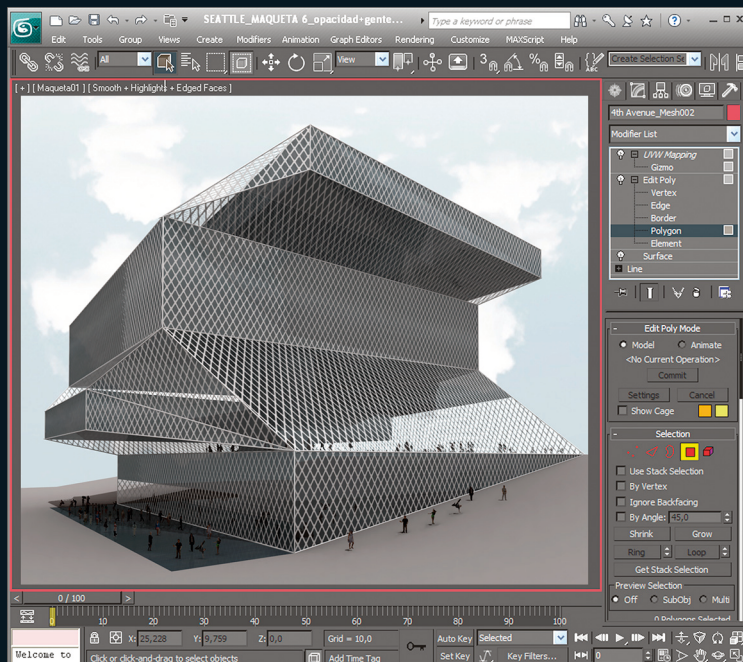


Estudios
Universitarios de
Arquitectura

20

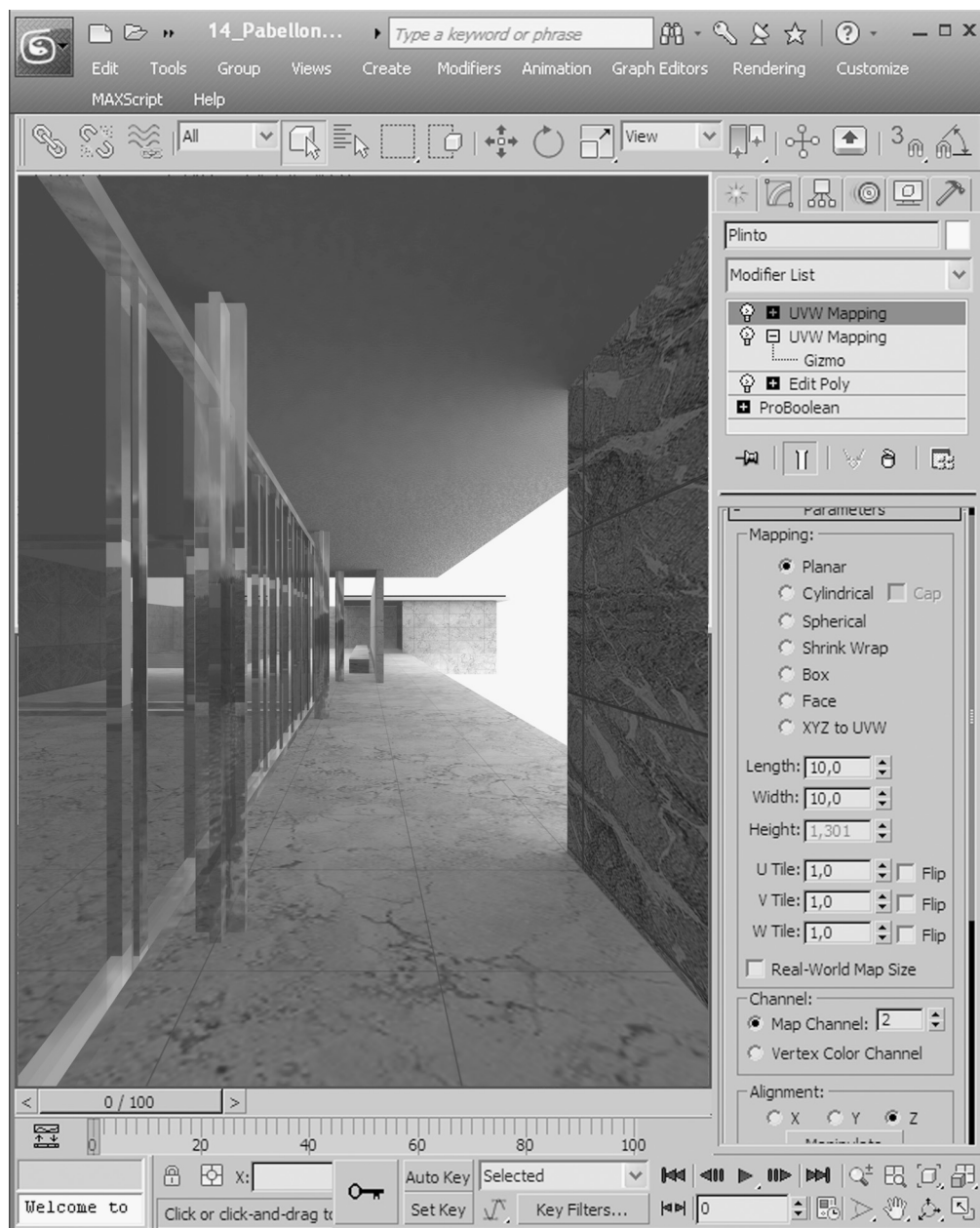
*María Fullaondo
Fernando Valderrama*

Curso de 3DS MAX para arquitectos



Modelado, materiales e iluminación

**Editorial
Reverté**



Estudios
Universitarios de
Arquitectura
20

*María Fullaondo
Fernando Valderrama*

Curso de 3DS MAX para arquitectos

Modelado, materiales e iluminación

Prólogo

Francisco Rodríguez de Partearroyo

Edición

Jorge Sainz

**Editorial
Reverté**

© María de la Paloma Fullaondo Buigas de Dalmau, 2011
mariafullaondo@gmail.com

© Fernando González Fernández de Valderrama, 2011
fvalderrama@presto.es

Edición en papel:
ISBN: 978-84-291-2120-9

Edición e-book (PDF):
ISBN: 978-84-291-9274-2

EDITORIAL REVERTÉ, S.A.
Calle Loreto 13-15, local B
08029 Barcelona
Tel: (+34) 93 419 3336
Fax: (+34) 93 419 5189
reverte@reverte.com
www.reverte.com

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede realizarse con la autorización de sus titulares, salvo las excepciones previstas por la Ley 23/2006 de Propiedad Intelectual, y en concreto por su artículo 32, sobre 'Cita e ilustración de la enseñanza'. Los permisos para fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra pueden obtenerse en CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org).

1359

Índice

	<i>Prólogo</i>	
	Del lápiz a la realidad virtual	7
	Introducción	13
	PARTE I: MODELADO	
<i>Tutorial 1</i>	Introducción al modelado <i>Vico Magistretti, lámpara Eclipse (I)</i>	22
<i>Tutorial 2</i>	<i>Splines</i> editables <i>Alvar Aalto, sillón Paimio</i>	50
<i>Tutorial 3</i>	Cámaras fijas <i>Giuseppe Terragni, monumento a Roberto Sarfatti (I)</i>	78
<i>Tutorial 4</i>	Solevados y deformaciones <i>Eero Saarinen, el Arco de San Luis</i>	96
<i>Tutorial 5</i>	Objetos arquitectónicos <i>Ludwig Mies van der Rohe, Pabellón de Barcelona (I)</i>	108
<i>Tutorial 6</i>	Catálogo de modificaciones <i>Santiago Calatrava, Turning Torso</i>	138
<i>Tutorial 7</i>	Referencias externas y vegetación <i>Max Bill, monumento al preso político desconocido</i>	158
	PARTE II: MATERIALES	
<i>Tutorial 8</i>	Color y luz difusa <i>Magistretti, lámpara Eclipse (II)</i>	180
<i>Tutorial 9</i>	Texturas y mapas <i>Gerrit Rietveld, silla Steltman</i>	194
<i>Tutorial 10</i>	Multi/sub-objeto <i>Rietveld, sillón Rojo/azul</i>	210
<i>Tutorial 11</i>	Acabados reales <i>Mies van der Rohe, Pabellón de Barcelona (II)</i>	225
<i>Tutorial 12</i>	Figuras humanas <i>Pabellón de Barcelona (III)</i>	240
<i>Tutorial 13</i>	Coordenadas de mapeado y canales <i>Pabellón de Barcelona (IV)</i>	252
<i>Tutorial 14</i>	Biblioteca de materiales <i>Pabellón de Barcelona (V)</i>	268
<i>Tutorial 15</i>	Reflejos y brillos <i>Achille Castiglioni, cenicero Spirale</i>	284
<i>Tutorial 16</i>	Reflexión y refracción <i>Aalto, jarrón Savoy</i>	298

