

Introducción al diseño con 3D STUDIO MAX: TUT 02-02

Carmen de Trazegnies

Noviembre 2002

1. Introducción.
2. Interfaz gráfica: elementos de la pantalla
 - 2.1. Barra de herramientas básica
 - 2.2. Panel de control
 - 2.3. Área de trabajo
 - 2.4. Barra de estado y controles de visualización
3. Creación de objetos básicos
 - 3.1. Utilización de primitivas
 - 3.2. Combinación de primitivas en objetos complejos
 - 3.2.1. Combinación booleana
 - 3.2.2. Objetos de revolución
 - 3.2.3. Objetos de extrusión
 - 3.2.4. Objetos creados a partir de caminos
 - 3.2.5. Objetos creados a partir de sus proyecciones
 - 3.3. Puntos de luz
 - 3.4. Cámaras
 - 3.5. Representación.
4. Objetos modificados
 - 4.1. Deformaciones y ruido
 - 4.2. Textura
5. Animación
 - 5.1. Objetos y entorno
 - 5.2. Movimiento de objetos
 - 5.3. Movimiento de cámaras
 - 5.4. Render a formatos típicos
 - 5.5. Objetos articulados, movimiento de estructuras jerárquicas

Bibliografía y enlaces de consulta

1 Introducción.

Una aplicación gráfica en 3D es un paquete de software que permite crear modelos para colocarlos en una escena iluminada y representarlos desde el punto de vista de un observador situado dentro de la escena que normalmente se introduce en forma de cámara. Ambas funciones de modelado y representación son independientes entre sí, de modo que no es imprescindible que pertenezcan a una misma aplicación. Podemos encontrar paquetes de representación especializados que aceptan modelos creados con otros programas y cuya especialización se traduce en un resultado de gran realismo.

Los paquetes de animación 3D añaden a las herramientas de modelado y representación la capacidad de programar el movimiento de los modelos en la escena. Además, se incluye la posibilidad de que tanto las condiciones de iluminación como la posición de las cámaras pueda variar durante la animación. Sin las herramientas de animación sólo podemos producir imágenes estáticas.

Hasta hace poco el desarrollo de animaciones estaba vedado a los aficionados, porque era necesario un equipo relativamente caro que soportara la necesaria complejidad computacional. Las herramientas profesionales se desarrollaron típicamente para workstations. Sin embargo, desde la introducción de los procesadores rápidos del tipo de Pentium en los ordenadores personales, se está extendiendo el uso de PCs para animación, haciendo posible que con unos medios modestos se consigan resultados similares a los profesionales.

Las aplicaciones gráficas de la empresa MAX son con diferencia las más utilizadas por programadores de video-juegos y entornos similares mientras que aun tienen poca presencia en aplicaciones más artísticas, como el cine. Esto es debido a que la filosofía de trabajo en entornos MAX es mucho más parecida a la de aplicaciones de dibujo técnico que a las artísticas. Sin embargo esta característica hace que 3D STUDIO MAX sea un programa especialmente adecuado para el aprendizaje de las técnicas de diseño en tres dimensiones para estudiantes de carreras técnicas.

El presente curso pretende introducir al alumno en las técnicas básicas de diseño y animación utilizando 3D STUDIO MAX 2.5, con las cuales se pueden realizar animaciones sencillas. No es un curso exhaustivo, sin embargo, una vez familiarizado con el modo de trabajo en el entorno de esta aplicación, el alumno estará capacitado para explorar funciones avanzadas del programa.

Es recomendable que, durante el desarrollo del curso, el alumno no se limite a repetir los ejemplos propuestos sino intente ensayar cada una de las técnicas empleadas en un escenario propio de diseño libre de modo que explore distintas posibilidades.

2 Interfaz gráfica: elementos de la pantalla

2.1 Barra de herramientas básica

Contiene funciones básicas de edición de objetos:



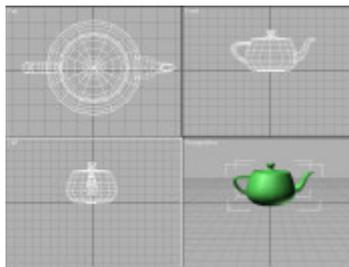
2.2 Panel de control:

Es el panel principal de control de 3D MAX. Contiene las herramientas para creación, modificación de objetos, herramientas de apoyo, visualización, etc. Contiene el catálogo de los objetos que el programa puede manejar.



2.3 Área de trabajo:

Es el espacio reservado para la realización del diseño. Este área se puede subdividir y organizar para visualizar a la vez en pantalla varias proyecciones de la misma escena. Cada una de las subdivisiones a su vez es configurable independientemente para facilitar el trabajo de diseño. Es importante puntualizar que el aspecto presentado por el diseño en el área de trabajo no tiene por qué coincidir con el resultado final del trabajo, puesto que para mayor claridad en la imagen y para evitar prolongados tiempos de cómputo, normalmente el área de trabajo presenta una versión esquematizada y pautada del diseño.



2.4 Barra de estado y controles de visualización.

Contiene los controles de visualización y animación de la escena . Algunas de sus funciones son parecidas a las de edición. Sin embargo en este caso afectan a la escena completa. Es decir, si por ejemplo se aplica un giro en la visualización, este afectará a todo el espacio de trabajo, a diferencia de los giros de la barra de edición, que sólo afectan a uno o varios objetos agrupados.



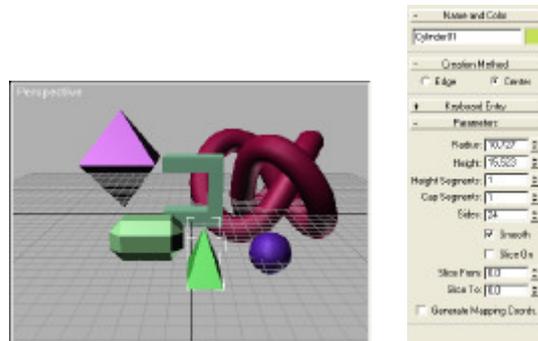
3 Creación de objetos básicos.

3.1 Utilización de primitivas

El 3D STUDIO contiene un nutrido grupo de formas básicas o primitivas tanto bidimensionales como tridimensionales. Dada su variedad, ante un nuevo diseño siempre será recomendable estudiar la adaptabilidad de primitivas básicas o modificaciones de las mismas. Los diseños realizados a partir de primitivas requerirán en general menos memoria y menos carga computacional y serán, por supuesto, más sencillos de realizar.

Cada primitiva tiene un juego de parámetros básicos que la definen. Los parámetros geométricos normalmente se definen desplazando el ratón por el área de trabajo, aunque también se pueden fijar numéricamente. En la figura se muestra el menú de parámetros básicos

que se despliega automáticamente al crear un cilindro. Este menú permite modificar el nombre asignado al objeto, el color y sus dimensiones. En el caso de figuras curvas es importante también definir el número de segmentos que modelarán la superficie curva. Este dato también es modificable en este menú. El menú de parámetros que definen el objeto así construido será accesible posteriormente cada vez que seleccionemos el objeto a través de la pestaña de modificaciones del cuadro de solapas.



