



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ACATLÁN

EL MODELO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA
DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN
EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL



TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LIC. EN DISEÑO GRÁFICO

PRESENTA

MARÍA GUADALUPE NAVA PEÑA



Asesor: Lic. Sergio Omar Terán Ramírez

Fecha: noviembre, 2005

MT 349404



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el
contenido de mi trabajo **recepional**.
NOMBRE: Maria Guadalupe
Nava Peña
FECHA: 27 - Octubre - 06
FIRMA: [Firma]

A Dios:

Por la creación de esos seres que me han formado: mis padres.

Por la unión de sus vidas para crear la de mi hermano y la mía: mi familia.

Por permitirme conocer a las personas que me han ayudado a lo largo de mi vida.

De ellos aprendí lo valioso en esta vida y obtuve siempre un apoyo incondicional.

-GRACIAS-

INTRODUCCIÓN

A lo largo del último cuarto del siglo XX, se suscitó un gran avance en el ámbito de la tecnología, la introducción y evolución de las computadoras transformó muchas áreas de la actividad humana.

Poco a poco la computación se fue arraigando, las máquinas permitían que una sola persona obtuviera el trabajo de varias, es así como empezaron a desaparecer empleos, principalmente en la industria de la impresión y se fueron revolucionando los tiempos de producción, ya que se podían obtener tantos originales como se deseara, sin pasar por el tiempo de elaboración para cada uno.

Las computadoras posibilitan avances como captura de datos e imágenes; archivar la información y hacerla portátil dejó abiertas las puertas para acceder a ese archivo en cualquier computadora, de esta forma se empezó a usar en otras aplicaciones como por ejemplo, las enciclopedias virtuales o los videojuegos.

La interfaz de las computadoras permite un autoaprendizaje, sin necesidad del uso de comandos o lenguajes muy estrictos, lo cual hace factible la posibilidad de una mayor concentración en el trabajo, sin tener que detener el proceso creativo de todos aquellos que confiaron en este nuevo medio que en muy poco tiempo se convirtió en una herramienta vital, principalmente en el ámbito del diseño.

A la par de estos grandes cambios, el Diseño Gráfico se fue transformando, gracias a la adaptación de programas y equipos digitales que la misma revolución tecnológica hizo accesibles. Debido a esto pudieron desarrollarse softwares con capacidades desde crear una página de texto, hasta crear películas hechas 100% animadas por computadora, logradas gracias a sistemas de diseño asistido por computadora (CAD). Principalmente diseñadores e ingenieros se adaptaron a las cualidades de estos programas, es así como fue posible la creación de modelos virtuales con todas las características propias de algún determinado producto u objeto para utilizarse con fines pedagógicos, didácticos, lúdicos, entre otros.

Este uso de realidades virtuales comenzó principalmente en la industria filmica, ya que facilita la creación de escenarios y su producción es considerablemente más económica que la elaboración real de un set. En la actualidad existen ya producciones hechas totalmente por computadora; personajes, escenarios, mundos virtuales animados por computadora, aprovechando las nuevas técnicas y efectos potencialmente fotorrealistas; un ejemplo de esto es el largometraje de Walt Disney Pictures "Toy Story" [1995], pionero creado por los estudios de animación PIXAR.

Las diferentes formas de creación, transformación y modificación de objetos virtuales tridimensionales, es lo más jerárquico en la realización de realidades virtuales ya que es la manera básica de crear figuras, pero para un verdadero modelado se deben tomar muy en cuenta el uso de texturas, materiales, filtros, cámaras, luces y todo lo necesario para crear una escena virtual completa.

En fin, hardware y software deben estar en armonía para poder crear estos mundos virtuales, aunado a la creatividad y deseo de querer lograrlo; a lo largo de este trabajo de investigación se pretende demostrar las diferentes formas de modelado, principalmente, nombrar la historia de la computación y sus avances hasta la utilización de estos software's creadores de mundos virtuales así como y hablar sobre materiales y herramientas para obtener una visualización de mayor calidad y optimización.

Historia y desarrollo de la informática

1.1 Breve historia.

1.2 Hardware

- 1.2.1 Unidad Central de Proceso (C.P.U.)
- 1.2.2 Monitores
- 1.2.3 Tarjetas de video
- 1.2.4 Otros periféricos

1.3 Software (Sistemas operativos)

- 1.3.1 Windows
- 1.3.2 Unix y Linux
- 1.3.3 Mac Os

1.4 El modelado asistido por computadora.

- 1.4.1 Definición de modelado
- 1.4.2 Aplicaciones
- 1.4.3 CAD'S
- 1.4.4 Softwares especializados
- 1.4.5 Infraestructura principal

1.1 BREVE HISTORIA DE LA INFORMÁTICA

Las máquinas fueron creadas por el hombre para facilitar sus actividades. Sin lugar a dudas, la computadora ha tenido un impacto a nivel mundial, ya que se ha introducido en la mayoría de las actividades de la vida moderna.