	PARTE III: ILUMINACIÓN	
<i>Tutorial 17</i>	Introducción a la iluminación <i>Terragni, monumento a Sarfatti (II)</i>	322
<i>Tutorial 18</i>	Luz solar fija y en movimiento <i>Monumento a Sarfatti (III)</i>	342
<i>Tutorial 19</i>	Luz diurna <i>Monumento a Sarfatti (IV)</i>	358
	EPÍLOGO	
<i>Tutorial 20</i>	La maqueta en su entorno <i>Rem Koolhaas, biblioteca de Seattle</i>	376
	Conclusión	399

Del lápiz a la realidad virtual

Francisco
Rodríguez de
Partearroyo

En mi vida me he visto en tal aprieto: escribir un prólogo para un libro sobre cómo modelar por ordenador edificios y objetos famosos. Nada menos. Resulta curioso presentar algo que experimenté como aprendiz de todo y maestro de nada desde su prehistoria, aunque no hace tantos años de eso.

Quizás en el principio de los tiempos del dibujo fue el buril, el carboncillo, el lápiz, la pluma, la tinta...

Cuando yo empecé mis estudios en la Escuela de Arquitectura de Madrid, en 1965, tampoco eran muy diferentes los instrumentos con los que practicábamos el dibujo: hacíamos *mancha* con carboncillo, *lavado* con tinta china a la manera renacentista y delineábamos primorosamente con tiralíneas (con Grafos los más técnicos). Luego apareció el Rotring, un gran avance tecnológico que incorporaba el grosor 0,1 (una décima de milímetro: había que dibujar pequeñito y finito); la punta se secaba continuamente y había que limpiarla cada día. Todos estos métodos y alguno más se enseñaban en el primer curso y eran muy difíciles de aprender –y, por tanto, de aprobar– en un solo año. Acabada la carrera en 1970, el uso del papel vegetal y los *copiativos* permitían la reproducción y la corrección de los planos hasta que el papel vegetal resistiese.

Las reglas de cálculo que utilizábamos en los exámenes de Estructuras se fueron sustituyendo paulatinamente por las calculadoras electrónicas. Nosotros llegamos a calcular la estructura del primer edificio de viviendas que proyectamos en San Sebastián de los Reyes con una regla de cálculo y por el método de Cross. Se construyó, no hubo reformado y ahí sigue.

Mi primera experiencia con los computadores sería diez años después, en 1980, cuando apareció un ordenador personal asequible: el Olivetti M-20, de 47 Kb de memoria RAM, que tenía un programa de mediciones y presupuestos escrito en el lenguaje Basic, y que funcionaba toscamente. Su sistema operativo, el PC-DOS (*personal computer-disc operative system*), era anterior al MS-DOS de Microsoft.

Cuando en junio de 1984 apareció el Apple Macintosh de 128 Kb, me di cuenta del cambio que se avecinaba. Era un ordenador personal fácil y divertido de usar, orientado a lo gráfico y que permitía múltiples maneras de utilizarlo como herramienta para representar la arquitectura y muchas más cosas.

Francisco Rodríguez de Partearroyo, arquitecto por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, fue profesor de Dibujo Técnico en esa misma escuela y ha sido siempre un pionero del dibujo y el diseño asistidos por ordenador, a través de su estudio Arquimática (www.arquimatica.es).

Con él se abría un horizonte de posibilidades más allá de lo que podríamos llamar la 'delineación electrónica en dos dimensiones'. El mundo de la tercera dimensión, el color, la iluminación, la textura, e incluso la cuarta dimensión (el tiempo), a través de la animación, permitían simular la arquitectura antes de ser construida.

Ahora, no tantos años después, las prestaciones de los ordenadores se han multiplicado por 10.000 y su precio se ha reducido considerablemente, lo que ha permitido que aquellos sueños puedan hacerse realidad mucho más fácilmente.

A finales de los años 1980, trabajaban en mi estudio estudiantes de arquitectura y jóvenes arquitectos que acababan de terminar la carrera, que estaban muy bien dotados para el dibujo a lápiz y a tinta. El escepticismo hacia el ordenador reinaba en el ambiente: «nada como lo hecho a mano.»

Siempre tuve una gran afición personal por las disciplinas de la imagen y las nuevas tecnologías. La fotografía, el cine, el vídeo y, finalmente, el ordenador permitían contar historias con imágenes, y ahora también permiten contar la arquitectura. Por afición y autoformación, asistía a los congresos y las ferias sobre grafismo por ordenador que se celebraban en los Estados Unidos, como Siggraph y AEC Systems, lo que fue aumentando mi entusiasmo por el futuro que se avecinaba.

Poco a poco, de una forma autodidacta, todos fuimos aprendiendo en el estudio diferentes programas de delineación, modelado tridimensional, pintura electrónica, animación, interacción, etcétera, buscando siempre las últimas novedades a través de las revistas especializadas para resolver los problemas que se nos presentaban. Los programas avanzaban facilitando el trabajo y los ordenadores evolucionaban haciéndose más rápidos.

En 1992, fundé una sociedad, Arquimática, que pretendía ofrecer a otros arquitectos el trabajo de desarrollo y presentación de sus proyectos, tal como hacíamos con los nuestros. La verdad es que prácticamente el único cliente fuimos nosotros mismos, pero el carácter experimental de la presentación a cada nuevo concurso o proyecto siempre fue, y sigue siendo, un reto fascinante.

La presentación de un proyecto es fundamental para conectar con la propiedad que encarga el trabajo, que no tiene por qué entender las plantas, las secciones y los alzados, que pertenecen a un lenguaje técnico propio del arquitecto o del constructor. Es bueno que el cliente sepa lo que va a construir y financiar antes de que sea demasiado tarde.

Actualmente, veintitantos años después, el trabajo del estudio lo siguen desarrollando algunos de aquellos mismos estudiantes, que han ido sacando partido al ordenador, disfrutándolo como

instrumento para una expresión gráfica que puede y debe ser precisa, personal, eficaz y comprensible.

En el equipo, cada uno se ha ido especializando en distintos aspectos del trabajo con ordenador, como el modelado, la interacción, la presentación o simplemente el dibujo en dos dimensiones. Gracias al trabajo en red, todo el mundo puede echar una mano en el apretón final de la entrega de un proyecto. Eso es lo fascinante del trabajo por ordenador: se crea un auténtico espíritu de equipo porque una presentación es algo complejo, y siempre debe realizarse en tiempo récord.

A pesar de este gran cambio en las formas de expresión con el ordenador, en nuestro estudio seguimos dando gran importancia al dibujo a lápiz, y siempre lo aprovechamos en las presentaciones y en los detalles. El dibujo a lápiz puede manipularse en el ordenador para añadirle color, esquemas significativos o simplemente para expresar unas primeras ideas. Las primeras ideas siempre se expresan a lápiz. Este noble y antiguo instrumento sigue sirviendo para croquizar, matizar, corregir, expresar o incluso para significar una forma de hacer arquitectura. Las sombras a lápiz, las texturas que permite o la diferente presión de una línea pueden expresar mucho en un solo dibujo.

Sin embargo, el ordenador puede empezar a trabajar en cuanto aparece la medida, la cota, la modulación o el eje. Los ejes de trazado, de replanteo o de estructura, y las mallas geométricas –por complejas que sean– son los elementos que sustentan la base de todo proyecto.