Además son aplicables sobre un objeto seleccionado algunos cambios simples que se pueden realizar con las herramientas de la barra de edición o con el menú desplegable de edición. Aunque no se desarrollarán aquí, es recomendable familiarizarse con ellos. Mención aparte merece la opción de duplicado de objetos que, dependiendo de las versiones del programa se llama *Clone* o *Copy*. Al cuadro de diálogo *Clone* se puede acceder a través del menú desplegable de edición o bien seleccionando la herramienta de desplazamiento de la barra de edición y pulsando simultáneamente la tecla *SHIFT*.



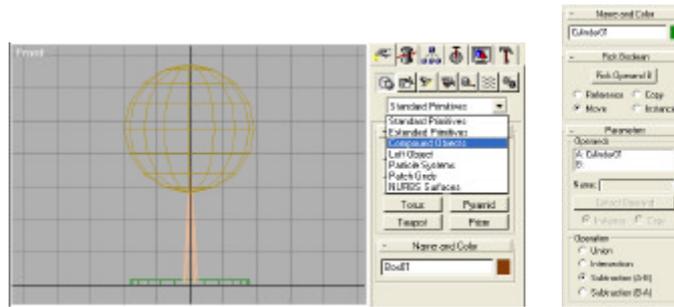
Las tres opciones nos proporcionarán una o varias réplicas exactas del original. La diferencia entre ellas reside en el grado de interdependencia que conservan después de la clonación. La opción *Copy* proporciona objetos iguales al original pero totalmente independientes de él. La opción *Instance*, produce copias del original y las relaciona con él de modo que cualquier cambio posterior en el original o cualquiera de sus copias producirá el mismo cambio en todas las demás copias. Por último, la opción *Reference* permite que cambios en el original sean transmitidos automáticamente a las copias pero no al revés.

3.2 Combinación de primitivas en objetos complejos.

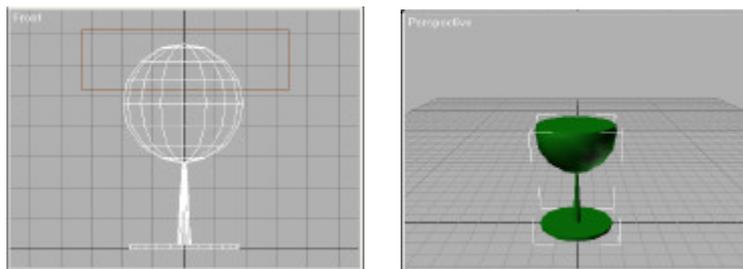
Aunque el 3D STUDIO ofrece muchas más posibilidades de modificación de objetos simples que permiten parametrizar su superficie y adaptarla a cualquier forma libre, aquí sólo se van a detallar tres de estos métodos cuya aplicación permite bastante libertad de diseño.

3.2.1 Combinación booleana.

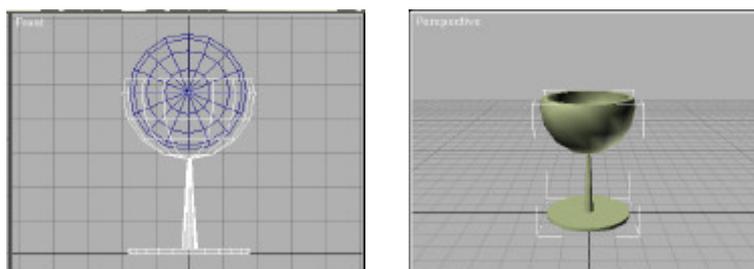
Para realizar un objeto compuesto es necesario en primer lugar crear cada uno de los elementos que lo componen. En nuestro ejemplo partiremos de una esfera, un cono y un cilindro colocados de forma que simulen el perfil de una copa.



Se selecciona el tipo de objeto *Compound Object* en el menú desplegable de creación de objetos. A continuación se selecciona una de las primitivas preparadas, por ejemplo, el cilindro que simula la base de la copa. Al seleccionar un objeto se tornarán accesibles los botones correspondientes a los tipos de combinaciones disponibles. Al seleccionar *Boolean 2*, se despliega un cuadro de diálogo con el que se define la combinación. Sólo se pueden combinar elementos de dos en dos, de modo que tendremos que añadir nuevos elementos al conjunto de uno en uno. Para añadir cada elemento debemos marcar la opción *Pick Operand B* y seleccionar el segundo elemento en el área de trabajo. En el presente ejemplo haremos una *union* de los tres elementos, para lo cual seleccionamos la operación *Union* realizamos la misma operación sucesivamente con el cono y la esfera. Para cortar la parte superior de la esfera podemos colocar una caja superpuesta con el trozo de esfera que queremos eliminar y aplicar la operación *subtraction (A-B)*.

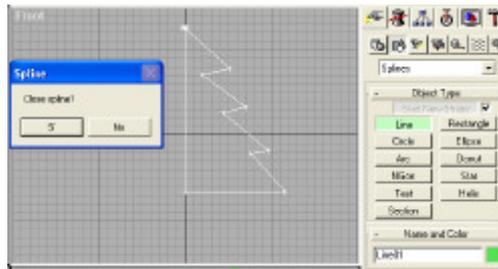


Por último, para formar el cuenco de la copa, podemos recurrir de nuevo a una sustracción con una esfera de menor diámetro.

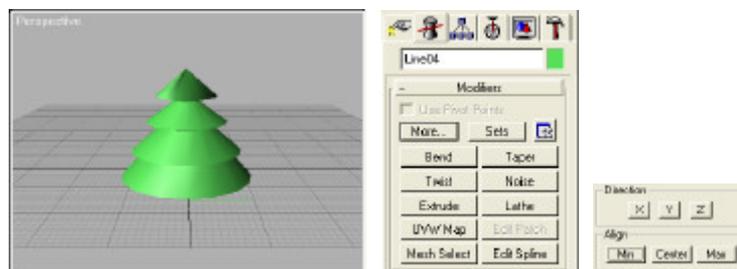


3.2.2 Objetos de revolución

Para crear un objeto de simetría cilíndrica es necesario un perfil bidimensional. El programa 3D STUDIO tiene una paleta de objetos bidimensionales cuyo principal objetivo es la definición de perfiles para objetos tridimensionales complejos. Seleccionamos en el panel principal la opción *Create Shapes*. Aparece un menú en el que se ofrece la posibilidad de dibujar figuras básicas como polígonos o elipses pero también permite definir figuras a mano alzada (opción *Line*). Una vez marcados todos los vértices de la figura deseada, se vuelve a marcar la posición del primero. Al hacerlo un cuadro de diálogo solicitará confirmación para cerrar el perfil o no. Para realizar un perfil más complejo podríamos dejarlo abierto y continuar el trazado.



Para generar la rotación seleccionamos de nuevo la pestaña *Create Geometry* y seleccionamos la pestaña de modificación de objetos. De las distintas modificaciones que se nos ofrece escogemos *Lathe*. Aparecerá automáticamente un objeto de revolución generado a partir de nuestro dibujo. Para que el resultado se ajuste al esperado es necesario definir correctamente el eje de revolución del perfil. En 3D STUDIO se puede definir el giro respecto del eje *x*, *y* o *z* y situado a la izquierda, a la derecha o en el centro del perfil (*Min*, *Max* o *Center*). En nuestro caso el giro es alrededor del eje *z* y centrado a la izquierda del perfil.

