

Animación 3D

Llogari Casas
Martí Ribas

PID_00196995



Los textos e imágenes publicados en esta obra están sujetos –excepto que se indique lo contrario– a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 España de Creative Commons. Podéis copiarlos, distribuirlos y transmitirlos públicamente siempre que citéis el autor y la fuente (FUOC. Fundació para la Universitat Oberta de Catalunya), no hagáis de ellos un uso comercial y ni obra derivada. La licencia completa se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.es>

Índice

1. Conceptos preliminares.....	5
1.1. Las malas interpretaciones del concepto tridimensional	5
1.2. La cuarta dimensión	6
1.3. La complejidad del realismo	7
1.4. Las partes del 3D	8
2. Las leyes fundamentales de la animación 3D.....	9
2.1. Los nuevos principios incorporados en la animación 3D	9
2.1.1. Modelado y esqueleto sólidos	9
2.1.2. Combinación de movimientos. Estilo visual	10
2.1.3. Cinematografía	10
2.1.4. Animación facial	10
3. El modelado.....	12
3.1. Creación y modificación	12
3.2. Los vértices	12
3.3. Las primitivas	13
3.4. Las <i>splines</i>	14
3.5. Las mallas	14
3.6. El modelado por cajas	15
3.7. La fusión de objetos	15
3.8. Nurbs	15
3.9. Herramientas para formas concretas	16
4. Composición de la escena.....	21
4.1. Luces y volumen	21
4.2. Las luces en el 3D	21
4.3. Utilización de las luces. Más que realismo, puro teatro	25
4.4. Las cámaras en el 3D	26
4.5. El movimiento	28

1. Conceptos preliminares

1.1. Las malas interpretaciones del concepto tridimensional

Es fácil encontrar quien busque la tercera dimensión de una imagen generada con la tecnología 3D fuera de la fotografía. Como si la imagen tridimensional tuviera que ser una escultura de pequeño formato, una holografía o una película IMAX, imágenes finales todas estas que, o bien son por definición tridimensionales, o bien, al ser proyectadas, producen la sensación de que se pueden tocar los objetos representados.

La tercera dimensión en los programas 3D, estrictamente hablando, no existe en las imágenes resultantes, que acaban representadas en formatos de dos dimensiones: papel o pantalla. Lo que sí es tridimensional, y de aquí su característica, es el método de trabajo utilizado para construir estas imágenes. La escena 3D se basa en la representación de los tres ejes espaciales, la anchura, la altura y la profundidad, representadas respectivamente por las letras X, Y y Z.

Naturalmente, si una imagen impresa sobre las dos dimensiones del papel o proyectada encima o desde dentro de las dos dimensiones de una pantalla ha sido generada con metodología 3D, la sensación de profundidad tendrá un peso notable, incluso característico, producido básicamente por la utilización del claroscuro, la iluminación. Pero se trata, una vez más, de una sensación y no de una realidad. Un engaño de la mirada o una convención plástica. Un artificio como la perspectiva o las técnicas de profundidad de campo tradicionales.

También contribuye a los malentendidos sobre lo que es en realidad una imagen 3D, la creciente utilización de las escenas tridimensionales transitables, que hacen posible la navegación por dentro de una escenografía. Esta técnica se ha utilizado muchísimo en el campo de los juegos digitales interactivos, pero también para visualizaciones museísticas y arquitectónicas. Algún software relaciona el realismo que puede alcanzar una escenografía 3D y el hecho de que se represente sobre los tres ejes, con la interacción que puede ejercer el usuario. Así, a través de animaciones que se visualizan en tiempo real, y la sustitución física del usuario por el encuadramiento de una cámara que representa el punto de vista subjetivo de éste, se reproduce la sensación de que se está transitando "realmente" por la escenografía. La cuestión puede resumirse de la siguiente manera: "Estoy viendo en la pantalla lo que mis ojos verían si yo transitase realmente esta escena". Se trata de un artificio altamente tecno-

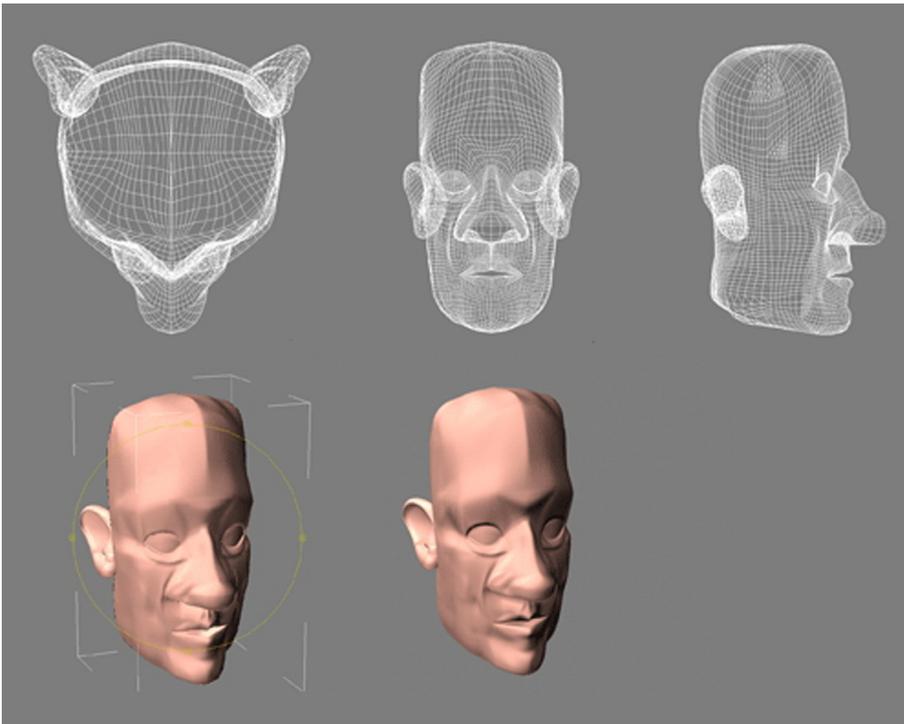
lógico, pero seguramente, la realidad se queda corta al constatar que lo único que se transita son circuitos virtuales preestablecidos, en el decurso de los cuales tan sólo se ven animaciones generadas a tiempo real.

1.2. La cuarta dimensión

Braque y Picasso, y después todos los pintores cubistas, decían obtener la cuarta dimensión representando los modelos de sus pinturas desde diferentes puntos de vista, integrando estos diferentes puntos de vista en una sola imagen final.

Lo que se ve es tridimensional si está representado sobre los tres ejes del espacio. Así pasa en la realidad física. Sin embargo, si a esta posibilidad de las tres dimensiones se añade la posibilidad del movimiento, el hecho de que se puedan ver los objetos, las figuras y toda la escena desde infinitos puntos de vista, quizá también se pueda hablar de una cuarta dimensión en la "realidad" del 3D. Lo correcto quizá sería dejar de añadir valores numéricos a las dimensiones, para hablar de un **espacio tetradimensional**.

