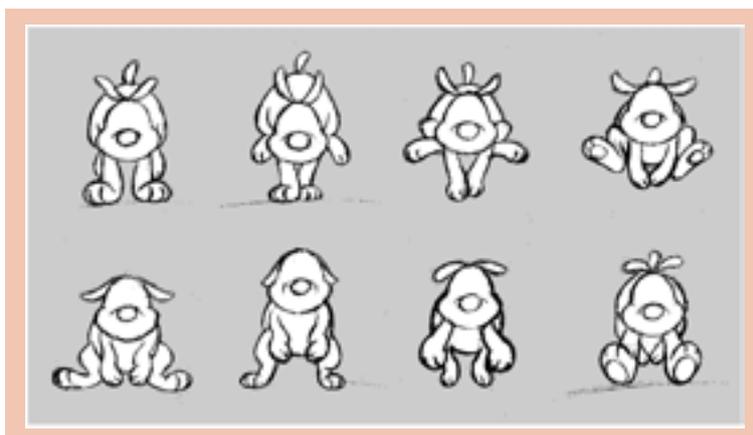
Caminar a cuatro patas de frente



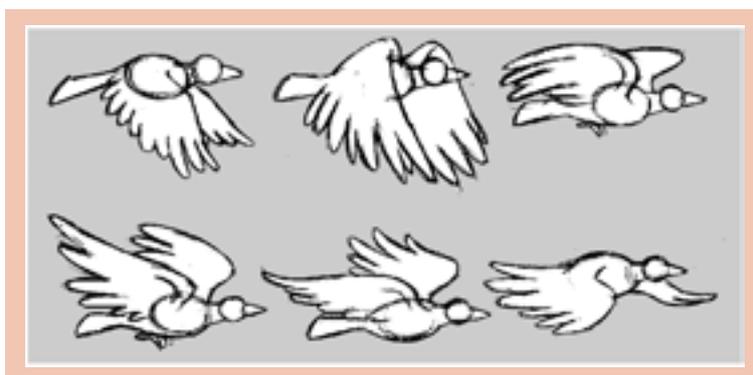
Correr a cuatro patas de perfil



Correr a cuatro patas de frente



Vuelo de pájaro de lado



Vuelo de pájaro de frente



Etapa 7: El proyecto. El proceso de creación

Preproducción

Como concepto de preproducción nos encontramos con:

Es la idea original en la que se basa la película. Construye el esqueleto que soporta el resto del guión. Como inspiración, se pueden utilizar hechos reales o ficticios. Otros guiones obtienen sus ideas de cuentos populares, fábulas o libros.

El guión

Una vez seleccionada la idea básica, comienza la elaboración del guión. Antes que nada, hay que establecer el tema, una idea que sirve de punto de apoyo para hilar los diferentes episodios del filme.

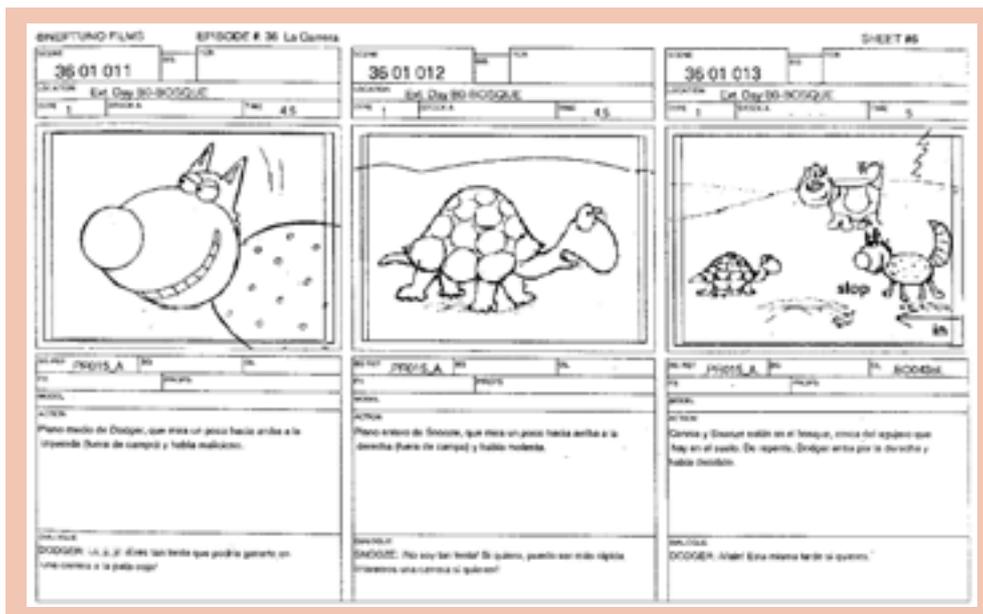
Sea cual sea el método utilizado para conseguirlo, antes de empezar la realización de un proyecto de animación hay que plantearse qué vamos a contar, a quién se quiere dirigir y cuál es la historia en la que se basará el proyecto.