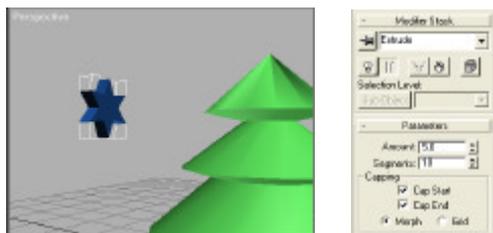


En el ejemplo hemos creado un árbol de Navidad esquemático. Para completarlo podemos crear, siguiendo el mismo método, una maceta y un plato y añadir un tronco.



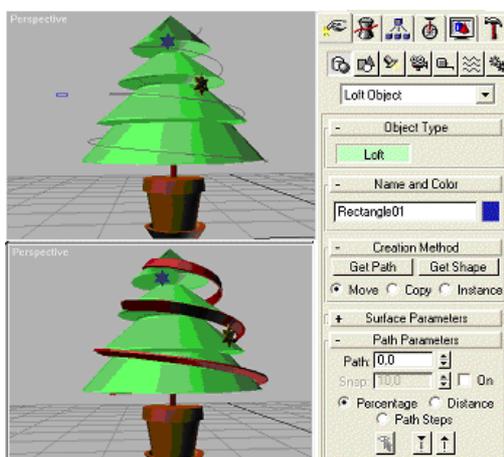
3.2.3 Objetos de extrusión

Los objetos de extrusión son objetos construidos a partir de la combinación de dos perfiles bidimensionales. Por ejemplo, si queremos hacer unas estrellas de adorno para añadir al ejemplo del apartado anterior, podríamos escoger la opción *Create Shapes* y utilizar la herramienta para dibujar estrellas. Sin embargo éstas son figuras bidimensionales que ofrecen poca sensación de realismo. Para darles volumen la opción más sencilla seleccionar la pestaña de modificación y la opción *Extrude*. De todos los parámetros que aparecen aquí lo único importante es fijar la cantidad (*amount*) en un valor adecuado, en nuestro ejemplo 5. Esta es la cantidad que define el grosor de nuestro nuevo objeto.

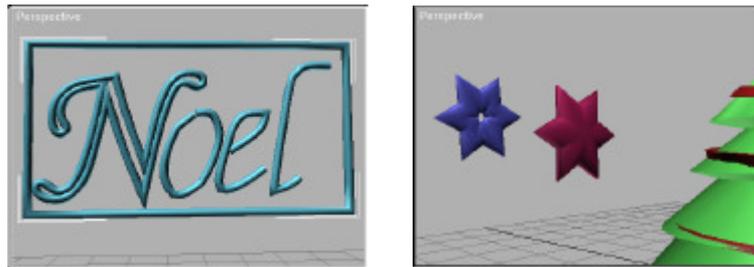


3.2.4 Objetos creados a partir de caminos

Resulta muy útil poder definir un perfil como la sección transversal de un objeto alargado. Esta construcción, que se conoce con el nombre de solevado, se identifica con la opción *Loft* de 3D STUDIO. Para acceder a ella es necesario crear primero la sección y el camino. En nuestro ejemplo la sección será simplemente un pequeño rectángulo y el camino una espiral alrededor del árbol. Después seleccionamos el rectángulo y accedemos al panel *Create Geometry* con la opción *Loft Object*. Al pulsar *Loft* aparece un cuadro de diálogo que define el modo de realización del solevado. Al pulsar *Get path* cambiará el cursor para permitir seleccionar el camino, en nuestro caso la espiral.



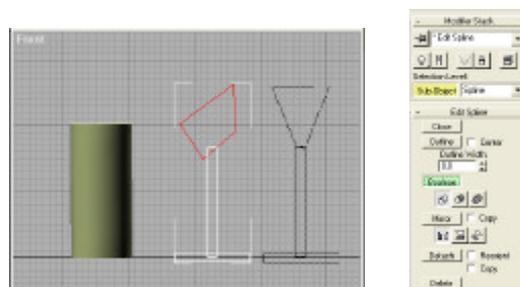
Podemos experimentar con esta herramienta para crear distintos objetos. Por ejemplo si tomamos una elipse como perfil y una estrella como camino, obtenemos un volumen similar al de extrusión de la estrella pero suavizado. En la figura se muestran dos ejemplos realizados con elipses de distintas dimensiones. La función de solevado también se puede utilizar siguiendo letras para crear letreros en relieve. En el ejemplo que se muestra hemos creado un texto accediendo a la pestaña *create shapes* y eligiendo la opción *text*. Es importante notar que cada letra debe ser creada por separado para que se puedan escoger como camino válido para el solevado. La sección será una circunferencia, escogiendo un radio adecuado para producir el efecto deseado. En esta ocasión, en lugar de seleccionar la sección, seleccionamos primero una letra y creamos el solevado pulsando el botón *Get shape* y a continuación marcamos la circunferencia. En algunas versiones de 3D STUDIO hay un bug que impide utilizar para solevado las letras con más de un trazo, por lo tanto puede ser necesario construirlas como líneas. Debemos fijar las letras entre sí y a su marco para evitar que el letrero se deforme. Para ello utilizaremos un método parecido a la combinación booleana. Accedemos a la pestaña *Create Geometry* en la opción de *Compound Object* y seleccionamos *Connect*. Este menú nos permite añadir un conjunto de operandos al nuevo objeto que a partir de ese momento será considerado como una unidad.



3.2.5 Objetos creados a partir de sus proyecciones.

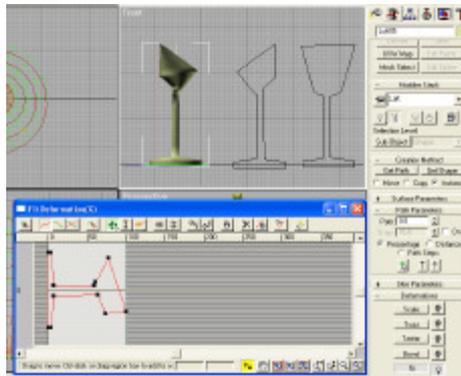
En el caso más general, podemos crear un objeto de forma irregular siempre que conozcamos sus proyecciones en los planos XZ e YZ. El proceso de realización puede verse como el de la realización de una escultura a partir de un bloque sólido para que se ajuste a dos perfiles verticales predeterminados. No nos sirven las primitivas como bloques de base porque están definidas paramétricamente y no admiten deformaciones. El bloque de partida típico es un cilindro construido como el solevado de una circunferencia sobre un camino recto. También necesitamos dos perfiles a los que ajustar el bloque. Debemos tener en cuenta la restricción de que cada perfil sólo puede tener dos puntos en cada horizontal.