El primero que disfruta de esta tetradimensionalidad es el modelador y el animador 3D, por la definición de la escena donde trabaja. De una forma relativa, sin embargo, porque la complejidad de orientación en un espacio tridimensional es tal que el mayor número de operaciones se realiza desde visores 2D de la escena, los visores de carácter técnico, arquitectónico: plantas y alzados. Pero sí que, durante todo el proceso de modelado y de animación, lo que se está haciendo se comprueba, se visualiza y se vive como una realidad tridimensional que participa continuamente del movimiento. A pesar de que el espectador visualiza las imágenes resultantes del 3D dentro de los límites de los soportes bidimensionales, también participa de la tetradimensión, a través de la extrema riqueza de los movimientos de cámaras sobre la escena que permite el 3D. No en vano, la manera de utilizar las cámaras caracteriza en buena medida la estética de las animaciones tridimensionales.



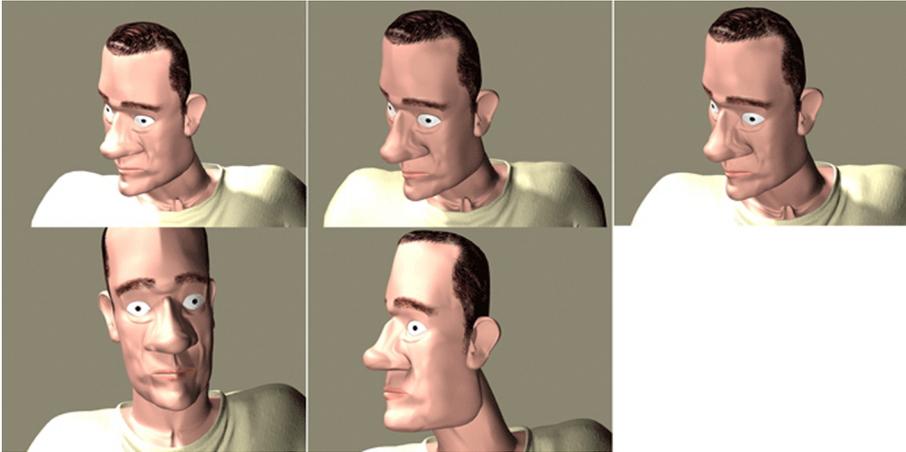
1.3. La complejidad del realismo

En la práctica del 3D, todo invita al realismo. Después, en la realidad artística y/o comercial, la fusión de las técnicas tridimensionales con los diferentes conceptos expresivos crea unos productos relativamente realistas, pero que raramente contradicen este afán inicial de realismo.

Por ejemplo, la industria cinematográfica aún produce pocas películas abiertamente realistas, y en cambio es muy prolífica en animaciones de personajes y ambientes estilizados. En general se han fusionado las estéticas heredadas de la animación tradicional, especialmente la estética Disney, con los recursos del realismo 3D. Por muy estilizado que pueda llegar a ser un personaje o un escenario 3D, el modelador cede casi siempre a dotarlo de detalles hiperrealistas, el iris de los ojos, por ejemplo, las texturas, los cabellos, el comportamiento de la ropa, etc. E igualmente, el tratamiento del movimiento, con recursos crecientes de utilización de movimientos reales y de esqueletos inteligentes. Por otra parte, el comportamiento de las luces, las atmósferas y los recursos del enfoque fotográfico. Y finalmente, los efectos y filtros que se orientan a dotar de una mayor credibilidad a los entornos y los personajes protagonistas de las películas 3D.

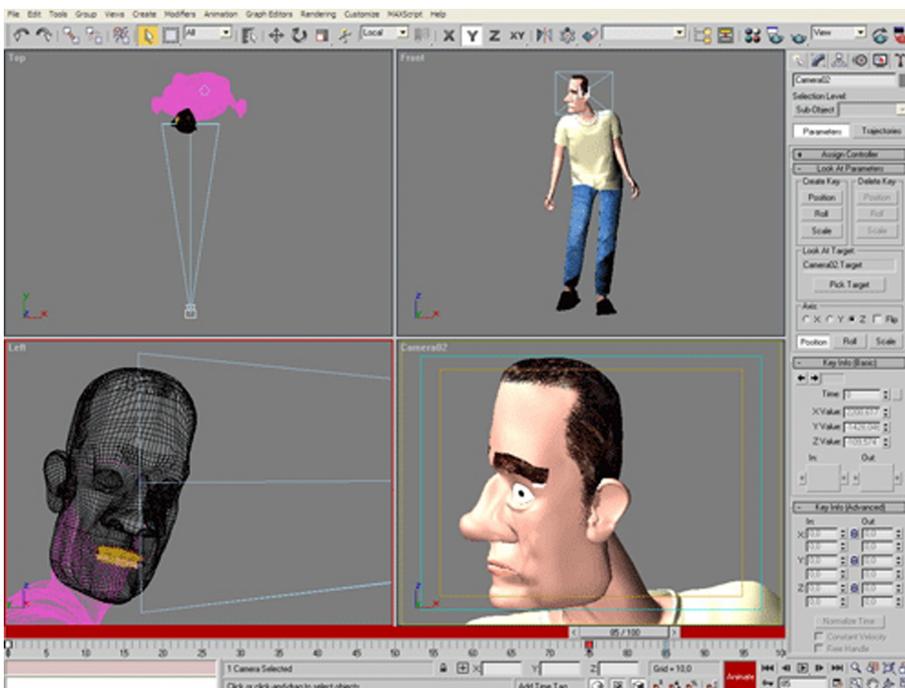
Las actualizaciones de los programas tridimensionales ofrecen a cada nueva versión mejoras en los recursos ya existentes y nuevas propuestas orientadas a conseguir una imagen de apariencia hiperfotográfica.

La base de la imagen 3D es el realismo. Su metodología ofrece las mil formas de acercarse a él. El uso de estos potenciales depende de los proyectos, de los gustos y de la habilidad de los modeladores y animadores.



1.4. Las partes del 3D

Todos los procesos que se realizan en 3D se hacen en la misma interfaz. Normalmente, la pantalla se divide entre los diferentes visores de la escena, los diferentes puntos de vista de los planos de trabajo, el de cámara, etc. La única diferencia existente en la escena cuando se utiliza para modelar objetos, y cuando se utiliza para animarlos, es el botón de animación (**Animate**) en rojo, abierto o apagado. Las pistas de animación, los diferentes editores, los visores de efectos especiales, etc., todos aparecen superpuestos a la misma escena. Todo está integrado en la misma interfaz, de manera que se pueden compaginar los procesos y algunos de ellos incluso se pueden realizar simultáneamente.



2. Las leyes fundamentales de la animación 3D

Las leyes fundamentales de la animación 3D se basan en los doce principios de la animación ya descritos por un grupo de expertos que trabajaban en los estudios Disney. Estos doce principios se han adaptado hoy en día a las nuevas tecnologías y se les han añadido cuatro más para completar aspectos que hasta hoy o bien no formaban parte del propio acto de realizar la animación, o bien, como es el caso de la animación facial, en muchas ocasiones no se realizaban, dejando como núcleo de expresión la posición y gestualidad del cuerpo, mucho más fácil de animar que la expresión facial.