Es aquí donde el ordenador introduce una exigencia que hasta ahora los arquitectos –a diferencia de los ingenieros– soslayaban o no consideraban lo bastante importante, precisamente por la fe ciega en el dibujo, en la escala, que a todos nos inculcaron en la escuela. Esta exigencia del ordenador es la cota, la medida precisa: las cosas deben medir lo que realmente miden. El ordenador no admite la ambigüedad del grosor de una línea o de un error de dibujo. Creo que la introducción de este medio de precisión ha resultado muy positiva para la arquitectura: ahora hay que dibujar el grosor real de los elementos constructivos.

Otra característica importante del trabajo con ordenador es la obligación de organizarse bien. El dibujo por capas exige una disciplina de grupo que no es fácil de conseguir y un orden mental para repartir el trabajo.

El modelado tridimensional lo utilizamos como un instrumento de comprobación volumétrica. En el momento en que hay una traza del proyecto en el ordenador, ya puede empezar a construirse en tres dimensiones. Modelar es diseccionar, analizar, despiezar. Hay que comprender e imaginar el espacio para poder modelarlo. Poder comprobar espacialmente el proyecto en sus diversas etapas es una ayuda inestimable.

No interesa tanto el realismo fotográfico de las imágenes finales como la utilidad de expresar los volúmenes de la mejor manera posible. A veces resulta necesario el realismo cuando realizamos incrustaciones digitales en fotografías reales para comprobar el impacto de un edificio en un entorno determinado. Pero las imágenes tridimensionales electrónicas en blanco y negro recuperan la condición de maqueta de cartulina o corcho y, con la iluminación adecuada, dan una primera idea del proyecto que la mayor parte de las veces es suficiente.

La memoria de arquitectura es un documento muy importante del proyecto y nosotros lo maquetamos como si se tratase de un artículo de revista. Este documento debe convertirse en la síntesis del proyecto y servir como su tarjeta de presentación. En estas memorias de arquitectura, nosotros aprovechamos todo el material producido en el anteproyecto y procuramos que sean lo más gráficas y expresivas posible. La memoria debe expresar con toda claridad las ideas fundamentales del proyecto de una manera sintética, rápida y legible. Esquemas funcionales, croquis significativos o imágenes finales del proyecto deben ilustrar adecuadamente el texto.

Aparte del papel como soporte de expresión de un proyecto (planos, memorias, etcétera), el ordenador se ofrece como una alternativa para la comunicación de la arquitectura. Se abre así el mundo de la interacción, es decir, la posibilidad de elegir la forma de acceso a un proyecto. Poder explicar un proyecto de una forma interactiva siempre fue una de mis ilusiones, habida cuenta de lo poco que me gusta hablar y de lo mucho que me gusta que las imágenes se expliquen por sí solas. La interacción es un paso más allá del cine, el vídeo o la animación, ya que se puede interactuar o explorar un espacio arquitectónico o un proyecto a voluntad del usuario.

En 1994, en Arquimática realizamos una experiencia de presentación interactiva con el proyecto del Teatro Real. La infinidad de veces que tuve que explicar el proyecto a numerosas personas diferentes hizo que el ordenador portátil se convirtiese en un instrumento de trabajo fundamental. El proyecto que se iba produciendo en esos momentos (planos, dibujos, perspectivas, modelados, etcétera) se trasladaba de manera simplificada al ordenador y se hacía de modo interactivo, intentando que contar el proyecto fuese cuestión de diez minutos, lo cual no era fácil debido a su complejidad. El resultado final fue un CD-ROM que editamos y proyectamos en la Bienal de Arquitectura de Venecia de 1996, y que explica las interioridades del proyecto, con sus ideas previas, sus primeros croquis, sus variantes, las propuestas definitivas y también reportajes fotográficos del transcurso de las obras y del resultado final. No sé si habrá sido rentable el esfuerzo de presentar un proyecto en forma interactiva, pero ha resul-

tado ser muy interesante para Arquimática, y lo que es seguro es que las autoridades competentes de cada momento siempre supieron muy claramente cómo iba a quedar el Teatro Real una vez terminado.

La siguiente experiencia de Arquimática fue la utilización de Internet para contar en imágenes nuestras últimas realizaciones. En 1993 creamos nuestra propia página *web*, donde experimentamos con medios por entonces muy novedosos, como el Quick-time VR, con el que se podía experimentar interactivamente un espacio, tanto real como virtual, en una imagen de 360 grados, con la posibilidad de encadenar ese espacio con otros más.

El ordenador ofrece nuevos caminos para la representación del espacio. La realidad virtual –que ya en sí misma es interactiva– es una tecnología que está avanzando muy rápidamente debido en gran parte al mundo de los videojuegos. Pronto vamos a poder representar los espacios como si estuviésemos en ellos, o también reconstruir arquitecturas del pasado o incluso hacer elucubraciones futuras. El mundo de la realidad virtual va a ser una disciplina en la que deberían participar los arquitectos y, sobre todo, las escuelas de arquitectura. Se van a necesitar muchísimos espacios o ciudades virtuales como decorados de películas, juegos de ordenador, enciclopedias o, simplemente, investigaciones arquitectónicas.

El mundo de la realidad virtual y la posibilidad de interactuar en ella (pasear, mirar, o incluso alterarla) va a abrir nuevos campos a los arquitectos que quieran hacer una arquitectura virtual, que es más cómoda y segura de construir. Sin embargo, a pesar del innegable avance del mundo de la informática, en el diálogo entre la idea y su expresión, el lápiz siempre será el camino más corto.

Pasado el aprieto de este prólogo, estoy seguro de que el libro que el lector tiene entre sus manos, con esos modelos tan interesantes de analizar y modelar, será una herramienta utilísima para la formación de unos jóvenes que ya tendrán que usar estas herramientas digitales desde el principio de sus estudios.

Madrid, febrero de 2011.

Arquimática SLP está integrada actualmente por Francisco Rodríguez de Partearroyo, Ángel Martínez Díaz, Francisco Martínez Díez, David Márquez Latorre, Julián Matía Sánchez, Faustino Ocaña Vázquez, Alfredo Calosci, M^a Ángeles Montes Matienzo y Matilde Montes Matienzo.

En memoria de Nacho Ávila.
Y a todos los arquitectos y profesores que,
como él, vivieron siempre aprendiendo.

Introducción

La diferencia entre una imagen creada en el ordenador y una perspectiva dibujada a mano es exactamente la que hay entre la banalidad de lo real y la intencionalidad del proyecto.

Augusto CAGNARDI (Gregotti Associati International)

La informática no es la cultura. Pero es la infraestructura de la cultura.

Enrique TIERNO GALVÁN

Este *Curso de 3ds Max para arquitectos* es el resultado del trabajo de los autores durante más de catorce años con los estudiantes de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Europea de Madrid (UEM), y con los profesionales que han asistido a los cursos impartidos en la Fundación Arquitectura del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM).

Algunas de las herramientas gráficas digitales disponibles hoy en día se desarrollaron para emular procesos de trabajo o técnicas manuales ya existentes; otras, como 3ds Max, son intrínsecamente digitales. El mundo digital se rige por un lenguaje y unos códigos muy distintos a los analógicos. Y aunque estemos aprendiendo a marchas forzadas cómo movernos en el nuevo territorio, todavía nos queda un largo camino por recorrer.

De todos los programas de dibujo y modelado que usa el arquitecto, probablemente sea 3ds Max el que más esfuerzo requiere. Si fuese más intuitivo y su interfaz estuviese en español, el aprendizaje sería algo más fácil. Pero no son éstos sus principales problemas.

Cuando se comienza a trabajar con este programa, no suelen existir demasiadas referencias y, de manera inconsciente, se tiende a llenar ese vacío con lo que ya conocemos y pensamos que es más parecido: AUTOCAD (propiedad también de Autodesk, como 3ds Max), que en cada nueva versión parece que trata más de imitarlo. En realidad, el mayor obstáculo para un buen aprendizaje de 3ds Max o de otro programa es tratar de hacerlo funcionar bajo parámetros conocidos pero ajenos a su propia naturaleza.

A continuación describimos algunas de las características específicas de 3ds Max y los criterios con que sugerimos abordar su aprendizaje y utilización.

Aproximación frente a precisión

Por definición, el arquitecto trabaja de un modo preciso y se siente cómodo con las herramientas de dibujo que le permiten alcanzar una definición geométrica exacta de sus propuestas. No obstante, en cada proyecto subyace gran cantidad de información que es, a su vez, de muchas clases. La precisión necesaria para las formas no es siempre la misma y, a veces, la aproximación es una estrategia más eficaz e idónea para la consecución de los objetivos deseados.