Para el proceso de creación de los perfiles verticales se pueden utilizar distintas técnicas. Introduciremos aquí por su sencillez el trazado de dibujos por unión de formas básicas. El objetivo es construir una lámpara vertical de sobremesa. Para ello necesitamos una base, un pie y una pantalla. Para la base y el pie podemos dibujar sendos rectángulos. La pantalla puede ser un spline trazado a mano alzada. Para conformar el perfil, debemos unir los fragmentos en un solo spline. Esto se hace seleccionando una de las figuras básicas ya trazadas y eligiendo la opción *Attach* del menú de modificaciones. A continuación se seleccionan todas las figuras básicas que queremos unir. A partir de este momento las formas básicas están unidas, pero contienen múltiples líneas que se cruzan. Para eliminarlas es necesario hacer una suma booleana de las figuras. Seleccionamos la opción *Edit Spline* del panel de modificaciones. El nivel de selección debe ser *Subobject - Spline*. Aparece un menú con varias opciones de modificaciones. Seleccionamos una de las figuras básicas del conjunto, aparecerá iluminada en rojo, seleccionamos la operación *Boolean* y elegimos la unión. El cursor cambiará para permitirnos seleccionar otra figura de nuestro conjunto. Así podemos ir uniendo tantas figuras básicas como necesitemos siempre que pertenezcan al mismo grupo. Si es necesario se retocarán los perfiles punto a punto para que no haya más de dos puntos en cada línea horizontal. De no hacerlo el programa no puede interpretar correctamente las proyecciones.



Una vez que tenemos los dos perfiles seleccionamos el cilindro y elegimos la opción *Deformation* que se encuentra en la parte inferior del menú de modificaciones. Se abrirá un submenú en el que elegimos la deformación por ajuste o *Fit*. Esta acción abre una ventana de diálogo que nos permite modelar la figura. En primer lugar pulsamos el botón que desbloquea la relación entre el eje X y el Y para poder definirlos por separado (🔓). Pulsamos el botón de selección del eje X, (📏), y el de adquisición de perfil nuevo, (📐) para seleccionar el primero de

los dos perfiles. El resultado puede no ser satisfactorio debido a que la orientación del perfil en la ventana de deformación no sea la adecuada. Para modificarla podemos utilizar las flechas de giro (↻). A continuación repetimos la mismas operaciones, esta pulsando el botón de selección del eje Y (↕).

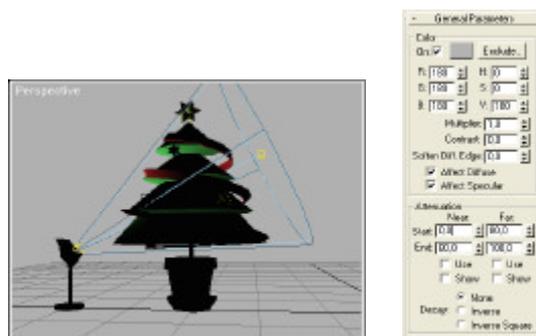


Para terminar el diseño de la lámpara extraemos un hueco en la pantalla para colocar la bombilla. Para ello utilizamos la técnica de combinación booleana que ya vimos en el apartado 2.2.1. Por último colocamos la lámpara en el suelo junto al árbol.



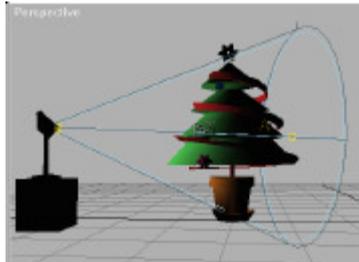
3.3 Puntos de luz

Mención aparte merece la iluminación. Hasta ahora no hemos necesitado preocuparnos de la luz porque el 3D STUDIO impone por defecto una iluminación casi uniforme, suficiente para que las sombras den cierta sensación de volumen, pero poco realista. Para iluminar la escena disponemos de una pequeña selección de fuentes luminosas en el menú *Create Lights*. Al crear cada punto de luz aparece un menú en el que se describen en detalle sus características. A partir del momento en que se introduce la primera luz desaparece la iluminación general y debemos generar todas las fuentes luminosas que sean necesarias. Podemos, por ejemplo, crear una luz dirigida que parta de nuestra lámpara y esté enfocada hacia el árbol (*Target Spot*). Esto se hace seleccionando en el cuadro *Create Lights* el tipo de foco elegido y desplazando el ratón en el área de trabajo hasta orientar el haz de luz de acuerdo con nuestro diseño.



Como se observa, la escena se ha oscurecido notablemente. Esto ocurre porque el ángulo en el que incide la luz sobre las ramas del árbol no es suficiente para causar reflexión salvo en las superficies inferiores. Esto parece ir en contra de nuestra experiencia en el mundo real. Cuando se enciende una lámpara similar en una habitación, se ilumina de forma difusa toda la habitación, ya que la luz se refleja en todas las paredes. El problema es que aquí no hemos construido una habitación alrededor del árbol, todo el espacio a su alrededor está vacío y la luz que no incide directamente se pierde.

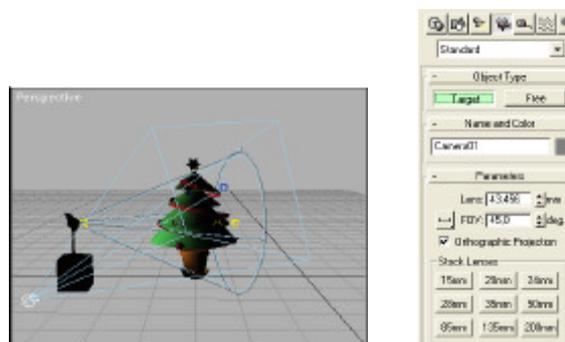
Para evitar esta situación, de momento colocaremos la lámpara sobre una mesa improvisada simplemente con una caja.



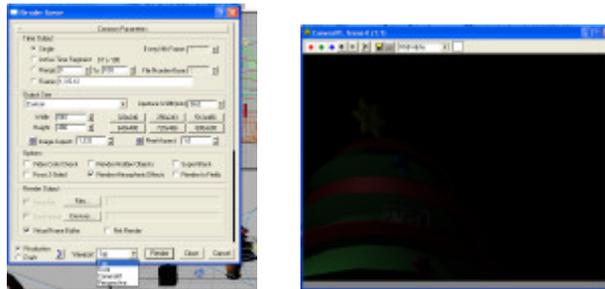
3.4 Cámaras

De hecho no son imprescindibles para generar una escena, porque el programa admite la generación de escenas directamente a partir del campo de visión que se muestra en las ventanas del área de trabajo. Sin embargo resulta muy cómodo utilizar cámaras como ayuda para la generación de escenas porque esta técnica simula la adquisición de imágenes con cámaras reales. Las cámaras se pueden mover libremente por la escena sin necesidad de perder de vista la ventana de trabajo.

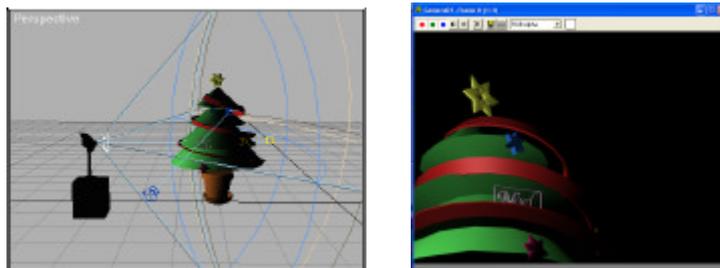
Para introducir una cámara en la escena debemos seleccionar la opción *Create Camera* en el panel general. Esta acción abre un menú en el que aparecen los dos tipos de cámaras disponibles: *Target* y *Free*. La principal diferencia entre ambas es que mientras la cámara libre es una cámara de foco fijo definido paramétricamente, la *target* puede variar fácilmente el campo de visión y el encuadre con un movimiento de ratón. En realidad con cualquiera de las dos se puede obtener prácticamente el mismo resultado y la preferencia por una u otra vendrá determinada por el estilo de definición de las características técnicas que prefiera el diseñador. En lo sucesivo y por comodidad utilizaremos cámaras tipo *Target*.