La incorporación de múltiples expresiones faciales ha significado un cambio muy profundo en la forma de entender la animación. Lo que antes debía hacerse exagerando en exceso la gestualidad del cuerpo ahora puede hacerse sin recurrir a ese exceso de exageración y por el contrario, prestando más atención a la gestualidad facial.

2.1. Los nuevos principios incorporados en la animación 3D

Los principios que se han añadido a los establecidos por el grupo de animadores que trabajaban en los estudios Disney son los siguientes:

- Modelado y esqueleto sólidos
- Combinación de movimientos. Estilo visual
- Cinematografía
- Animación facial

2.1.1. Modelado y esqueleto sólidos

En la época dorada de la animación tradicional se decía que un buen boceto era la base de cualquier buen personaje. En la actualidad sigue siendo así y la mayoría de los buenos personajes 3D nacen a partir de unas líneas de lápiz trazadas sobre un papel. Sin embargo, no termina ahí su proceso de creación. Para que un personaje funcione son necesarios un modelado y un sistema de esqueleto sólidos, y coherentes con aquello que vamos a representar.

El esqueleto, el ajuste de éste a la malla o la calidad de la propia malla serán las claves para evitar posibles complicaciones durante el proceso de animación.

Ved también

En el subapartado "Los ocho principios de la animación 2D" del apartado "Principios básicos de la animación 2D" del módulo "Animación 2D" se mencionan los principios descritos por los animadores que trabajaban en los estudios Disney.

En la animación 3D es básico familiarizarse con los esqueletos y aprender a realizarlos y optimizarlos para poder animar las características y los movimientos específicos de cada personaje.

2.1.2. Combinación de movimientos. Estilo visual

En 3D hablar de estilo visual es hablar de mucho más que de la simple apariencia de las cosas. El estilo visual tiene en este entorno un gran impacto sobre la iluminación, el uso de múltiples cámaras y puntos de vista, el motor de *render* de todo ello y en definitiva, en la complejidad final de la producción de la animación. Es necesario saber hasta dónde podemos llegar, y tener presente que algunos detalles de modelado o algunas aplicaciones de texturas o luces pueden complicar mucho la obtención del resultado final.

En una animación es necesario descifrar primero qué es lo imprescindible, después, qué es lo importante y por último, qué podemos añadir que, sin ser imprescindible ni importante, ayude a mejorar visualmente la animación sin que ello signifique una carga excesiva.

2.1.3. Cinematografía

La creación de escenarios y personajes 3D junto al hecho de poder controlar luces y cámaras catapulta la animación hasta situarla en paralelo a cualquier producción cinematográfica que esté hecha en entornos y con personajes reales. Los dibujos animados dejan de desarrollarse en planos paralelos y pasan a denominarse **cine de animación**. El cambio de nombre no es en vano, ya que beben mucho más de los conceptos cinematográficos, de su estructura narrativa y de su sistema de planos y contraplanos.

Con la cinematografía han aparecido algunos problemas que hasta ahora no preocupaban en exceso al animador, uno de ellos es el uso de las luces. En animación tradicional la luz está siempre controlada por el color que da el animador a su dibujo. En animación 3D la luz tiene un comportamiento físico similar al que tiene un foco de cualquier estudio cinematográfico.

2.1.4. Animación facial

La mayoría de los pensamientos y emociones de un personaje se reflejan en su cara, y en ese aspecto la animación 3D nos ofrece más control que nunca sobre la animación facial.

Antes de empezar a animar cualquier personaje, es imprescindible determinar el nivel de control facial y el estilo de animación adecuados en cada caso. Antes de realizar la animación definitiva de cualquier personaje, es necesario probar cómo se comporta con diferentes grados de animaciones faciales, prestando especial importancia a los movimientos de los labios, los ojos y las cejas.

3. El modelado

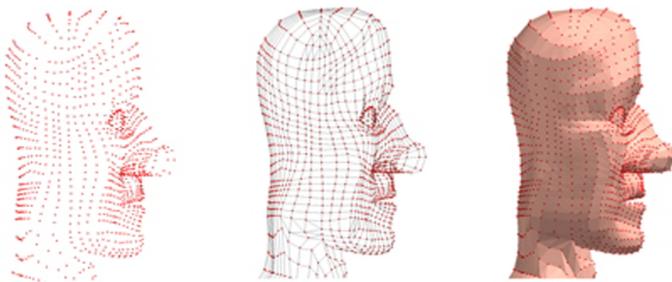
Los recursos que ofrece el 3D para obtener modelos tridimensionales de personajes, objetos y escenografías son indeciblemente ricos, y a menudo, combinables entre ellos, lo que multiplica sus posibilidades.

3.1. Creación y modificación

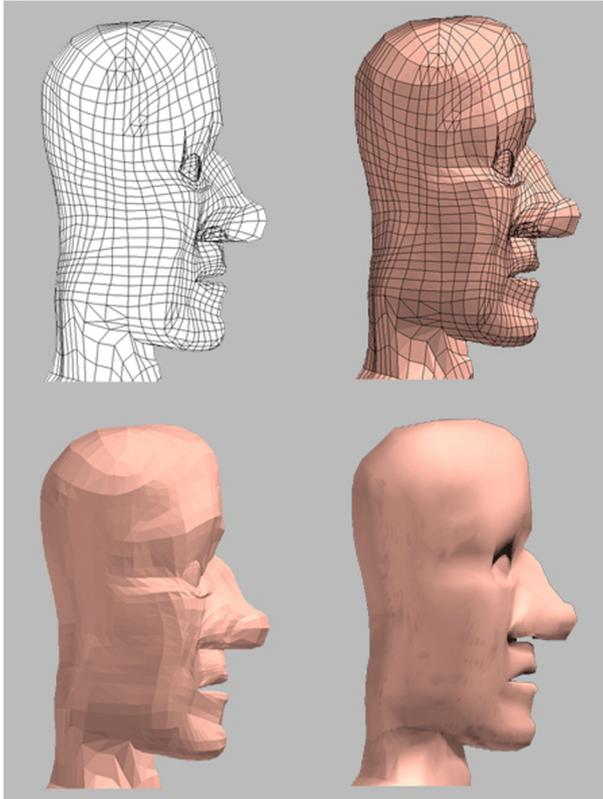
Creación y modificación son los dos conceptos básicos que intervienen en la obtención de modelos tridimensionales, tanto en relación con la escenografía y los objetos estáticos que componen la escena, como para los personajes y otros elementos móviles. El proceso habitual consiste en la creación de formas geométricas simples en las que se van introduciendo modificaciones hasta obtener la forma final. Estos dos grandes conceptos, que se encuentran claramente diferenciados en la interfaz del programa, son en realidad los dos grandes contenedores de recursos del 3D, se reparten todas las herramientas de modelado.

3.2. Los vértices

Los **vértices** son los elementos más básicos del objeto 3D. Son los puntos clave que definen el objeto, y están dotados de tres coordenadas (X, Y, Z) que los sitúan dentro del espacio tridimensional de la escena. El programa utiliza los vértices de un objeto para hacer la mayoría de sus cálculos.