Por ejemplo, cuando se construyen maquetas tradicionales como herramienta de proyecto, la precisión necesaria es limitada, y superarla requiere un esfuerzo inútil, lo cual nos obliga a aplicar ciertas licencias de simplificación, muy convenientes. Con los modelos digitales se desprecia a veces este criterio y se introduce un nivel de detalle excesivo, ya que cuesta menos repetir un elemento mil veces que pensar una versión reducida que produzca un efecto suficiente. Sin embargo, el precio se acaba pagando, no sólo en tiempo de generación de la imagen, sino cuando hay que hacer cambios en el modelo, o simplemente porque la imagen resultante es menos limpia.

Como la mayoría de los programas de modelado usados en la arquitectura y en el sector de la imagen, 3ds Max está orientado a la visualización y no a la reproducción final del objeto; todos esos programas se han concebido como herramientas de aproximación. En consecuencia, aunque la precisión, la definición y la exactitud son viables, se aconseja no perseguirlas con demasiado ahínco para evitar frustraciones y para ahorrar tiempo.

Objetos frente a capas

El sistema de capas, adoptado por muchas herramientas digitales de dibujo de planos, no es más que la imitación informatizada de un sistema de dibujo de planos de arquitectura utilizado antiguamente en los Estados Unidos: el llamado *overlay drafting*, en el que se superponían dibujos en papel translúcido, que casaban entre sí mediante marcas de registro. Éste no es, en absoluto, el sistema más idóneo para la gestión y organización de un programa de información tridimensional como 3ds Max, que se basa más bien en jerarquías de objetos y en la selección por propiedades.

Imagen digital frente a dibujo vectorial

En estrecha relación con los puntos anteriores, 3ds Max está concebido para producir representaciones o *renders* de los modelos, no dibujos de línea. El término ‘render’ –aunque no está incluido en el diccionario de la Real Academia Española– es más preciso que ‘representación’ y se refiere exclusivamente a las imágenes digitales sintetizadas que están formadas por puntos, también conocidas como *bitmaps*, mapas de *bits* o imágenes *raster*. 3ds Max extrae la información del modelo y crea este tipo de imágenes, en

un nuevo entorno de tecnología de la comunicación con el que en general no estamos todavía familiarizados. Actualmente, para sacar el máximo rendimiento de estos programas –como ocurre también con la fotografía digital–, es fundamental conocer los principios, entender el funcionamiento de la imagen informatizada y manejarla con soltura, lo que incluye conceptos como resolución, compresión, canales, máscaras o profundidad de color. La posibilidad de generar series de imágenes desde los diversos puntos de vista de un recorrido para obtener una animación o un vídeo exige a los usuarios todavía más competencias, relacionadas con la iluminación, el montaje y la narrativa espacio-temporal.

Trazado digital de curvas y superficies

Una buena demostración de que 3ds Max es una herramienta intrínsecamente digital consiste en el trazado y la definición de curvas y de superficies, algo que además refuerza la necesidad de estar abiertos a nuevos modos de hacer y de trabajar. ¿Por qué en el mundo digital una línea recta y una polilínea son curvas, pese a no tener curvatura alguna? ¿Por qué una circunferencia debe trazarse usando vértices y tangentes, en vez de usar su centro y su radio; y por qué hay que indicar la tensión de una curva? Una vez más, el mundo íntegramente digital exige nuevos conocimientos, como saber qué es una curva de Bézier o una *spline*, líneas de las cuales nuestras curvas tradicionales no son más que casos particulares. Antes de que se conviertan en áridas materias de examen, los alumnos deberían profundizar por su cuenta en los distintos tipos de curvas suavizadas, o interpoladas, o NURBS, para entender de verdad el significado de los puntos de control, los nodos, segmentos, tangentes, tipos de enlaces, grados de curvatura y tensiones, elementos que actualmente se manejan a sentimiento.

Modificar frente a crear

Es indudable que para modificar antes hay que crear, pero para crear no siempre hay que modificar. Existen herramientas de dibujo que crean y otras que modifican. Si hubiese que resumir en una única acción el funcionamiento de 3ds Max, ésta sería, sin duda, la orientación a la modificación de lo ya existente. Si atendemos a la Real Academia Española, ‘modelar’ es «formar de cera, barro u otra materia blanda una figura o adorno». Y si imaginamos el modelado como la actividad de un artesano, un escultor, o incluso un arquitecto, vemos que se comienza con formas vagas, con prototipos ideales, que poco a poco se van perfeccionando hasta obtener una métrica exacta en sus últimas fases. Aunque parezca circunstancial, este hecho define la esencia de 3ds Max; es algo que condiciona y determina su manejo, sus procesos y sus resultados. Por ello, es muy frustrante acercarse a este programa para intentar crear algo con sus dimensiones exactas y a la primera. En general, hay que crear y luego ajustar.

Parametrización

Los programas de modelado paramétrico generan objetos a partir de una selección de características determinadas y son capaces de regenerar esos objetos posteriormente si las características varían, pero sin perder los cambios que se les hayan ido aplicando. 3ds Max no es estrictamente un programa paramétrico; sin embargo, la geometría inicial o primitiva, la mayoría de los modificadores y el catálogo de modificaciones –concebido a modo de historia del objeto– le confieren cierto grado de parametrización. En línea con el apartado anterior, las herramientas que crean son menos tolerantes con los errores y menos flexibles a los cambios que las herramientas que modifican. En consecuencia, 3ds Max es tolerante con la equivocación: el proceso de trabajo no siempre implica un esquema lineal y los resultados no tienen por qué ser cerrados y concluyentes. Por ejemplo, en 3ds Max es raro que haya que borrar un objeto: es más sencillo modificarlo hasta que sea correcto. Cuando se maneja con soltura, este programa se puede convertir, sin demasiada dificultad, en un gran aliado para la investigación de variantes y para el análisis de alternativas. En este sentido, sus posibilidades para la investigación formal son mayores o al menos más rápidas que otros programas, como AUTOCAD o Rhino.

¿Qué es entonces 3ds Max?

¿Para qué sirve? ¿Qué debo esperar si aprendo a manejarlo? El dibujo es un proceso complejo, híbrido, que no se puede entender de una única manera.

Algo parecido ocurre con 3ds Max. Puede ser o no ser muchas cosas: un dispositivo de visualización, un juego de recursos gráficos, una herramienta de modelado, un sistema de dibujo arquitectónico, una lección de geometría descriptiva, una técnica de ilustración, un programa de dibujo infográfico, o de tratamiento de imagen, o de generación de imagen, de creación de vídeo y de fotografía. Y puede ser además un instrumento de análisis, una ayuda al proyecto, una manera de visualizar espacios y datos, una introducción al diseño paramétrico, y un soporte para realizar estudios de iluminación o análisis de materiales.

Ahora bien, como ocurre en cada cambio de paradigma, los nuevos medios digitales requieren nuevos criterios, generan problemas antes inexistentes, se degradan de maneras imprevistas y también requieren una formación diferente, con otros contenidos y competencias. Reflexionaremos algo sobre esto antes de poner en marcha el programa.

La adaptación integral al medio

Un programa informático aislado no es útil: necesita formar parte de un ecosistema completo, en el que existen desde otros pro-

gramas que realizan tareas complementarias hasta sistemas de reproducción adecuados. Además de utilizar 3ds Max, los usuarios deben tener soltura en la integración de todos estos recursos, buscando bibliotecas de componentes gráficos en dos y tres dimensiones, colecciones de texturas, tutoriales para resolver problemas concretos o incluso modelos tridimensionales existentes que puedan componerse con los modelos propios para crear rápidamente entornos urbanos. Como es natural, mucha de esta información está en Internet, donde, más que buscar, hay que aprender a discriminar, valorar y filtrar.