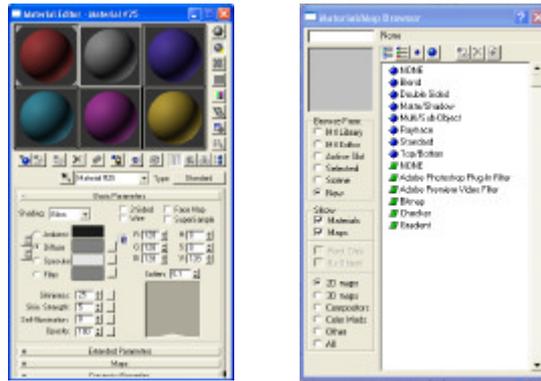
Una de las mayores ventajas del uso de cámaras es la posibilidad de definir puntos de observación de características parciales de la escena sin necesidad de perder la visión de conjunto. Podemos definir la captura de una cámara como contenido de cada una de las subventanas del área de trabajo. Para conseguirlo podemos acceder al contenido de las subventanas por dos caminos. El primero es a través del menú desplegable *Views/Viewport*



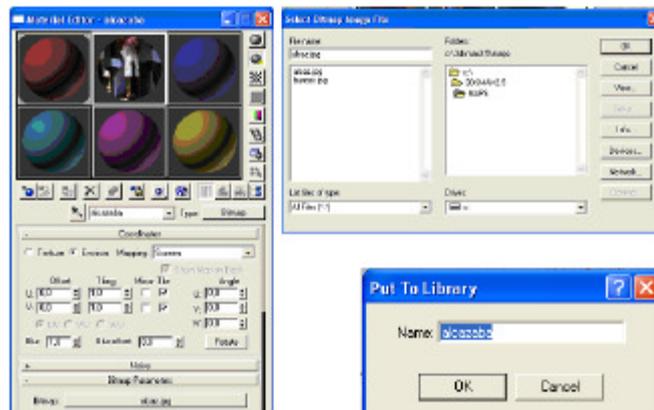
Nuestro resultado es francamente poco alentador. Esto es debido a que, como hasta ahora no hemos hecho una comprobación de la apariencia final, es posible que hayamos cometido un error que haga que la definición de los elementos de la imagen sea poco realista. En este ejemplo, evidentemente hay un error de iluminación. Para ver en qué consiste, volvamos sobre las características de nuestro foco de luz. Hemos definido manualmente su posición, orientación y apertura, pero hemos permitido que el alcance de la luz conserve los valores que aparecían por defecto. Es posible que la luz simplemente se atenúe mucho antes de llegar al árbol. Para ver fácilmente el alcance de la luz podemos activar las casillas *Show* del recuadro *Atenuation*. Aparecerán dos sectores de esfera en distintos colores indicando a qué radio comienza y termina la atenuación. Dependiendo del tamaño que se haya dado al diseño habrá que variar estos parámetros hasta que el objeto quede en el interior de las dos esferas o bien entre ambas si queremos producir un contraste de clarooscuro.



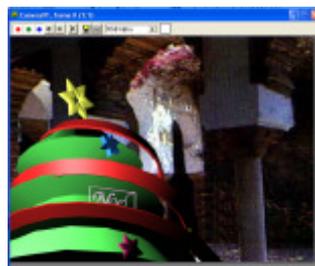
De este modo la iluminación es correcta. Aquí vemos de nuevo que, al no haber creado un escenario alrededor del árbol, todo el espacio vacío queda negro. Normalmente crearemos escenas que tienen objetos o superficies en segundo plano que ayudan a crear la sensación de perspectiva. Sin embargo hay elementos del fondo que es más conveniente definir como entorno que como objeto. Por ejemplo, si intentamos reproducir un escenario al aire libre es conveniente que el cielo esté formado por un fondo fijo para que el paralaje del movimiento alrededor de los objetos cercanos sea más realista. Para definir un fondo fijo debemos seleccionar el menú desplegable *Rendering/Environment*. Esta acción genera un cuadro de diálogo que nos permite cambiar el color de fondo de la representación, o incluso establecer como fondo una imagen de formato bmp. Cambiar el color de fondo es relativamente sencillo, pinchando la casilla *Background Color*. Para establecer un bitmap como dibujo de fondo primero debemos crear un mapa de fondo. Salimos del cuadro de diálogo de definición de entorno y pulsamos el botón  de materiales y textura. El cuadro que se abre tiene una funcionalidad mucho más amplia que la de crear mapas de fondo. Más adelante la estudiaremos con más detalle. Ahora nos limitaremos a esta función. Pulsamos en el cuadro el botón *Get Material* () y seleccionamos en la ventana *Material/Map Browser* el mapa *Bitmap*.



La ventana de diálogo *Material Editor* habrá cambiado para ofrecernos un cuadro de características de mapa. En la definición de coordenadas seleccionamos el tipo de mapa *Environ*, indicando que vamos a utilizarlo como fondo, y en el tipo de *Mapping* seleccionamos *Screen*, para indicar que el mapa se debe ajustar a una pantalla completa. Un poco más abajo, en el cuadro *Bitmap Parameters*, disponemos de un botón que permite examinar el árbol de directorios para asignar el archivo de imagen que queremos usar como fondo. Guardamos nuestro mapa con el botón  y le asignamos un nombre descriptivo.



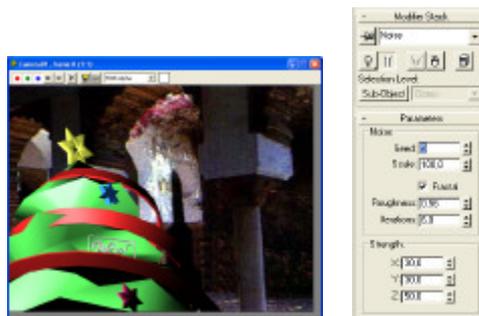
Ya podemos cerrar este cuadro de diálogo y volver al cuadro *Environment*. Si ahora pulsamos el botón *Environment Map*, y activamos el selector *Mtl Editor* aparecerá como disponible el mapa recién editado. Si en lugar de ello activáramos el selector *Mtl Library*. Aparecerían también como elegibles todos los mapas que hubiéramos editado y guardado en otros proyectos. Al elegir el mapa es posible asignar el fondo con las opciones *Instance*, que nos permitiría transmitir a nuestro proyecto cambios efectuados sobre el archivo de imagen, o *Copy*. Si hacemos una representación o *Render* de nuestro diseño, ahora el árbol aparecerá sobre el fondo asignado.