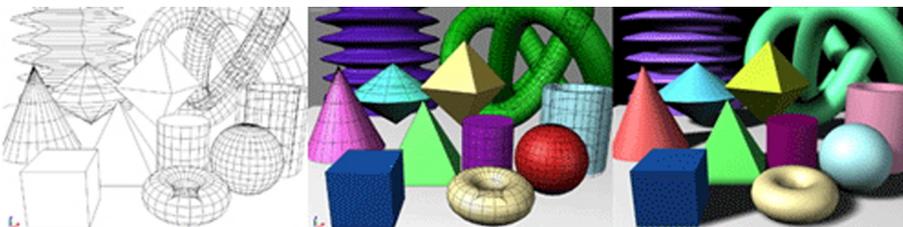


Las caras constituyen el plano resultante de una relación cerrada de vértices. Por ejemplo, tres vértices equidistantes entre ellos forman un triángulo; cuatro vértices equidistantes entre ellos forman un cuadrado. Cuatro vértices no equidistantes, a menos que se sitúen en línea recta, forman un trapecio. Las caras comparten vértices entre ellas, se relacionan entre sí a través de los vértices en su situación X, Y, Z. Las superficies definidas por la relación de tres vértices son los polígonos. El polígono más simple es un triángulo, formado por la relación de tres vértices. Por debajo ya no hay superficie, sólo una línea recta se puede definir para dos vértices.



3.3. Las primitivas

Las primitivas. Se trata de objetos tridimensionales, básicamente geométricos, que el programa genera sin necesidad de modelado: cubo, esfera, cilindro, pirámide, tubo, etc. En sus valores por defecto están formadas por un número lo más reducido posible de vértices: para una pirámide serán 5 vértices, 4 para la planta y uno para el alzado; para un cubo, 8; para una circunferencia y para una esfera, los mínimos para ser entendidos como tales en sus redondeces. Los objetos creados por primitivas son inmediatamente editables, de manera que se pueden modificar las características iniciales y multiplicar las caras hasta la saciedad, en todas sus superficies, haciéndose más tupida la malla, y más redondeada la forma definida por las curvas.

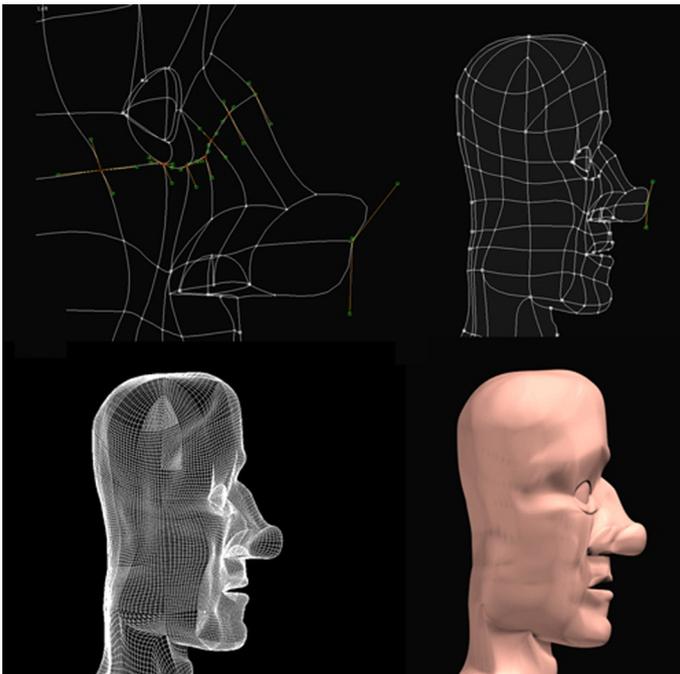


Las formas primitivas tienen un gran protagonismo en el proceso de modelado, por mucho que se hayan desarrollado métodos más complejos. Muchos de estos métodos se aplican a partir de la creación de primitivas. En el campo arquitectónico, para la construcción de edificios virtuales, las primitivas son fundamentales, así como para el modelado de todos los objetos de carácter

geométrico, la realidad está llena de objetos que se pueden reproducir a partir de primitivas. Incluso las escenografías de aspecto más orgánico suelen tener una base estrictamente geométrica.

3.4. Las *splines*

Las *splines* son líneas y grupos de líneas que se utilizan para generar las superficies de los objetos, para generar superficies de revolución, para definir el recorrido de movimientos de personajes, luces y cámaras, y para muchos otros usos. Cuando se utilizan para modelar objetos, las *splines* se organizan en el espacio 3D buscando las intersecciones entre ellas, y conectándolas por vértices, de manera que dibujen las líneas básicas del objeto. Las *splines* se manipulan actuando sobre sus vértices, los segmentos de la línea o sobre toda la *spline*. Los vértices se pueden definir con diferentes características, si son Bézier ofrecen unas asas que permiten crear curvas muy precisas entre los segmentos. Las conexiones entre vértices deben establecer superficies definidas como mínimo por 3 vértices, y como máximo, por 4. Descrita toda la forma del objeto con líneas clave, se le aplica un generador de superficies (*surface*) que crea la malla de acuerdo con estas líneas maestras.



3.5. Las mallas

Las mallas. El objeto 3D se define a través de una determinada cantidad de polígonos organizados en el espacio tridimensionalmente. Esta organización crea la malla de un objeto, adaptada a todos sus detalles volumétricos. Está formada por una retícula de líneas, dispuestas en vertical y horizontal, que unen a los vértices definiendo superficies. Hay un vértice en cada intersección de dos líneas. La malla es la epidermis del objeto, su superficie tiene la capacidad

de contener y mostrar los colores y materiales del objeto, sus características de reflexión, opacidad o transparencia, las texturas y mapas de bites asociados y los mapas de relieve (*bump-maps*).

Dotándolas de una categoría *mesh*, las mallas son modelables a partir de sus vértices, caras, polígonos y elementos. Las primeras versiones de los programas 3D, aplicados a los ordenadores estándar, no ofrecían muchas posibilidades de modelado, de manera que el gran recurso fue la manipulación de los vértices de las formas primitivas, desplazándolos, agrupándolos o separándolos, modelando la malla como si se tratase de plastilina. La cabeza y la cara de un personaje salían de una esfera, las extremidades, de cilindros. Este modelado a través de la manipulación de los vértices se hacía de manera manual, obligando al modelador a una gran habilidad escultórica y de orientación espacial. Súmese a las dificultades, el hecho de que, en aquella época, la visualización de las formas en las ventanas de trabajo de los programas 3D se limitaba a las mallas, sin la representación simple de superficies que se ofrece actualmente, y el hecho añadido de que el *render* era mucho más lento que en la actualidad, por la poca potencia de los ordenadores.

3.6. El modelado por cajas

El **modelado por cajas** (*box modelling*) es un método de modelado basado en aquella experiencia artesanal. El modificador de malla ofrece un gran número de posibilidades de actuación sobre formas primitivas, cajas básicamente, que realizan con mucha más agilidad y precisión aquellas operaciones manuales de antes, ampliando muchísimo las prestaciones. Estos métodos de modelado recuerdan de algún modo la idea difundida por Miguel Ángel, según la cual:

"La escultura ya existía dentro de la piedra antes de esculpirla".