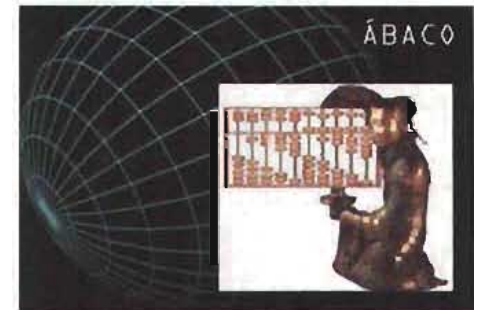
Todo comenzó con una necesidad de información; las personas necesitaban recordar datos, contar, memorizar, etc. Inicialmente, las manos eran muy utilizadas para contar, después se empezaron a utilizar pequeños objetos representando otros (por ejemplo, cuentas que representaban ganado), de este modo, el hombre desarrolló ideas que le permitieron realizar operaciones matemáticas de una forma efectiva y con cierta rapidez, es así como después de muchos métodos tuvo su origen el ábaco.

Durante muchos años se detuvo el desarrollo de mecanismos de cálculo. No fue sino hasta 1640 cuando Blas Pascal inventó la Machine Arithmetique tomando como base el sistema del ábaco, considerándose ésta como la primer máquina de calcular construida por el hombre. Posteriormente, G. Wilhelm von Leibniz logró perfeccionar la máquina de Pascal creando un aparato de cálculo capaz de realizar las cuatro operaciones básicas de la aritmética.

En 1801 Joseph Marie Jacquard inventó un telar automático que funcionaba con tarjetas perforadas las cuales contenían el diseño codificado y podían controlar el tejido. Con base en el uso de estas tarjetas perforadas, Herman Hollerith logró procesar la información estadística del censo de población de los Estados Unidos de 1890, valiéndose de un sistema que hacía pasar tarjetas que contenían datos en forma de perforaciones sobre contactos eléctricos.

También en el siglo XIX, se inventó una máquina diseñada para solucionar problemas matemáticos complejos, creada por Charles Babbage: la Difference Engine y años después, la Analytic Engine, basada igualmente en el uso de tarjetas perforadas, esta máquina utilizaba muchos de los principios de las computadoras actuales.

En 1937 el doctor H. Aiken desarrolló las bases para la construcción de una máquina secuencial construida en la Universidad de Harvard, el "Mark 1" antecesor de las computadoras actuales, que constituyó la base de ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator), presentada en 1946, aunque durante la Segunda Guerra Mundial se creó lo que se considera el primer ordenador digital completamente electrónico, "Colosus" utilizado para descifrar los mensajes alemanes.



ENIAC tenía la capacidad de realizar 5000 cálculos por segundo, pero su programa estaba conectado al procesador y su modificación era manual y muy laboriosa, es así como en 1949 se crea EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Computer) basada en las sugerencias del matemático John Von Neumann para que el programa almacene una secuencia de instrucciones, lo que condujo al concepto "software" de nuestros días. En 1951 se presentó "UNIVAC" con una producción en serie, ésta es considerada la primer computadora de tipo comercial; estaba construida con tubos de vacío, era muy grande y voluminosa, requería un gran suministro de energía eléctrica y aire acondicionado; fue así como surgió la primera generación de computadoras.

Con la invención del transistor (en 1947), surgieron las computadoras de la segunda generación , ya que éste sustituyó a las válvulas, logrando un menor volumen y una mayor capacidad en el almacenamiento de la información, permitiendo también que la fabricación de sistema resultara más barato. A lo largo de la década de 1960, aparecieron las máquinas de tercera generación, con base en el circuito integrado, lo que posibilitó la fabricación de muchos transistores con resistores y condensadores en un solo chip de silicio; el circuito integrado permitió una disminución en el precio, el tamaño y el margen de error, tenían más posibilidad de dispositivos periféricos y su utilización era esencial en las empresas.

Las minicomputadoras hicieron su aparición en 1965 creadas por Digital Equipment Corporation; a mediados de la década de 1970 se desarrolló la microcomputadora, perteneciente a la cuarta generación de computadoras, la cual utilizaba un microprocesador, gracias a la introducción del circuito de integración a mayor escala.