Fusionar, hibridar, mezclar

En la época del dibujo manual, cualquier estudiante de arquitectura y cualquier arquitecto acababan manejando gran número de herramientas gráficas. Debe ocurrir lo mismo con los instrumentos digitales. Por un lado, es necesario conocer muchos tipos de aplicaciones, al menos a nivel básico, para ser capaces de elegir en cada momento el tipo de programa o la combinación de tipos más eficaz para resolver cada tarea. Para ello es necesario diferenciar los programas especializados en el dibujo de planos, los de ilustración, los de composición de páginas, los de generación o edición de imagen fija, animación, etcétera, y entender sus puntos fuertes y sus limitaciones. Además, es necesaria cierta intuición —fácil de conseguir a base de esfuerzo— para escoger entre los distintos programas existentes en cada tipo cuáles son los más adecuados, analizando para ello con buen criterio las proclamas comerciales, los tópicos que circulan entre los usuarios y las propias necesidades. Al mismo tiempo, y al igual que en el trabajo manual, es necesario aprender a fusionar, hibridar y mezclar, sin limitarse al uso exhaustivo de un programa para todo, un programa que se le considera ‘el mejor’, probablemente porque no se ha practicado nunca con otras alternativas. Nada impide usar 3ds Max para modelar un objeto a partir de una base dibujada con AutoCAD, ayudarse de Rhino para crear unas mallas, exportar a Photoshop, fusionar las imágenes generadas con fotografías reales y presentar el resultado en Google Earth. Sólo pedimos al lector que no termine insertando todo en PowerPoint, que convierta cualquier conjunto de información técnica en una degradada listita de trivialidades (véase como Edward Tufte nos da la razón sobre este tema).

Ser o no ser un experto

¿Hasta qué punto es conveniente convertirse en un experto y virtuoso usuario de un programa como 3ds Max? Los estudiantes no deberían olvidar que los programas en general son, como los andamios, medios auxiliares para conseguir otros objetivos. Usarlos con soltura desde los primeros años les ahorrará muchísimo trabajo, mientras no caigan en la seducción de la máquina,

ese particular síndrome de Estocolmo por el cual el ordenador llega a ser el amo, y se dedica mucho más tiempo del necesario para realizar la tarea prevista. Cuando termine la carrera –y más en los tiempos en que se edita este texto–, el alumno quizá tendrá que aceptar cualquier trabajo y puede que sus habilidades informáticas le sirvan de ayuda para el primer empleo. También le serán muy útiles estos conocimientos para dirigir a otros, puesto que habiendo sido ‘cocinero antes que fraile’ conocerá mejor las posibilidades de los sistemas, podrá aprovechar las capacidades de las personas y entenderá también las dificultades. Sin embargo, la especialización no deliberada puede convertirle eternamente en un mero operador de máquinas y programas al servicio de los que realmente toman las decisiones. Y en el mundo de la arquitectura existe una relación inversa entre el coste del programa informático que se utiliza y la remuneración que se recibe por el trabajo: probablemente Foster, Calatrava o Moneo no utilizan más ordenador que su teléfono móvil. Así pues: 3ds Max sí, pero no para siempre, a menos que se monte una empresa especializada en infografía, y sólo en eso.

La ilustración frente a la simulación

Como los demás programas de imagen sintética, 3ds Max está orientado a la simulación con el mayor grado posible de realismo visual. Esto no siempre se desea en la representación de arquitectura. En el mundo profesional, los recursos gráficos son una herramienta fundamental para proyectar uno mismo, pero también un sistema de comunicación a terceros. Y los terceros, en la etapa académica, son los profesores de Proyectos, que hacen el papel de clientes. La transmisión de información entre profesionales se propone la comprensión del edificio sin ambigüedades, para su valoración, y no tanto la estimulación sensorial para conseguir una reacción emocional positiva. Dicho llanamente: los alumnos tienen que ser capaces de seleccionar entre todos los recursos gráficos los que son adecuados para dibujar la arquitectura de forma comprensible, no tanto los que pretenden obtener un alto grado de realismo. Esto es aún más importante cuando el realismo es sólo ficticio. Si tomamos el sol, lo situamos inmóvil frente a nuestra ventana –en una posición imposible según las leyes de la naturaleza– y hacemos que su luz traspase la pared pero no arroje sombras, poco derecho tenemos a hablar de hiperrealismo. Sin embargo, en las primeras fases de cada nuevo invento se tiende a abusar de las posibilidades que aporta y, entre ellas, de las que sean más diferentes con respecto a la situación anterior, aunque muchas sean inútiles. De ahí los materiales satinados y las texturas artificiosas que se prodigaron durante toda una época de la imagen de síntesis. Y al mismo tiempo, se desprecian las técnicas anteriores, como los recursos especiales utilizados en la arquitec-

tura y heredados de la ilustración técnica. En nuestro caso, las proyecciones ortogonales y las axonometrías, los colores lisos y los rayados, las aristas remarcadas, las sombras duras a 45 grados –que durante siglos han sido las únicas técnicas posibles– han dado paso a las perspectivas con tres puntos de fuga, las texturas fotográficas, el difuminado de las formas y la proliferación de arbolitos, personas, cielos, fuentes y todo tipo de objetos enmascaradores del proyecto. Pero el auténtico dominio de la herramienta se alcanza cuando el resultado no acusa su origen. Y todavía queda un resquicio para la ética, o para su ausencia, cuando la utilización de los potentes recursos formales –como aquellas plantas de viviendas que en los anuncios se dibujaban con las camas de dimensiones más pequeñas de lo normal– acaba falseando una imagen destinada a la venta, lo cual puede ocurrir, simplemente, reduciendo el tamaño de la sombra que oscurece una piscina o insertando unos árboles que jamás crecerán sobre el techo de un garaje.

Visualizar frente a construir

Si abrimos el menú ‘Archivo’ de 3ds Max y buscamos la opción de imprimir, nos llevaremos una sorpresa: el programa guarda, exporta y representa digitalmente, pero no imprime. Hoy por hoy, 3ds Max ofrece, sobre todo, resultados para ser *vistos*, y no tiene más recorrido una vez que se han generado las imágenes o los vídeos.

Ya es factible, aunque poco económico, obtener maquetas en tres dimensiones generadas a partir del modelo digital, lo cual requiere nuevamente otros criterios. También se utilizan cada vez más los modelos tridimensionales para realizar análisis del comportamiento energético, aunque más bien en programas de los denominados BIM (*building information modeling*), que no dejan de ser versiones ampliadas de los programas de modelado geométrico puro y duro. No se puede descartar tampoco que en el futuro algunos componentes reales de los edificios se generen también a partir de la información contenida en estos modelos, sin pasar por una presentación previa, lo cual añadirá más presión y más responsabilidad al proyectista. De ahí la importancia de trabajar con tres dimensiones, a pesar de la enorme potencia expresiva de los planos tradicionales de plantas, alzados y secciones, que todavía no ha sido alcanzada por estos sistemas.

Antes de empezar a trabajar, sólo nos queda recordar que las herramientas gráficas digitales han abierto nuevos caminos y posibilidades hasta hace poco impensables y han facilitado mucho el trabajo de los arquitectos. Al mismo tiempo, el objetivo final que se persigue con estos sistemas (conseguir un buen proyecto y documentarlo) sigue dependiendo de las mismas características básicas del ser humano y sigue necesitando el mismo proceso. Estos

programas permiten ver antes los aciertos del proyecto, pero también permiten cometer los errores más deprisa.

Agradecimientos

Fernando Valderrama

Este libro es un edificio construido con enorme dedicación por la otra coautora, sobre la sencilla cimentación –casi sobre las trazas– de algunos tutoriales redactados hace ya unos cuantos años por este autor y que formaron parte de otro libro titulado *Tutoriales de informática para arquitectura*.