Miguel Ángel

3.7. La fusión de objetos

Fusión de objetos (*metaballs*). Durante un tiempo representaron un método de modelado integral, revolucionario para los medios de la época. Consiste en construir la volumetría de un objeto 3D a partir de esferas que tienen la capacidad de fusionarse entre ellas en diferentes valores de dureza, totalmente determinables. De esta fusión surge la malla del objeto. Actualmente se utilizan en algunos sistemas de partículas.

3.8. Nurbs

Nurbs. Seguramente es el método de modelado más utilizado actualmente, especialmente para la creación de mallas de aspecto orgánico o sinuoso, y superficies curvas. Se utiliza a partir de *splines*, para llegar a la malla 3D mediante

un gran número de posibilidades de manipulación. Un alto dominio de sus modificadores permite llegar a desarrollar modelos con unos niveles muy altos de complejidad en un tiempo óptimo.

3.9. Herramientas para formas concretas

Aparte de los métodos más generales de modelado, el 3D ofrece un cierto número de herramientas dirigidas a resolver, con mucha agilidad, formas concretas. Se describen aquí tan solo las más genéricas.

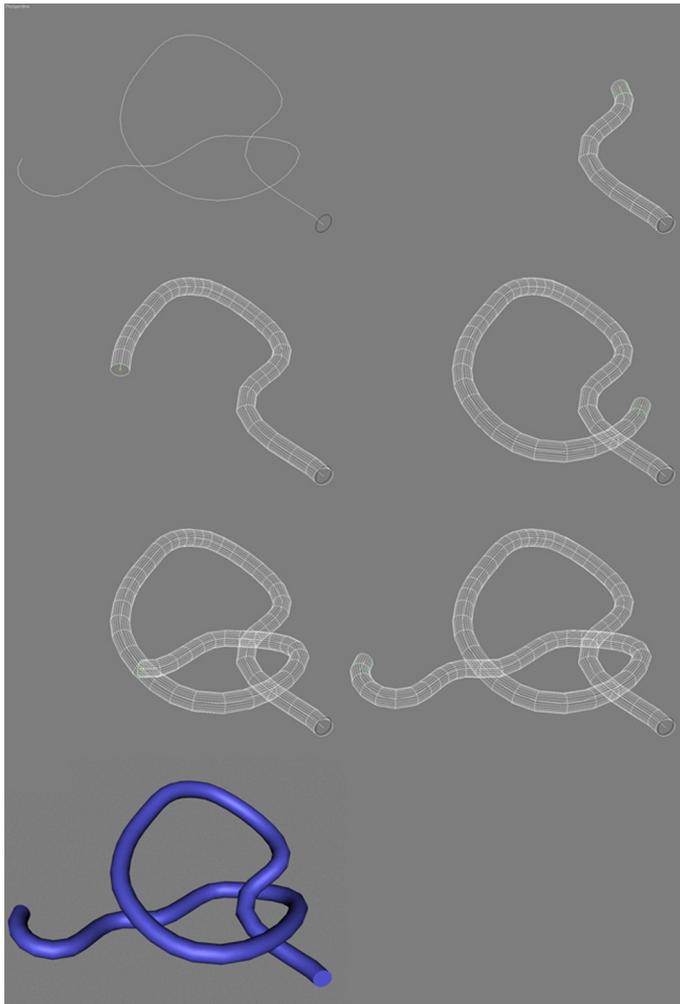
Extrude. Funciona a partir del dibujo de una forma plana con *splines*. Una pieza de un puzzle, por ejemplo, definida por las curvas de su perímetro. El extrude convierte el dibujo plano en una forma 3D, proyectando, de manera regular y automáticamente, la profundidad o la altura según se utilicen valores positivos o negativos. Igualmente, se le pueden multiplicar el número de intersecciones, de cara a futuras modificaciones.



Lathe. Funciona por rotación de 360° sobre su eje, de un dibujo plano hecho con *splines*, que representa el perfil del objeto. Se utiliza, por ejemplo, para modelar una copa o un jarrón o cualquier otro objeto, cuya forma se defina por el desarrollo circular y uniforme de su perfil.

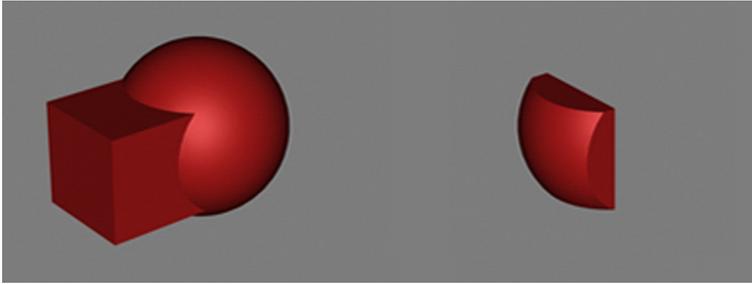


Loft. Funciona a partir de un cierto número de *splines* y sirve para desarrollar formas continuas, una manguera de riego, por ejemplo. En tal caso se necesitarían tan solo dos *splines*, la primera sería una línea tan larga y sinuosa como se quiera. Imagínese que la manguera está medio enrollada en el suelo. Esta línea funciona como *path* (camino), indicando el recorrido que hará la segunda *spline*, que en tal caso sería una circunferencia y determinaría no solamente la forma circular de la manguera, sino también su anchura. En el caso de una botella, se necesitarían 3 o 4 circunferencias situadas a lo largo del camino para que la malla se pudiera desarrollar de acuerdo con el cuello y el volumen de la botella.



Boolean. Las operaciones booleanas funcionan a partir de relacionar dos objetos tridimensionales en contacto o superpuestos en parte. Realiza entre ellos tres tipos de relaciones:

- **Unión.** Los fusiona en un solo objeto, haciendo desaparecer la parte de los dos que estaba superpuesta, que ocupaba el mismo lugar en el espacio.
- **Intersección.** Tiene la función contraria a la anterior. Los fusiona igualmente en un solo objeto, pero hace desaparecer las partes que no estaban en contacto, superpuestas.
- **Sustracción.** Uno de los dos objetos desaparece, restando al que queda la parte superpuesta. Recorta la parte en contacto. Permite determinar cuál de los dos objetos realizará la sustracción sobre el otro (A-B o B-A).



Partículas. Se podrían describir también dentro de los apartados dedicados a la animación o el de los efectos especiales, porque se utilizan con diferentes finalidades. Son objetos que se replican a sí mismos en formas diminutas, realizando su acción en la línea de tiempo para simular efectos concretos: nieve, lluvia, polvo, humo, agua, etc. Funcionan a partir de la emisión de un flujo de formas geométricas, planas o tridimensionales, más o menos diminutas: partículas.

La emisión, el recorrido y otras características de esas partículas se controlan con diferentes parámetros, tales como la potencia del flujo, la dispersión, la dirección (que puede ser determinada por un *path*), las colisiones, los impactos entre ellas y con las otras superficies, la fricción, etc. También son animables con movimientos preestablecidos y con parámetros de gravedad y de aleatoriedad. Se pueden combinar con materiales para producir flujos de agua, de fuego, de humo, explosiones, etc.