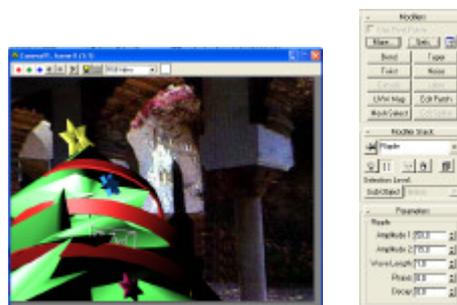
4 Objetos modificados

4.1 Deformaciones y ruido

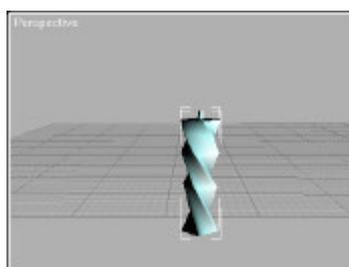
A pesar del trabajo realizado hasta ahora, podemos observar que la apariencia final es bastante artificial. Vamos a empezar por degradar a la copa del árbol con una cierta cantidad de ruido. Para ello debemos seleccionar en el área de trabajo el objeto que simula la copa del árbol. Si nos situamos en el panel de herramientas en la pestaña de modificaciones aparecerá un menú con las modificaciones más usadas. En éste seleccionamos el ruido. Podemos introducir una cierta cantidad de ruido en cada una de las tres direcciones cartesianas independientemente. La casilla *Scale* indica la longitud de la oscilación que se introduce en la retícula, *Seed* es un número que inicia la secuencia aleatoria con la que se genera el ruido. La opción *Fractal* permite que el ruido introducido tenga una cierta rugosidad, que da una mayor sensación de naturalidad.



Podemos seguir introduciendo modificaciones del panel o bien seleccionar de la lista completa de modificaciones a la que se accede a través del botón *More*. En este caso se ha escogido la modificación *Ripple*, con los parámetros que se ven en la figura, con objeto de resaltar aún más el rizado del objeto.

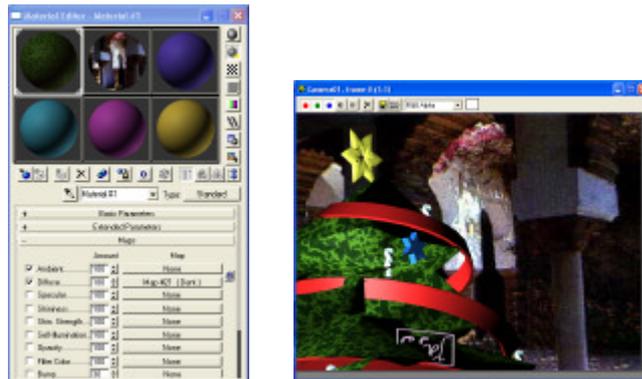


Con la ayuda de este tipo de modificaciones podemos aprovechar para introducir algunos objetos nuevos. Por ejemplo, con un prisma cuadrangular construido por solevado de un rectángulo sobre un camino recto y la opción *Twist* podemos simular una vela.

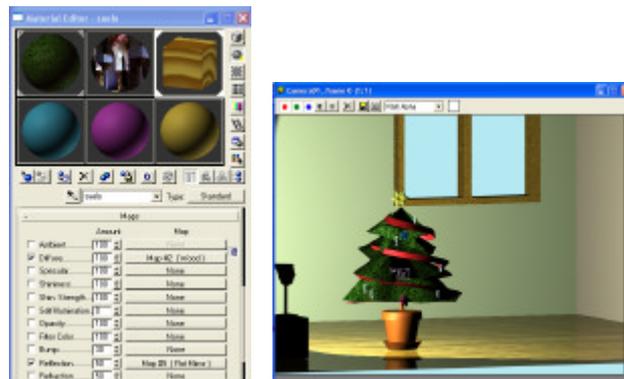


4.2 Textura

Ahora ya tenemos un árbol de forma irregular, pero su color es excesivamente liso. Para construir una textura más adecuada volvemos a recurrir al cuadro de diálogo de edición de materiales que ya se introdujo más arriba. Marcamos un material cualquiera y definimos sus parámetros como sigue. En los parámetros básicos podemos definir el color básico y el color de las sombras de los objetos de color liso. Nosotros pasaremos directamente al panel de definición de mapas. Aquí es donde se pueden definir patrones básicos que cubran el objeto. La opción *Difuse* controla la cantidad de luz difusa que es reflejada por el objeto. Este es el principal tipo de luz que caracteriza a los objetos opacos. En esta categoría introducimos el mapa de color *Dent*. Por defecto este mapa está en blanco y negro, le asignamos dos tonos de verde para crear el efecto que nos interesa.



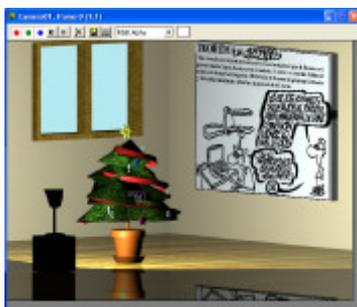
Ahora que sabemos utilizar texturas vamos a construir una habitación alrededor del árbol. Hacemos un suelo y dos paredes en ángulo con 3 cajas. Colocamos otra caja como ventana y le recortamos el vano de las dos hojas. Dejamos las paredes de colores lisos y cambiamos el fondo de trabajo por un tono uniforme azul. Queremos asignar al suelo una textura de madera encerada. Para ello seleccionaremos en el editor de materiales uno nuevo al que asignaremos la textura *Wood* en la categoría de luz difusa. Debemos modificar el grueso del grano hasta que la veta de la madera adquiera unas proporciones adecuadas con el tamaño del suelo. Al hacer una prueba de *Render* vemos que el suelo queda opaco. Para simular un suelo más real marcamos la opción *Reflection* en el cuadro de mapas y seleccionamos una textura de espejo, *Flat Mirror*, aunque reduciendo su contribución a 50 para matar un poco el brillo. De forma similar asignamos una textura de madera al marco de la ventana.



En el caso de incluir efectos de reflexión, es muy importante colocar adecuadamente los objetos que se deben reflejar, controlar el ángulo de la superficie especular respecto del observador e iluminar correctamente la escena. De lo contrario es posible que la superficie especular se vea opaca. Es posible así mismo realizar juegos de reflexión múltiple, pero en ese caso habrá que especificar el número de iteraciones necesarias en el cuadro de diálogo del *Render* para que la múltiple reflexión sea visible. Así, si ponemos dos espejos paralelos un objeto intermedio, por

defecto sólo se verá una imagen en cada espejo. Es también recomendable, en el cuadro de diálogo del editor de materiales correspondiente a los parámetros de reflexión, que se active la casilla *Render/First Frame Only*. Con esta opción, aunque estuviéramos generando una animación, el reflejo de las superficies reflectantes se generaría sólo con el primer frame. Esto hace que se pierda la animación en los reflejos, pero a cambio la representación es mucho más rápida.

Por último vamos a incluir un cuadro colgado de la pared. Esto se hace también con el editor de texturas. Utilizamos como soporte una caja de las dimensiones de un cuadro. En el editor de materiales seleccionamos un material que no se esté usando hasta el momento, dejamos como tipo de material el estándar y bajamos a la zona de definición de mapas. Le asignamos a la luz difusa un mapa tipo bitmap y seleccionamos la imagen que queremos fijar en la superficie del cuadro. Para facilitar el ajuste de la imagen escogemos en *Mapping* la opción *Planar from Object*. Debemos tener cuidado de que las proporciones de la imagen y el soporte del cuadro sean semejantes, porque con este método el dibujo se estirará hasta ajustarse al objeto. Por defecto la proyección se realiza sobre la cara superior del objeto. Para que la imagen se proyecte en la orientación correcta en la cara vista del cuadro debemos realizar giros en el mapa de 90° o -90° según sea la orientación de nuestro diseño.