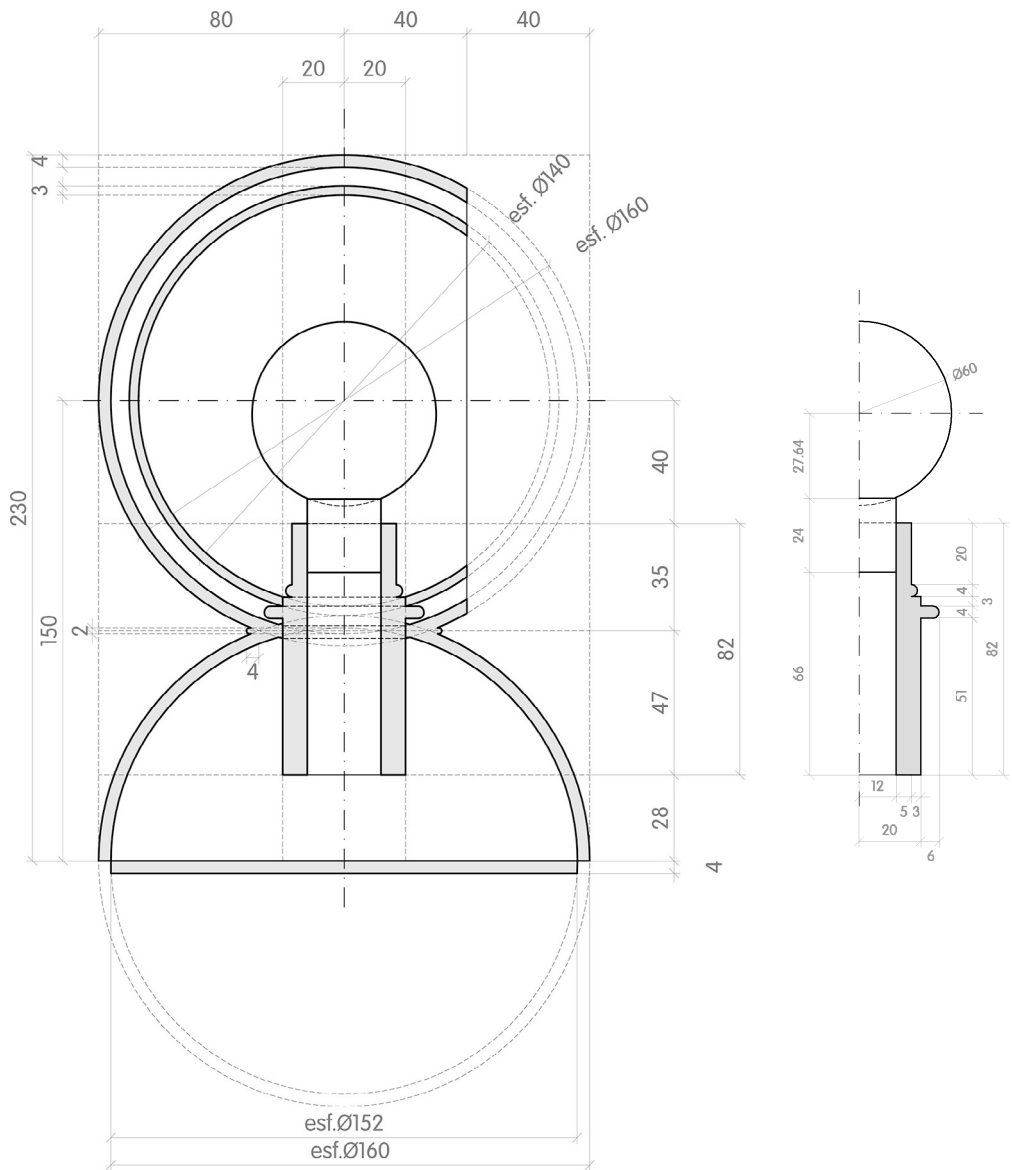
Como no parece necesario que un autor dé las gracias al otro en un libro compartido, me remito a los agradecimientos del texto original, que mantengo, añadiendo en esta edición mi gratitud a Arianna López Romo –que revisó pacientemente los tutoriales desde el otro lado del Atlántico– y a María Jesús Rivas.

María Fullaondo

Este *Curso de 3ds Max para arquitectos* continúa la línea iniciada hace ya muchos años por Fernando Valderrama y sus *tutoriales*, con la que muchos hemos aprendido nuevas maneras de enseñar y de dibujar. Quiero citar además a Alfredo Calosci, que también me inició en el uso de las herramientas digitales y que en todo momento me ha brindado su confianza y respaldo. Asimismo, agradezco la paciencia y el apoyo de Ciro Márquez, María López, María Asunción Salgado, Paloma Buigas de Dalmau y todos los miembros de mi estudio. El libro no habría sido posible sin el ingente esfuerzo y el buen hacer de Jorge Sainz en las arduas labores de edición de una obra de estas características.

Y por supuesto, no puede faltar mi reconocimiento a todos mis alumnos, que son los últimos destinatarios de este libro.

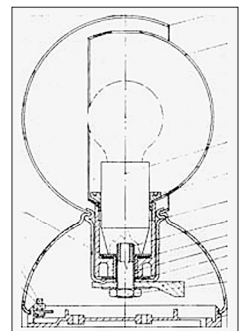
Modelado



Lámpara Eclipse

El proyecto de esta lámpara se basa en la forma primaria de la esfera. Una media esfera constituye su base, mientras que el difusor está compuesto por dos esferas

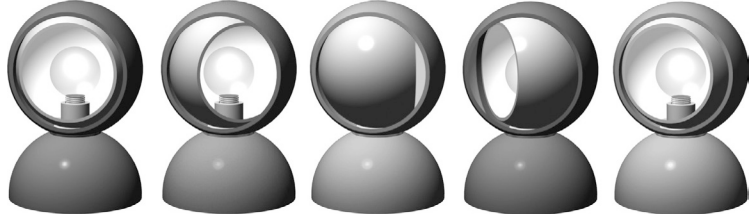
recortadas. La esfera interior del difusor puede girar sobre el eje vertical para regular la orientación y la intensidad de la luz. Escala desconocida, cotas en milímetros.



Tutorial 1

Introducción al modelado

Lámpara Eclisse, diseño de Vico Magistretti, 1967; fabricada por Artemide; expuesta en el Museo de Arte Moderno de Nueva York; premio 'Compasso d'Oro/ADI', Milán, 1967.



Entorno de trabajo

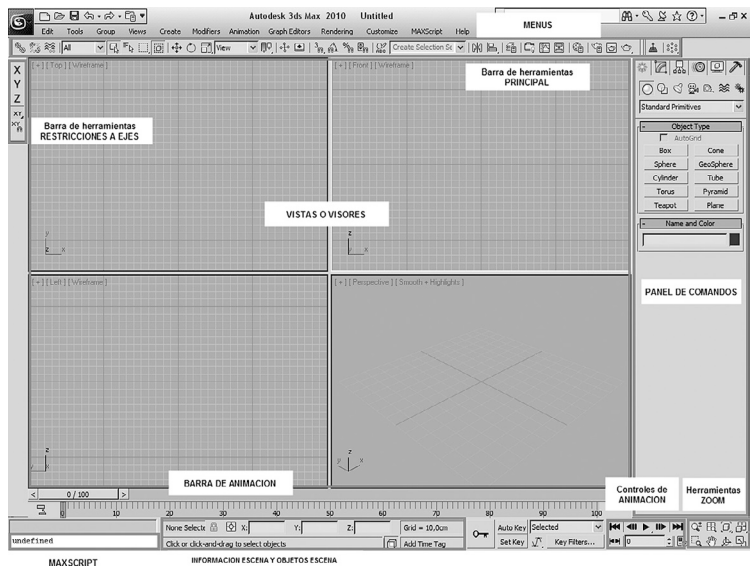
Interfaz de 3ds Max

Abre 3ds Max. Nada más empezar, guarda la escena con el nombre 'Eclisse_MODELADO.MAX' en tu espacio de trabajo, desde el menú 'archivo: guardar como' (*Archive: Save as*).

MAX es la extensión de los formatos de archivos (escena completa) de 3ds Max.

En 3ds Max no se puede imprimir. La salida gráfica que se puede obtener es una imagen bitmap (render o representación) del modelo realizado o una animación (conjunto o grupo de renders). Si se quiere obtener un dibujo vectorial del modelo se tendrá que exportar el modelo de 3ds Max a otro programa, como AutoCAD o Rhinoceros.

Pantalla principal de 3ds Max con sus diferentes partes.



El desarrollo de este tutorial se ha realizado sobre un ejercicio para AutoCAD 3D concebido por Alfredo Calosci.

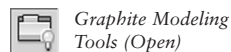
El espacio central de la pantalla está ocupado por las vistas o ‘visores’ (normalmente cuatro) y la gran mayoría de los comandos están situados en la parte derecha de la pantalla, en lo que se llama ‘panel de comandos’ (*Command Panel*). El panel está organizado con una estructura jerárquica o en árbol. Cada nivel está dividido en subniveles. Aunque la mayoría de los comandos también se pueden abrir desde los menús o a través de las barras de herramientas correspondientes, la naturaleza del programa obliga a usar continuamente este panel.