Librerías. No todos los elementos de la escena se deben crear necesariamente de nuevo. Existen a disposición de los usuarios del 3D muchas librerías de objetos ya modelados, texturados y a punto de ser animados, de muy diferentes calidades y prestaciones. Normalmente, sin embargo, por amplia que sea la oferta, resulta difícil de encontrar el objeto exacto que se necesita.

Lo más fácil es que las características del modelo encontrado no casen lo suficiente con los gustos o las necesidades del animador. A veces se encuentra el modelo exacto, pero pertenece a una librería de pago y excede el presupuesto. Buscar modelos totalmente satisfactorios, por lo menos, siempre cuesta tiempo, y al modelador con una habilidad media le sale más a cuenta hacérselos él mismo. De todos modos, hay elementos típicos de una escena que casi siempre se utilizan procedentes de librerías especializadas, tales como los árboles que, si se requieren realistas, son muy costosos de hacer, sobre todo de manera razonable en cuanto al peso, imagínese un bosque. Los árboles de librería deben haber resuelto de entrada este problema del peso. O bien los coches, sobre todo si no tienen un papel protagonista en la animación.

Los mismos programas 3D acostumbran a incluir librerías más o menos extensas en su paquete. El problema que conlleva la utilización sistemática de objetos de librería es que se puede acabar viendo objetos que se utilizan en animaciones propias en las animaciones de los demás, de manera que las animaciones se homogeneizan.

4. Composición de la escena

Los objetos modelados individualmente, los personajes y las escenografías creados para obtener una imagen estática o desarrollar una animación integran la escena juntamente con las luces, las cámaras y otros recursos que se utilizarán para producir una animación o bien una imagen estática 3D.

4.1. Luces y volumen

La sensación de volumen de la imagen resultante del 3D, como todas las imágenes planas, se obtiene a través del uso de la perspectiva y la profundidad de campo, pero sobre todo, de la **iluminación**. Así funciona también en la realidad, el impacto de la luz sobre los objetos crea el claroscuro, define unas partes y oscurece otras con la sombra. Esta combinación de luz y sombra y la gradación de grises intermedia que crean, el claroscuro, informa de las características volumétricas de la forma cuando no se percibe directamente la profundidad.

Cuanto más definido sea el claroscuro con que se visualiza una forma, mayor será la sensación de volumen que experimentaremos.

Las luces en el 3D son las máximas responsables de la transcripción de la escena tridimensional a la imagen final 2D, como pasaría con una escena del mundo real fotografiada. Tan importante es la utilización de las luces en el 3D, que de ellas resulta buena parte de la idiosincrasia de su imagen.



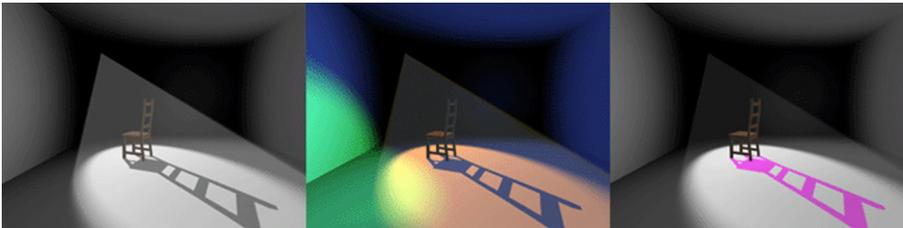
4.2. Las luces en el 3D

Las luces de la escena 3D están concebidas a semejanza de los recursos de iluminación de un plató cinematográfico o de un escenario teatral. Es decir, las luces del 3D se quieren comportar como las luces reales. Naturalmente, se diferencian de las reales por su inmaterialidad, por su virtualidad, ni pesan ni

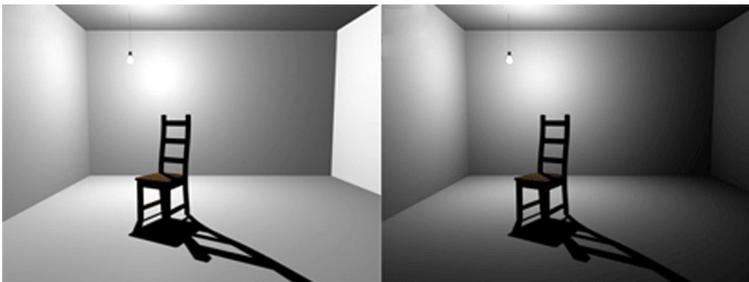
ocupan espacio ni se ven, de modo que no condicionan la composición del plano. El iluminador de una escena 3D no se debe preocupar de esconder los focos de la vista de la cámara.

Una diferencia igualmente ventajosa respecto de los recursos de iluminación reales es la posibilidad de que una luz virtual afecte o excluya selectivamente los objetos de la escena y, de la misma forma, las sombras que proyectan o que reciben los diferentes objetos de la escena. Igualmente, el color de la luz en el 3D no depende de filtros superpuestos al foco, sino de los porcentajes de RGB que se determinen. La potencia de la luz y la oscuridad o el color de las sombras, también se determinan numéricamente.

Las luces del 3D se pueden complementar con efectos atmosféricos dirigidos a copiar la realidad, como la sensación atmosférica del haz de luz que proyecta una lámpara, o el típico revoloteo de las partículas de polvo dentro del haz de luz.



El programa hace una oferta que, de entrada, diferencia dos tipos de luces, las que expanden la iluminación radialmente, en todas direcciones, como lo hace una bombilla real, y las direccionales, que dirigen la luz como lo haría un foco.