5 Animación

5.1 Objetos y entorno

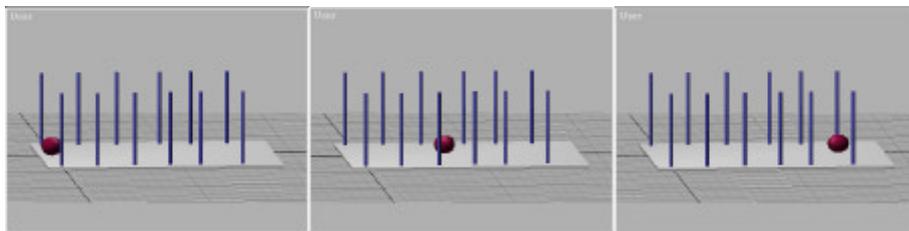
En toda animación hay varias maneras de crear un movimiento relativo entre el observador y los objetos de la escena. En escenas simples, los efectos de mover un objeto, mover al observador o cámara o mover la escena completa respecto del observador pueden crear ilusiones similares en la animación final. Sin embargo, cuando se trabaja con diseños complejos es conveniente distinguir claramente entre objetos y entorno de modo que el desarrollo del movimiento no se haga excesivamente complejo. En el caso de utilizar la aplicación 3D STUDIO MAX, el entorno no es más que el espacio pautado en el que se desarrolla el diseño. A este espacio quedan fijados todos los objetos de la escena salvo en el caso de que se defina explícitamente el movimiento de algún elemento. Así, podremos generar una animación en la que se mueva todo el espacio-entorno arrastrando consigo todos los objetos en la escena, o bien mover objetos sueltos dejando el entorno en reposo. A su vez podremos crear un efecto de ‘travelling’ moviendo al observador, representado por una cámara e incluso simultaneando ambos movimientos.

5.2 Movimiento de objetos

Para programar una animación en 3D STUDIO MAX disponemos de la herramienta *animate*, cuyo panel de control está situado en la esquina inferior derecha de la pantalla de trabajo. El botón  abre el cuadro de diálogo de la configuración de tiempos, que permite definir el formato de vídeo de la simulación así como la longitud de la secuencia. Nosotros dejaremos la

configuración tal como aparece por defecto y definiremos la longitud de la frecuencia como 50 *frames*. Los botones  controlan el desplazamiento a lo largo de la longitud de la secuencia y permiten visualizar la animación en la ventana de trabajo antes de realizar un *rendering*.

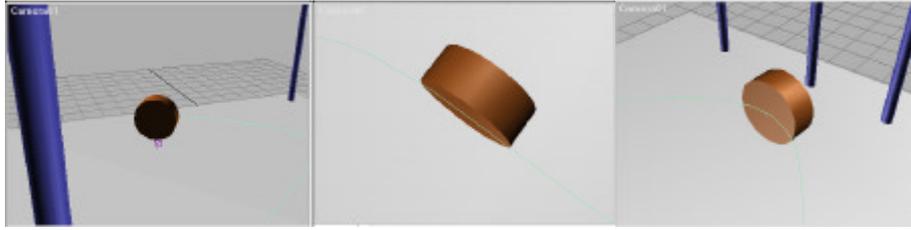
El ejemplo más sencillo de animación sería la reproducción de un único objeto en movimiento. Para resaltar el efecto de movimiento en nuestro caso se ha realizado un entorno rudimentario consistente en una superficie de apoyo y dos líneas paralelas de postes. El móvil será una pelota. Para iniciar la programación de la animación se pulsa el botón *animate*, que se tornará rojo. A continuación y por este orden se escribe en el recuadro-contador de *frames* el valor del *frame* que queremos introducir, y se cambia la pelota a la posición que debe tener en ese *frame* se repite esta acción sucesivamente hasta completar la longitud de la secuencia o hasta que pare el movimiento deseado y se desactiva el botón *animate*. No es necesario introducir todos los *frames* de uno en uno porque el programa interpolará el movimiento rellenando los intervalos libres.



Si queremos que el movimiento sea más uniforme y no dependa de nuestro pulso o cálculo, podemos hacer que el móvil siga un camino prefijado. Para ilustrar esta técnica cambiaremos la pelota por una rueda realizada con un cilindro. Debemos trazar la trayectoria como una curva *NURBS*, a una altura adecuada para que si el centro del cilindro sigue la trayectoria, la parte inferior se apoya sobre el suelo. Seleccionamos la rueda y, el panel *Motion* con la opción *Parameters*. En este panel tenemos la opción de asignar un controlador por separado a la posición, rotación y escala del objeto seleccionado. Seleccionamos la posición y asignamos como controlador un *Path*. Al escoger esta opción se despliega un menú en el panel de control. Escogiendo la opción *Pick Path* de este menú y seleccionando nuestra curva, asignamos la trayectoria deseada a la rueda. Para nuestro ejemplo, el marcador *Follow* debe estar activado para asegurar que la orientación de la rueda sea la adecuada respecto del *Path*. Siguiendo esta técnica no es necesario activar el panel *Animate*, pulsando el botón  podemos ver ya un resultado preliminar de la animación.

5.3 Movimiento de cámaras

Evidentemente, las cámaras también se pueden mover siguiendo la misma técnica que los demás objetos. Sin embargo merecen un tratamiento especial debido a que en este caso se simula el movimiento de un observador, que puede tener un punto de atención variable independientemente de su movimiento, por una escena que puede tener objetos móviles. Para ilustrarlo vamos a introducir una cámara tipo *Target* en la misma escena del apartado anterior. Queremos que la cámara se mueva por una trayectoria recta y que además en todo momento esté enfocada a la rueda. Para ello trazamos una trayectoria recta a cierta altura sobre la escena. Seleccionamos la cámara y, del mismo modo que hacíamos en el apartado anterior, le asignamos un controlador tipo *Path* que podemos relacionar con la nueva trayectoria. Esta vez en el menú desplegable aparece una opción nueva: *Pick Target*. La seleccionamos y seguidamente marcamos la rueda. Para ver el resultado debemos escoger la vista de la cámara en alguna de las ventanas del área de trabajo y pulsar el botón de previsualización de la animación .



5.4 Render a formatos típicos

Para hacer una representación de una secuencia completa se utiliza el mismo cuadro de diálogo *Render* que para imágenes estáticas. Esta vez es necesario escoger la opción *Active time segment* en lugar de *Single*. El programa nos permite introducir aquí algunos cambios que puedan alterar la cadencia del tiempo en la representación final. Se puede escoger una secuencia arbitraria de frames, muestrear frames con una cierta frecuencia, o representar tramos incompletos de la secuencia programada. Si queremos grabar el resultado en un archivo debemos activar la casilla *Files* y escoger un formato adecuado. Por defecto el 3D STUDIO trae instalados los formatos AVI, Quicktime y Cineon. De ellos los dos primeros son los más cómodos para hacer representaciones digitales, mientras que el tercero se suele usar para mezclar imagen real con sintética en cine.