Después de tener el tema, hay que elaborar el tratamiento del filme. Se desarrolla la personalidad de los protagonistas y se establecen las unidades dramáticas básicas que van a mover la historia. En esta fase aún no se desarrollan las secuencias, sólo se trabaja en una estructura básica de exposición-nudo-desenlace.

Luego, se redacta el guión, que, de forma detallada, establece las diferentes secuencias y el diálogo de la película.

El storyboard

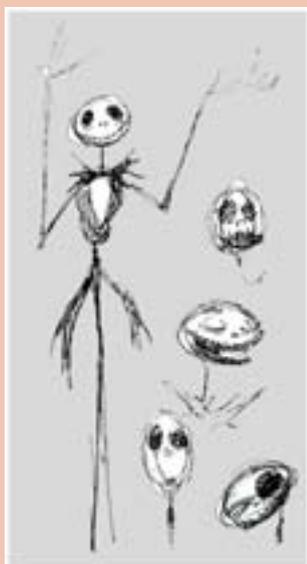
Una vez elaborado el guión escrito, para poder plasmar la historia en imágenes se debe realizar un guión gráfico similar a los cómics o historietas, donde la historia, organizada y fragmentada en el guión técnico, se desarrolla a partir de numerosos bocetos de cada escena reunidos en extensos *storyboards* que describen los movimientos básicos de los personajes, así como su encuadre y ubicación en los distintos escenarios establecidos.



En los storyboards, la historia se desarrolla a partir de los bocetos de cada escena, con el fin de describir los movimientos básicos de los personajes y su composición en los distintos escenarios.

El director de arte del proyecto es el que plasma el estilo y el diseño de la película. Al no estar obligado por el guión, esta fase preliminar puede condicionar el desarrollo del guión escrito por medio de la recreación de atmósferas y otros parámetros visuales en los que los personajes tendrán que actuar.

Una vez establecidas la historia, la ambientación y demás características, **se diseñan los personajes** y se establecen una normas de dibujos que se tienen que cumplir a rajatabla para mantener la homogeneidad de los mismos en todas las escenas. Se hacen los modelos, los comparativos con los otros personajes y poses diversas que servirán de guía para los animadores.



Cuantos más bocetos se hagan de los personajes, más claro tendremos cuál es su personalidad. Hay que dibujarlo desde diferentes puntos de vista, con diferentes estados anímicos, expresiones de la cara, gestos de las manos...

La creación de personajes y fondos de la historia es uno de los pasos previos a la animación. Estos bocetos definen el carácter fisiológico y psicológico de los personajes y ambientan la historia, dependiendo del estilo con que los diseñemos.

El director de arte trabaja conjuntamente con el director para establecer la "imagen" final del proyecto, tanto en los temas de estilo de color para los fondos de escenario como en el diseño de los personajes.

A continuación se elaboran las secuencias del *storyboard*. Basándose en el primer guión escrito, se desarrollan las secuencias y se establecen las relaciones entre los diferentes personajes de la película. Se trata de una fase fundamental del desarrollo de la historia, dado que establece la base sobre la cual se realizará la animación, inspirando a los animadores. También establece el diálogo definitivo de la película, el orden de las secuencias y su duración aproximada.