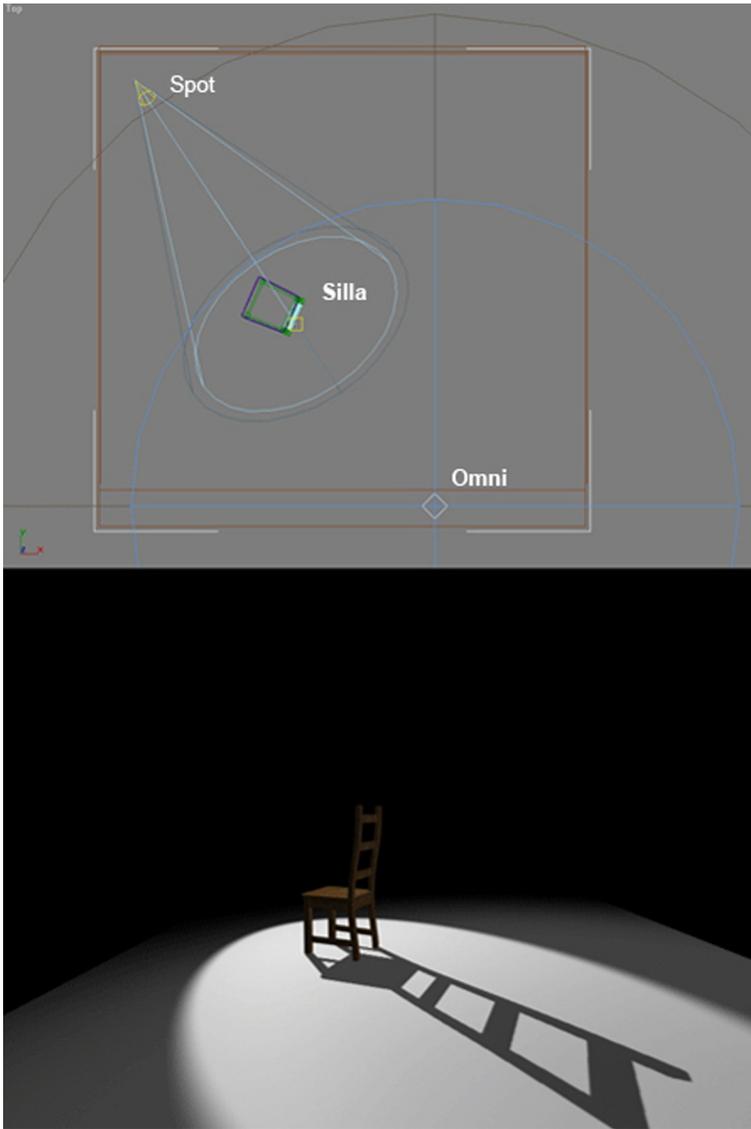


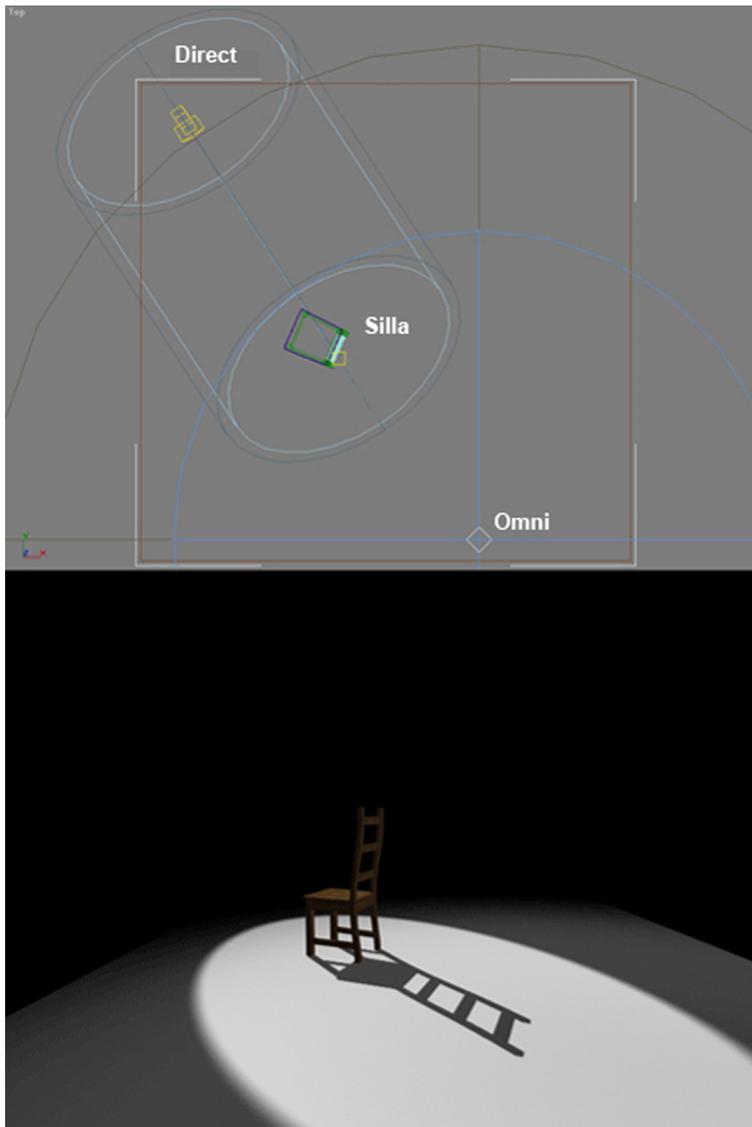
Omni. Las llamadas **omni** son luces que se comportan como una bombilla o como la iluminación producida por una hoguera, expanden la luz radialmente a partir del punto donde se produce. Dentro de este criterio, la luz producida por una **omni** se puede expandir sin tener en cuenta límites espaciales, iluminando igualmente los objetos que tiene cerca como los que están a mucha distancia, sin perder intensidad. Pero también es posible limitar su impacto actuando de una manera semejante a la realidad, es decir, la luz va perdiendo intensidad a medida que se va abriendo y alejando del punto de emisión.

Spot. Se trata en este caso de luces direccionales que, como lo hace un foco, iluminan un solo punto concreto de la escena o un objeto en particular. Como las **omni**, la luz emitida por una **spot** puede expandirse sin límites y sin perder potencia o se puede limitar a como lo haría la luz de un foco real. Por otra parte, la apertura de las **spots** es graduable de una manera semejante a la apertura de un objetivo de cámara. Es decir, permite focalizar sobre un detalle ínfimo o iluminar una parte importante de la escena. En las **spots**, la luz se proyecta a partir de su punto de situación y se va abriendo de forma cónica.

También se pueden utilizar como proyectores de mapas de bites, a la manera de un proyector real de diapositivas o de cuerpos opacos. En tal caso, la apertura puede tener una forma rectangular, como la de una pantalla.

Direct. Las llamadas de este modo son luces que funcionan en todo como las **spot**. Sin embargo, la proyección de la luz en este caso en lugar de ser cónica como la de las **spots** es cilíndrica. Es decir, el punto de emisión ocupa un espacio del mismo tamaño que el punto receptor. En la realidad, una luz proyectada siempre se abre de manera cónica. La sombra de una figura proyectada en el suelo se va ampliando a medida que se aleja de los pies de la figura. Ello es debido a la proyección cónica de la luz. Ahora bien, la proyección de la sombra se ampliará más o menos en función de la distancia y del diámetro del foco de luz. Las **direct**, al dibujar un haz de luz cilíndrico, proyectan la sombra de un objeto con relación a su posición, pero la sombra no se ampliará por mucho que se aleje.





Las luces del 3D son animables, por interpolación, en todas sus características. Las radiales (**omni**) se pueden desplazar por la escena, las direccionales se desplazan animando la posición de la fuente (luz) y la de su objetivo (**target**). Igualmente, es posible animar su potencia; el color de la luz a través de sus valores de RGB; la difusión y el contraste. La apertura del foco (**hotspot**) y el degradado al entorno del foco (**falloff**). Los parámetros de atenuación de la luz y los parámetros de sus sombras, incluido el color de la sombra.

También se pueden utilizar opciones de mapas de sombras, que las interpretarán de diferente manera (**ray trace**). Sus parámetros se pueden particularizar en cada luz, como también unificar para todas las luces de la escena.

4.3. Utilización de las luces. Más que realismo, puro teatro

Las luces en el 3D se utilizan de forma más parecida a las de un escenario teatral o de un plató televisivo, que a las de los entornos cotidianos. Es decir, como en el teatro y el cine, las luces del 3D actúan sobre la escena no solo para que

ésta sea visible, sino que actúan sobre ella combinando los intereses plásticos con los narrativos. Actúan de manera convencional, sujetas totalmente a unos intereses de guión.