5.4.1 AVI y AVI 2.0

El formato AVI (Audio Video Interleave) es el formato standard de video digital. Su funcionamiento es muy simple pues almacena la información por capas, guardando una capa de video seguida por una de audio. Cuando capturamos video hacia nuestra computadora llega en formato AVI. Puede generar archivos muy grandes y de difícil manejo. Han existido dos versiones de formatos AVI: El primero que tenía algunas limitaciones y la segunda versión que eliminó dichas limitaciones, aunque ocasionó archivos gigantescos de video.

5.4.2 Apple Quicktime

Apple también tiene una interesante opción nativa de los sistemas Mac. Sus archivos .mov requieren de un player especial que es el Quicktime player para visualizarlos. Este player tiene una versión sencilla gratuita y una versión profesional que entre otros permite realizar videos en dicho formato y editar algunas cualidades de los mismos.

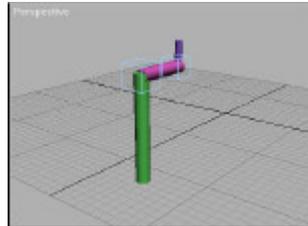
5.4.3 Kodak Cineon

El formato cineon consta de una cabecera de longitud variable un formato fijo para las imágenes. El cineon está dirigido a la elaboración de películas digitales, especialmente para desarrollar animaciones que luego se puedan mezclar con formatos de cine.

5.5 Objetos articulados, movimiento de estructuras jerárquicas

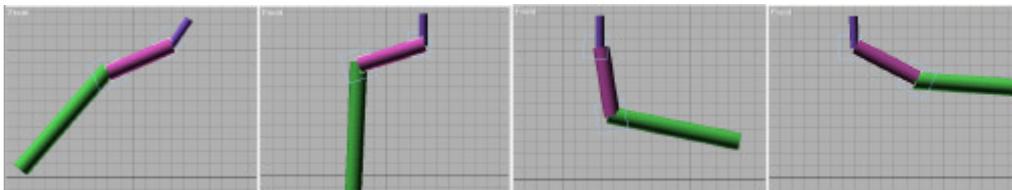
3D STUDIO MAX dispone de varias herramientas para realizar animaciones de objetos articulados. Entre ellas escogemos la definición de una estructura jerárquica por ser la más sencilla de entender y manipular. Una estructura jerárquica consiste en un conjunto de objetos se relacionan entre sí de modo que cada uno puede tener un padre y uno o varios hijos. La definición de esta relación crea un árbol de interdependencia entre los objetos. Al mover un padre, todos los hijos que dependen de él se moverán respetando la posición relativa con éste. De este modo, no es necesario controlar el movimiento de cada uno de los elementos del diseño respecto de un sistema de coordenadas exterior al mismo. Basta con mover el primer padre respecto del entorno y controlar el movimiento de los niveles inferiores de la jerarquía o ramas respecto de sus correspondientes padres.

Para ilustrar esta técnica podemos hacer una estructura sencilla como la de la figura. Esta estructura consiste sólo en tres cilindros unidos por sus extremos. A la escena inicial añadiremos dos objetos de ayuda tipo *Dummy*, a través del panel *Create Helpers*. Los dos *dummies* deben coincidir con las dos articulaciones, sobresaliendo un poco de estas para facilitar su posterior marcado.

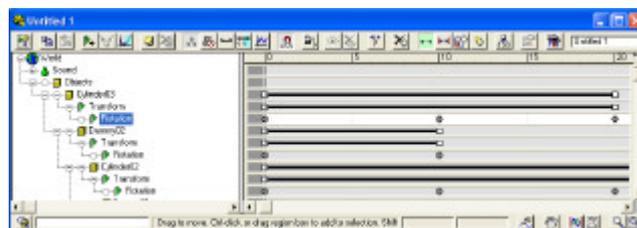


Para definir la jerarquía empezaremos por el hijo de nivel más bajo. En nuestro caso el cilindro inferior. Lo marcamos, pulsamos el botón de creación de *links* () , marcamos el cilindro seleccionado y arrastramos el ratón hasta el primer *dummy*. Siguiendo estas instrucciones relacionamos el *dummy* con el siguiente cilindro, éste con el siguiente *dummy* y por último con el cilindro superior que hará de padre de la estructura.

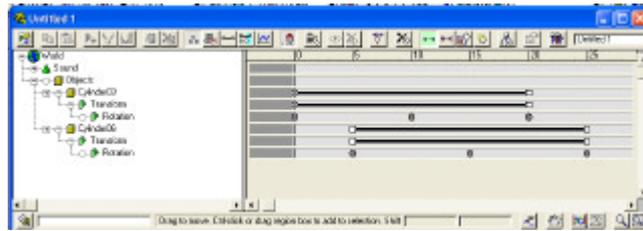
Podemos comprobar que al mover o girar el padre, el resto de la estructura le sigue. Para cualquier nivel inferior, si queremos mantener la conectividad de nuestra estructura, nos debemos limitar a movimientos de giro, es decir, a usar los *links* como articulaciones. Con estas reglas podemos crear una animación sencilla siguiendo los pasos del apartado 4.2. Programamos un movimiento sencillo de cuatro pasos.



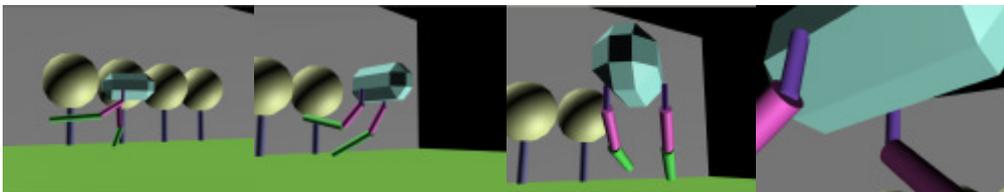
Una visualización previa de nuestro trabajo dará como resultado algo parecido a una pata dando un paso. Pero sólo se repite una vez. Para modificar esta característica abrimos el árbol jerárquico en la vista *Track View*.



Para cada una de las transformaciones de rotación, abrimos el cuadro *Parameter-Curve out-of-range types* pulsando el botón  . Aparecerán una serie de opciones sobre el tipo de repetición. En el cuadro se muestra un esquema gráfico de lo que significa cada uno de los tipos. Nosotros escogeremos *Cycle*. Ahora queremos duplicar la pata. Simplemente hacemos una copia de la estructura completa. Si vemos la animación, notaremos que ambas patas se mueven sincronizadas. Para alternarlas podemos abrir de nuevo la ventana de *Track view* y desplazar todos los marcadores de la segunda pata de modo que queden desfasados respecto de la primera.



Para completar el trabajo, construimos un cuerpo con una forma básica y lo convertimos en padre de los dos tramos superiores de las patas a través de dos nuevos *dummies*. Podemos definir un movimiento del cuerpo respecto de un *path* como hacíamos en el apartado 4.2. Con esta opción podemos observar cómo el movimiento de las patas se mantiene según la definición inicial y simula llevar al cuerpo a lo largo del recorrido. Añadimos un escenario sencillo y una cámara móvil como la descrita en el apartado 4.3 y observamos el resultado en un *Render* a formato AVI.



Bibliografía y enlaces de consulta

Burgos, Daniel. 3D studio Max 3 práctico: guía de aprendizaje. D.L. 2000

Inside 3D studio max. Phillip Miller (Editor), Vols. I, II y III. 1996

<http://www.3dcafe.com/asp/meshes.asp>