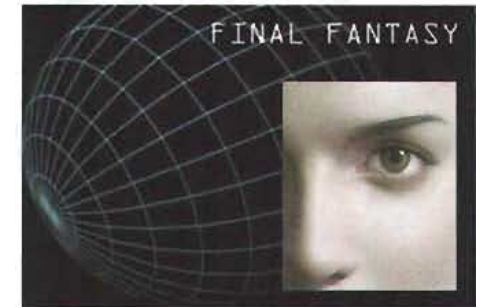
El primer microprocesador fue el Intel 4004 creado en 1971; el primer microprocesador de 8 bits fue el Intel 8008 (en 1979) y tenía fines informáticos; el primer microprocesador diseñado para uso general fue el Intel 8080 de 8 bits con capacidad de ejecutar 200 000 instrucciones por minuto.

Los procesadores en la actualidad poseen muchísimas ventajas en torno a los primeros microprocesadores. Se ha dado un avance tal que las capacidades y las velocidades son mucho más potentes en relación también a las interfaces actuales, las cuales son más interactivas y requieren de mayor soporte del sistema. Esto es, a la par del avance de las generaciones de computadoras se ha ido revolucionando en el uso de las mismas; lo que comenzó por incrementar la producción en la industria textil se ha proyectado en gran parte de actividades de la vida cotidiana, incluyéndose el área de entretenimiento.



Los microprocesadores permiten cierta distracción, como el cine o los videojuegos, siendo en estos donde abundan modelos tridimensionales o animaciones computarizadas que dan vida a cualquier objeto de la imaginación del ser humano o hasta seres extintos o inexistentes, tal es el caso de los dinosaurios en Parque Jurásico, o del total de la película Final Fantasy (largometraje 100% creado y animado por computadora con modelos tridimensionales).

Son estos y muchos avances más los que son permitidos por estas computadoras modernas y novedosas con cada vez mayores logros y capacidad de crear siempre cosas mucho más complejas con la cualidad de poseer inteligencia artificial. En fin, hemos entrado a la era de la tecnología computacional, sin saber en realidad si éstas pertenecen a la quinta generación de computadoras, pero utilizándolas en gran parte de la vida cotidiana.



1.2 HARDWARE

1.2 HARDWARE

Actualmente existe una gran diversidad de sistemas de cómputo, desde las supercomputadoras, hasta las computadoras portátiles ("Laptop"), aunque eso no signifique que sean muy distintas, ya que poseen características comunes. Es así como todas tienen sistemas para introducir y obtener información, y al mismo tiempo tienen capacidad de almacenamiento utilizado para grandes cantidades de datos.

"Hardware" es una palabra compuesta; HARD = duro WARE = materia y al igual que el software, son las dos grandes partes en las que todo sistema de cómputo se cataloga. El hardware es la parte física del sistema, nos referimos con este término a todos los componentes y dispositivos periféricos que permiten la entrada y salida de información.

Los componentes básicos de una PC (computadora personal) son el monitor, el teclado y el CPU (unidad central de proceso).



1.2.1 CPU.

El CPU, abreviatura de "Central Processing Unit" [unidad central de proceso] es la estructura principal de cualquier sistema de computadora, representada por la caja que encierra la unidad de sistema, es decir, todo lo que está dentro de ella.

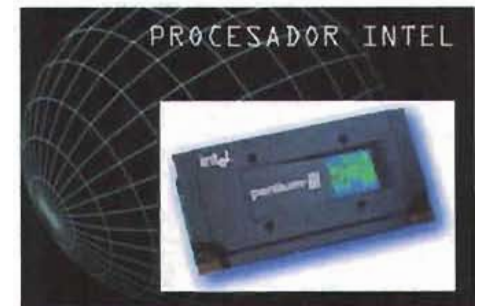
Dentro del CPU se interpretan y se ejecutan instrucciones, se realizan cálculos aritméticos, lógicos y se controlan las operaciones de los demás elementos del sistema; es decir, dentro de él se llevan a cabo todas las conversiones de información entendible para nosotros, en la codificación de información entendible para la máquina. El CPU se comunica por medio de circuitos y conexiones denominados "bus" y este comunica al CPU a los dispositivos de almacenamiento, de entrada o de salida. Gracias a los avances tecnológicos se ha desarrollado un chip de CPU, llamado "microprocesador", el cual incorpora un sistema de circuitos y memoria adicionales.

Procesadores.

El procesador es el componente más importante de una PC. En la actualidad, las computadoras tienen varios microprocesadores, pero siempre hay un procesador principal, y algunos modelos de PC poseen un procesador auxiliar, conocido como coprocesador.

Es aquí donde se coordinan y se temporizan todas las funciones que se instruyan, guardándolas en la memoria y retomándolas conforme se vayan ejecutando; estas órdenes viajan desde la memoria hasta el procesador, donde se almacenan en el registro de instrucciones ejecutando una y preparándose para las siguientes; la instrucción actual se analiza en un decodificador y cualquier dato requerido por esta instrucción se recupera desde el dispositivo de almacenamiento. Conforme el procesador ejecuta la instrucción los resultados se depositan en otro registro o se copian en una dirección de memoria determinada, por lo que esta es una herramienta que el procesador tiene "a la mano".