En cualquier escena existe una luz principal, la que crea el efecto de iluminación general, nos indica dónde está el sol en una escena diurna al aire libre o crea una coherencia cuando ilumina el lado izquierdo de un personaje cuando la lámpara está a su izquierda. En la realidad, un personaje iluminado por una sola fuente de luz visible, situada a su izquierda, puede tener todo su lado derecho tan oscuro como la cara oscura de la luna. En un escenario o en una película o en una animación 3D, no. La parte en sombra tendrá corrientemente una luz de relleno que dibuje suavemente el volumen de esa parte en sombra. Es más: si la fuente de luz principal, que proviene de la lámpara es amarillenta, tal vez la luz de relleno sea ligeramente azulada para reforzar la sensación de escena nocturna. Véase como ejemplo de uso del dramatismo en iluminación. Si se trata además de una secuencia en la que intervienen diferentes personajes entre diferentes objetos, quizás haya que utilizar luces de contorno, para diferenciarlos ligeramente en los espacios que ocupan, para que los elementos de una escena no se peguen los unos a los otros y resulte todo más descriptible.

Tampoco hay nada en la realidad que impida que un personaje aparezca poco diferenciado del fondo, pero en un plató televisivo, sí. Los presentadores en los noticiarios, suelen estar iluminados desde detrás, casi cenitalmente, creándose un efecto de iluminación sobre sus espaldas y en sus cabellos, es la **luz de rebote** (o **luz de fondo**), que impide que la imagen del presentador se integre con el fondo, que sobresalga del fondo para darle nitidez e importancia. Para agudizar el efecto de gravedad de los personajes sobre el suelo, tal vez debamos ayudarnos con una luz cenital, que refuerce la luz principal en la contundencia de las sombras. Pero el uso más sutil de las luces, quizá esté representado por las **luces de contacto**. Cualquier contacto que se desee enfatizar al espectador, un apretón de manos, un golpe, una caricia, unos pasos sobre el suelo, se puede intensificar con el uso de una luz que ilumine puntualmente ese contacto. Se suele hacer de manera sutil, pero así se consigue que el espectador perciba especialmente ese contacto.

Un ejemplo más diáfano por lo que respecta a la utilización de la luz: se dirá que, a diferencia del cine, en una obra teatral existe tan solo el plano general del escenario, es decir, no existe el primer plano. Esa es una realidad exclusivamente física, así son las cosas. Pero si la escena está en penumbra y un cañón de luz ilumina la cara de un actor situado en algún lugar de la escena, el público lo que percibe y lo que recuerda es un primerísimo plano del rostro del actor. Por lo tanto, las luces en cualquier medio sirven, en un todo, para contar la historia.

4.4. Las cámaras en el 3D

Las cámaras del 3D, como en el caso de las luces, imitan la realidad con las mismas ventajas. Si las luces podían actuar de un modo selectivo sobre los objetos de la escena, las cámaras pueden hacer lo mismo. Los objetos se pueden excluir de la visión de la cámara virtual, pero no necesariamente se deben

excluir todas las características del objeto. Por ejemplo, es posible excluir un objeto y en cambio fotografiar la sombra que ese objeto proyecta. Se puede excluir una pared para facilitar un recorrido de cámara, de manera que la cruce pero no la fotografíe, etc.



Con relación a las ventajas de la virtualidad, a diferencia de las luces, el hecho de que una cámara en la escena 3D no se vea, resulta indiferente, ya que todo lo que se fotografía se ve a través de ella. En cambio, es de una gran trascendencia el hecho de que la cámara virtual no pese ni ocupe espacio. La ingravidez permite al 3D hacer movimientos y seguir recorridos de cámara que en la realidad serían muy costosos o imposibles. De este hecho resulta un incremento de la espectacularidad de la planificación que ha contribuido en mucho a la creación de un lenguaje narrativo específico del 3D.

La apertura del objetivo de la cámara funciona de acuerdo a las convenciones establecidas con las ópticas reales, una apertura por grados a partir del campo de visión del ojo humano, unos 45°. Aumentando los grados se conseguiría un *zoom* y reduciéndolos, un angular. Existen una serie de aperturas prefijadas que coinciden con las habituales en la óptica de la cámara de fotografiar, pero de hecho, en el 3D se trata de una cuestión numérica que puede establecerse a voluntad.



También se permite fijar el enfoque en una determinada distancia, por ejemplo, enfocar el primer plano y desenfocar el fondo, como lo haría una óptica real. Así, es posible realizar los recursos habituales de las ópticas por lo que respecta al lenguaje narrativo, típicos de la fotografía, el vídeo y el cine.

La cámara se puede asociar con efectos atmosféricos de manera que, utilizados con suavidad, es posible fotografiar la profundidad de la escena con profundidades de campo, más nítido el primero término, más nublado el fondo. Utilizando valores más altos se puede llegar a fotografiar la escena dentro de una niebla tremenda. Como la densidad de la niebla depende del objetivo de la cámara, haciendo un recorrido por la escena así tratada, los objetos se irán haciendo nítidos a medida que la distancia se acorta y se irán perdiendo de vista a medida que la distancia sea mayor, de una manera muy realista.



Las cámaras son animables a través de la interpolación de los parámetros de su posición (cámara) y de la de su objetivo (*target*). Igualmente es animable la apertura de su "óptica" (*fov*). Las posiciones de la cámara y de su objetivo en el espacio, más la apertura de la lente, determinan el plano. Las cámaras del 3D son tan ágiles de mover que en la animación se tiende a prescindir del plano fijo, fomentando mucho, de este modo, el plano secuencia. Por lo menos, se tiende a buscar la continuidad entre los planos a través de los movimientos de cámara.

4.5. El movimiento

Lo primero que hay que tener en cuenta cuando se quiere animar en 3D es asegurarse de que el botón **Animate** esté en rojo. Esto indica que el programa de animación está activado. El cuadrado **Animate** debe estar en rojo y las ventanas de visionado deben estar enmarcadas en este mismo rojo, de lo contrario, el programa no registrará las acciones que efectuemos sobre los elementos de la escena.

Parece una obviedad y lo es, pero todos los animadores, en su pasado remoto, han comprobado con disgusto alguna vez que no habían registrado algún movimiento precioso. Esto es también habitual cuando el proceso de animación exige conectar y desconectar periódicamente el botón **Animate**, por ejemplo, para desplazar objetos de referencia que no se desee animar, para introducir

alguna modificación que se desee estable en el modelo, para corregir el encuadre de la cámara, para resituar una luz y un sinfín de ocasiones, la longitud o la atención que requieren pueden inducir al animador a olvidar una obviedad.

Si el botón **Animate** está conectado, todo desplazamiento, rotación o escalado que realicemos sobre un objeto de la escena creará una clave en el **tracking**, las pistas de edición del programa de animación. Esta clave (**key info**) contiene la memoria de las características de un objeto, o una de sus partes con relación a un *frame*, un fotograma, un cuadro de la línea de tiempo de la animación.