Para los usuarios habituales de AutoCAD, hay que indicar que tanto el espacio de trabajo como la naturaleza de 3ds Max son muy diferentes de los de AutoCAD.

La barra de herramientas ‘principal’ (*Main Toolbar*), situada en horizontal debajo de los menús, es prácticamente la única que necesitaremos para trabajar con comodidad.



En la barra de herramientas ‘principal’, localiza el icono *Graphite Modeling Tools (Open)* y púlsalo para ocultar esas herramientas.



Graphite Modeling Tools (Open)

Por ahora no necesitamos ninguna barra de herramientas más; luego, si necesitamos otras barras, las mostraremos.

Sitúa el cursor entre dos iconos en la barra de herramientas ‘principal’. Verás que en algún momento aparece un icono en forma de mano. Pulsando el botón izquierdo del ratón puedes mover la barra hacia la derecha o izquierda y mostrar así las opciones que no caben en la pantalla. Esto mismo ocurre en el panel de comandos, debido a la gran cantidad de opciones que tenemos.

El cursor en forma de mano sólo aparecerá si tienes iconos ocultos y la barra de herramientas ‘principal’ no cabe por completo en la pantalla.

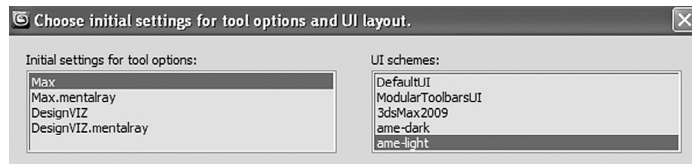
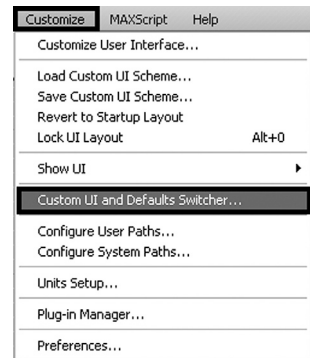
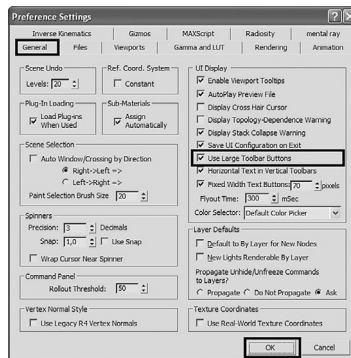
Si se quiere mostrar alguna barra de herramientas oculta, pulsa el botón derecho del ratón sobre una zona vacía (gris, en nuestro caso) de la barra de herramientas ‘principal’ para acceder a las barras de herramientas.

Personalizar la interfaz de usuario (IU)

En el menú ‘personalizar: preferencias’, busca la lengüeta ‘general’ (*Customize: Preferences: General*). En el apartado ‘presentación de IU’ desactiva ‘botones grandes en barras de herramientas’ y pulsa ‘aceptar’ (*UI Display: Use large Toolbar Buttons*). Aparecerá un aviso que notifica que es necesario reiniciar el programa para que se hagan efectivos los cambios. Acepta, cierra el programa y reinicia.

El menú ‘personalizar’ (Customize) contiene todos los comandos para personalizar la interfaz de usuario (IU) de 3ds Max. Se puede crear una interfaz de usuario completamente personalizada, con métodos abreviados, menús quad, menús, barras de herramientas y colores.

Puede ocurrir que en algún momento se quiera restablecer la configuración inicial de la interfaz de usuario, es decir, volver a formato inicial de IU. Abre de nuevo el menú ‘personalizar’ y selecciona ‘volver a formato inicial de IU’ (*Customize: Custom UI and Default Switcher*). Aparecerá un cuadro de diálogo dividido en dos columnas. En la columna de la izquierda marca ‘Max’ y en el de la derecha ‘ame-light’.



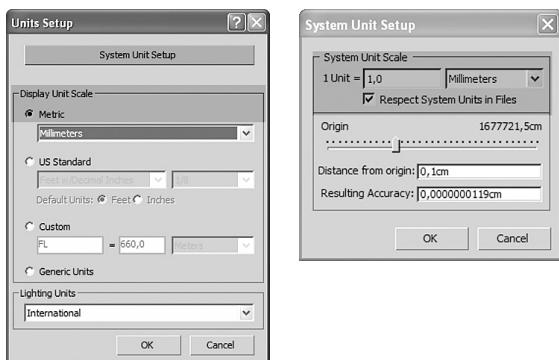
Unidades del sistema y de presentación

En 3ds Max debemos definir las unidades de ‘presentación’ (Display) y las unidades del ‘sistema’ (System).

En el mismo menú ‘personalizar’, pulsa sobre ‘establecer unidades’ (*Customize: Units Setup*). En el cuadro de configuración de unidades, establece el sistema ‘métrico’ y marca ‘milímetros’ en el apartado ‘escala de unidades de presentación’ (*Customize: Units Setup: Display Unit Scale: Metric: Millimeters*). Pulsa sobre el botón ‘definir unidades del sistema’. En ‘escala de unidades del sistema’ selecciona ‘1 unidad = 1 milímetro’ (*System Unit Setup: Millimeters*). Pulsa OK. Utiliza siempre el sistema de unidades más adecuado al trabajo.

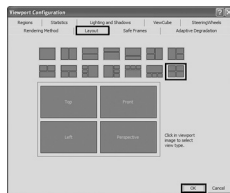
Es muy importante que definas las unidades tanto del sistema como de la presentación. Siempre que quieras

cambiar algo de la apariencia del programa, de la barra de herramientas, las unidades o los visores (IU), deberás acceder al menú ‘personalizar’ (Customize).

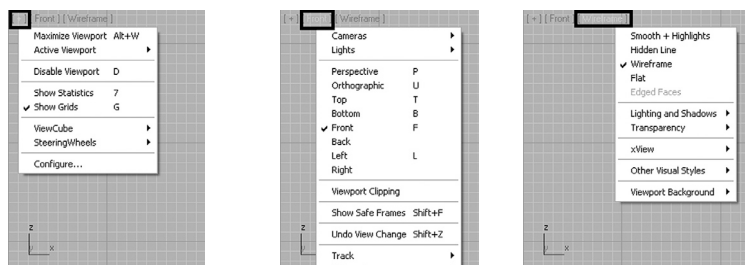


Formato y menú contextual o quad de los visores

En el menú ‘vista’, abre ‘configuración de visores: formato’ (*View: Viewport Configuration: Layout*) y elige el que tiene cuatro vistas iguales. Cierra el cuadro y haz clic con el botón derecho sobre el visor ‘izquierdo’ (*Left*). Observa que se activa y aparece con el borde más grueso amarillo (el clic con el izquierdo también la activa, pero además puede ejecutar una acción, por lo que se recomienda activar los visores siempre con el botón derecho).

















Sitúa el cursor sobre la palabra *Left* en la esquina superior izquierda del visor hasta que aparezca resaltado en amarillo y haz clic con el botón derecho del ratón. Mediante esta acción se despliega el menú contextual del visor, con lo que se puede cambiar la vista. Marca en el menú la vista ‘derecha’ (*Right*). Marca el visor perspectiva, abre el menú contextual de la palabra (*Smooth + Highlights*) y activa ‘aristas de caras’ (*Edged Faces*).



En 3ds Max, los menús contextuales (botón derecho del ratón) se denominan ‘menús *quad*’. Despliega el menú *quad* del icono [+] del visor y marca ‘configurar’ (*Configure...*), la última de las opciones. A partir de la versión 2010, aparece el mismo cuadro de diálogo ‘configuración de visores’ al que habíamos accedido antes a través del menú ‘vista’ (*View*).

Como suele ocurrir en cualquier programa de Windows, los menús contextuales varían según donde se sitúe el cursor. En 3ds Max los menús contextuales del botón derecho se utilizan habitualmente. Es una manera de acceder a las opciones y herramientas del elemento elegido de una manera más rápida.

Los menús contextuales de los visores (que se abren situando el ratón sobre cualquiera de las palabras que se muestran en la esquina superior izquierda de los visores) muestran todas las opciones relacionadas con las vistas y la visualización de las mismas: tipo de vista, tipo de sombreado, cuadrícula, formato, fondo del visor, etcétera.