La tira Leica

También llamada Animatic, es el primer boceto de la historia como película. El *storyboard* es rodado con voces y músicas provisionales. La tira Leica constituye la

maqueta del filme, donde se analiza la continuidad dramática de la película y la duración de cada plano. Con esta maqueta se buscan las voces definitivas.



Una vez escaneados los dibujos del story, pasamos a ponerle voces y música provisionales, de esta forma tendremos una idea más clara de la duración de cada plano.

A medida que las escenas son terminadas en prueba de línea, se sustituyen las viñetas por estas animaciones. A su vez serán sustituidas por las escenas ya pintadas y así sucesivamente hasta completar la película. De esta manera el director tendrá una visión general de la película en cada momento.

Grabación de los diálogos

Contrariamente a la idea generalizada entre los profanos en la materia, es el sonido el que determina la duración de los planos en una animación. Todos los diálogos se graban antes de que las escenas sean animadas, de modo que la duración de las secuencias viene determinada por la voz, que se codificará en un sistema de medición a partir de fotogramas.



Grabación de los diálogos

Producción

La carta de rodaje

Determina la duración de cada plano y desglosa el diálogo en fotogramas.



Los layouts

Bocetos de fondo. Se elaboran los dibujos acabados de los fondos, que servirán de guía para el fondista encargado de pintar estos dibujos.

Bocetos de personajes. Una vez diseñados los fondos, y teniendo en cuenta el encuadre y la composición del plano, se hacen los *layouts* de personajes. En ellos se indican el tamaño y la relación de los diferentes personajes de acuerdo con la perspectiva y con el fondo de la escena. También se delimita el escenario donde el animador dará vida a los dibujos.

La animación

Animación de personajes. Un grupo de animadores se encarga de la animación de figuras humanas y animales, bajo la dirección de un supervisor de animación que establece una unidad de estilo en la animación. Los animadores desarrollan el movimiento por medio de dibujos claves que desglosan la acción en sus poses más importantes.

Animación de efectos. En este caso se trata de animar objetos sólidos o fenómenos de la naturaleza como lluvia, agua, rayos, viento, fuego, etc.

La asistencia y la intercalación. El asistente de animación se encarga de limpiar los dibujos del animador. Dependiendo del diseño de la película, los asistentes pasarán a limpio todos los dibujos según el estilo elegido y mantendrá esta unidad para todos los personajes.

El escaneado

Una vez realizados los dibujos correspondientes a cada escena, se procede a la digitalización de los mismos. Es importante destacar que los dibujos deben llevar algún sistema de registro que permita situarlos en relación con el escenario y con el resto de los elementos que intervienen en la escena.

Coloreado de los dibujos

A partir de las paletas optimizadas y aplicando los diferentes modelos de color especificados en las hojas de modelo de color, se colorean los dibujos escaneados pertenecientes a cada escena del proyecto.



Postproducción

Sincronización

El sonido es el que determina la duración de los planos en una animación. Durante el proceso de montaje e intercalado de los dibujos se utiliza la medición con fotogramas que se extrae de la locución para ajustar la duración de las secuencias animadas a la estructura resultante.

Efectos sonoros

Los efectos sonoros añaden realismo y profundidad a la animación, haciendo las acciones mucho más creíbles. Cuando se crean efectos de sonido para una animación, no es necesario grabar el sonido exacto que se quiere representar. Por ejemplo, dos medios cocos golpeados uno contra otro pueden simular el sonido de los cascos de un caballo. El proceso de creación de efectos sonoros está tan relacionado con la experimentación como lo pueda estar con el conocimiento y la experiencia.

Renderización

Se denomina así al proceso de la información, posterior al montaje e integración de elementos, que las aplicaciones utilizadas en la producción de animaciones con soporte digital necesitan.

Una vez renderizadas las escenas animadas, en algunos casos puede ser necesaria la articulación de las diferentes escenas producidas o la integración de las animaciones en otros medios como películas, vídeos o aplicaciones interactivas.