Zoom (Zoom)	
Zoom todo (Zoom All)	
Zoom extensión (Zoom Extents)	
Zoom ext. selección (Zoom Ext. Selected)	
Zoom ext. todo (Zoom Ext. All)	
Zoom ext. todo sel. (Zoom Ext. All Sel.)	
Zoom a región (Zoom Region)	
Campo visual (Field of View)	
Encuadre (Pan View)	
Pasear por (Walk Through)	
Órbita (Orbit)	
Órbita selección (Orbit Selected)	
Órbita subObjeto (Orbit SubObject)	
Conmutador Mín/Máx. (Maximize Viewport Toggle)	

Herramientas zoom

Maximiza el visor ‘anterior’ con el ‘conmutador mín/máx’ en las herramientas zoom, situadas en la esquina inferior derecha, o tecla [Alt+W]. Para volver a minimizar el visor, presiona de nuevo el conmutador o las teclas [Alt+W].

Hay dos tipos de zoom: los que afectan a todos los visores y los que sólo afectan al visor activo; se distinguen por el dibujo de los cuatro visores a modo de malla. Algunos zooms permiten que el comando elegido afecte sólo a la selección (icono de color blanco) o a todos los objetos de la escena (icono de color verde).



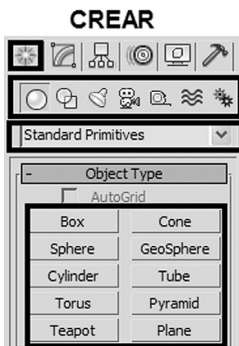
El visor ‘perspectiva’ tiene su propia herramienta ‘campo visual’ (Field of View), al igual que el visor ‘cámara’, como más adelante veremos.

Creación y modificación de objetos

El panel ‘crear’ ofrece los controles de creación de objetos, el primer paso para elaborar una escena nueva en 3ds Max. Los objetos están agrupados por tipos, en siete categorías, cada una con un botón específico: ‘geometría’ (Geometry), ‘formas’ (Shapes), ‘luces’ (Lights), ‘cámaras’ (Cameras), ‘ayudantes’ (Helpers), ‘efectos especiales’ (Space Warps) y ‘sistemas’ (Systems).

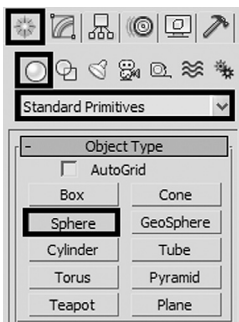
Dentro de cada categoría puede haber a su vez varias subcategorías distintas de objetos, que se eligen en una lista

desplegable; además, existe un último nivel para cada tipo de objeto, con un botón propio que se presiona para empezar a crearlo.

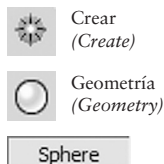


Panel crear: geometría

Los objetos renderizables tridimensionales están situados en la categoría 'geometría' (Geometry) del panel 'crear'. Los objetos renderizables bidimensionales se encuentran en el panel 'formas' (Shapes). En este tutorial trabajaremos solamente con objetos tridimensionales de distintos tipos incluidos en 'geometría'.



El panel derecho o 'panel de comandos', organizado en niveles, presenta varias pestañas. Localiza el panel 'crear' (primer nivel), pulsa el icono 'geometría' y comprueba que están seleccionadas 'primitivas estándares' (tercer nivel). Por último, presiona 'esfera' (cuarto nivel) para crear una esfera (Create: Geometry: Standard Primitives: Sphere).



En el visor 'superior', haz clic con el botón izquierdo en cualquier sitio del visor y arrastra hasta crear una esfera de radio cualquiera. El comando sigue activo (está en amarillo) por lo que debes pulsar el botón derecho del ratón para salir del comando. Haz un zoom extensión a los cuatro visores.

Box

Crea también una ‘caja’ (*Box*) en el visor ‘perspectiva’ marcando un punto y a continuación arrastra hasta la esquina opuesta con el botón izquierdo, suelta el botón, mueve el cursor hacia arriba para marcar la altura y haz clic de nuevo para terminar. Prueba a construir otros objetos primitivos desde otros visores y ayúdate de las herramientas zoom.

No olvides acabar con el botón derecho cuando hayas terminado de crear un objeto y desactivar el comando de creación.

Selección

Seleccionar Objeto
(*Select Object*)



En la barra de herramientas ‘principal’ pulsa el icono ‘seleccionar objeto’ (*Select Object*). Marca alguna de las cajas u objetos que has creado. Marca otra. Observa que la primera se desmarca. Ahora marca varias cajas pulsando la tecla [Ctrl]; lo marcado no se desmarca.

La tecla [Ctrl] permite añadir objetos a la selección mientras que la tecla [Alt] resta objetos de la selección. Para seleccionar todos los objetos de una escena utiliza [Ctrl+A], para deseleccionar todo usa [Ctrl+D] o pincha en cualquier lugar vacío del visor.

Para deseleccionar todo, pincha en un sitio vacío del visor o utiliza el teclado [Ctrl+D]. Realiza un marco rectangular en cualquier visor para seleccionar más de un objeto. En la barra de herramientas ‘principal’, localiza el icono ‘conmutador completa/parcial’ (*Window/Crossing*). Este conmutador, si está activado (icono en amarillo), realiza selecciones completas, y si está desactivado (icono en gris) realiza selecciones parciales. Marca los objetos de nuevo para ver cómo alterna entre ventana de captura y corte.

Conmutador
Completa/Parcial
(*Window/Crossing*)



Este icono permite realizar una selección completa o parcial ‘ventana’ o ‘corte’, ya que al activarlo cambia su estado.

Selec. por nombre
(*Select by Name*)



Otro modo de seleccionar es a través de la lista ‘seleccionar por nombre’ (*Select by Name*), situado junto a ‘seleccionar objeto’ en la barra ‘principal’. Una vez activado, cierra el cuadro ‘seleccionar por nombre’ y pulsa la tecla [H] para acceder al mismo cuadro mediante el teclado. Selecciona todos los objetos de la lista y borra todos los objetos con la tecla [Supr].

Crea una esfera de radio cualquiera en el visor ‘superior’. Pulsa el botón derecho del ratón para salir del comando.

Panel modificar: base de la lámpara

Cualquier objeto creado en 3ds Max es inmediatamente modificado o editado. Aunque los parámetros de un objeto

se pueden modificar desde el panel ‘crear’, debes habituarte a crear los objetos y cambiar sus parámetros siempre desde ‘modificar’.

Selecciona la esfera y abre la ficha o panel ‘modificar’ (Modify) situado junto a ‘crear’. En la zona superior, cambia el nombre de ‘Sphere01’ por ‘Base_Esfera’. Pincha sobre la miniatura de color situada a la derecha del nombre y elige un rojo cualquiera de las muestras de 3ds Max o AUTOCAD.

Es importante nombrar de una manera correcta y clara los objetos para reconocerlos fácilmente. Ten en cuenta que no estamos aplicando ningún material, simplemente estamos cambiando el color a un objeto.

Modifica los parámetros de la esfera: ‘radio’ = 80, ‘segmentos’ = 62 y ‘hemisferio’ = 0,50.

En 3ds Max normalmente la indicación de los decimales está predeterminada con coma (,) y no con punto (.)

Deselecciona la esfera pulsando [Ctrl+D] o haz clic en un lugar vacío en cualquiera de los visores.

Herramientas de transformación (mover, rotar y escalar)

Pivote y gizmos de transformación

Selecciona la esfera en el visor superior y observa cómo cambia a blanco el color de la estructura alámbrica. El color blanco indica que el objeto está seleccionado. Al seleccionar la esfera han aparecido unos ejes locales situados en algún punto del objeto. En 3ds Max, esos ejes locales se denominan el ‘pivote’ (Pivot) de un objeto. Deselecciona la esfera.

El pivote se emplea para muchos fines diferentes como, por ejemplo, coordenadas, centro de rotación y escala del objeto, posición predeterminada del centro de un modificador, etcétera. El pivote no siempre está situado en la misma posición con respecto al propio objeto, por lo que conviene que te fijes dónde está situado para trabajar correctamente. Más adelante aprenderemos a transformar el pivote únicamente.