Como hemos visto con anterioridad, los procesadores provienen de la familia de los "86's" y el más actual y popular, sin lugar a dudas es el Pentium 4, el cual actualmente corre a 3.4 Ghz de velocidad. Este chip es capaz de ejecutar dos instrucciones simultáneamente si están clasificadas como simples (que no requieran ningún control de microcódigo), ejerciendo por lo menos al doble de rápido de un procesador 486, dándole a Pentium un rango de 100 MIPS (millones de instrucciones por segundo).



Existen otros tipos de procesadores, no solo de la marca Intel, empresa a la que pertenecen "Pentium" (desde el Classic hasta la versión IV), el procesador Xeon y Celeron; su principal competidor es la empresa AMD (a la cual pertenecen los procesadores K6, K6-2, K6-III y actualmente, tomando mucha fuerza, el procesador Athlon XP, el cual se considera aún superior al ya nombrado Pentium IV; también fabrican procesadores las empresas Cyrix, Texas Instrument, IBM, Thompson y Macintosh, ésta última con su procesador G5, con una forma de procesamiento muy diferente al de las PC's.

Todos los procesadores anteriores son compatibles con la plataforma PC, sin embargo, existen 2 plataformas más: Macintosh (de la empresa Apple) y Silicon Graphics.

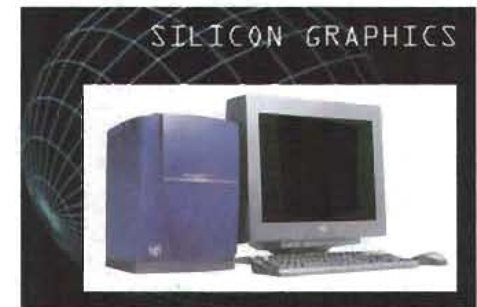
La empresa Apple ofrece su procesador G4 y es más utilizado para soportar software especializado para el Diseño Gráfico, pero su precio y su "incompatibilidad" limitan su uso en comparación con la plataforma PC.

La plataforma silicon Graphics ofrece sus procesadores diseñados para requerimientos científicos y de ingeniería, expertos en arquitectura de sistemas y gráficos 3D que ofrecen los procesadores de entre 733 y 800 Mhz, una capacidad de memoria de hasta 16 GB y unidades de almacenamiento de 3.5", Super Disk y CD. lo admirable de esta empresa es su sistema de visualización, el cual ha sido desarrollado especialmente para procesar imágenes 2D, gráficos 3D y video en tiempo real. Sin lugar a dudas, ésta es la plataforma que ofrece el mejor sistema en cuanto a gráficos 2 y 3D, pero su precio es más elevado en cuanto a las demás, que solo las grandes empresas pueden solventarlo y utilizarlo para realizar las grandes superproducciones 3D que se han logrado.

Memoria.

La memoria de la computadora es donde se almacena la información y los datos, mientras se trabaja con ellos.

El tener suficiente memoria no solo optimiza la velocidad y capacidad de una computadora, sino que también es necesaria para la utilización de algunos softwares, entre ellos los dedicados a la realización de objetos tridimensionales, ya que entre más complejo es éste, mayor número de menús posee y permite la posibilidad de crear más cosas; todo esto se logra gracias a la capacidad de memoria de la máquina.



Esta memoria está organizada en unidades de bytes (1 byte son 8 bits considerados como una unidad). "Cualquier clase de información puede convertirse a números utilizando solo ceros y unos. Estos números se llaman binarios: números formados únicamente por ceros (0) y unos (1), a cada cero o a cada uno se le denomina 'bit'¹. Estos bits 0 y 1 representan apagado y encendido, falso y cierto, no y sí. Dentro del procesador, estos valores son representados por ausencia o presencia de voltaje (si hay voltaje, el valor es 1; si no hay voltaje, el valor es 0).

"un byte contiene 8 bits, lo que significa que hay ajustes individuales a ceros o unos, activados o desactivados en cada byte"² es así como los bytes son los bloques que construyen todos los datos, tanto numéricos como textuales y se almacenan en la memoria.

Existen principalmente dos tipos de memoria: RAM y ROM. La memoria RAM (Random Access Memory - Memoria de acceso aleatorio, normal de lectura/escritura), es una memoria de lectura y escritura que permite que los datos sean examinados y cambiados, además de ser volátil, es decir, que la información es conservada solo cuando la computadora está encendida.

La memoria ROM (Read Only Memory - Memoria de solo lectura) consiste en información e instrucciones que necesita la computadora para su funcionamiento: esta información solo puede ser leída, ya que está grabada permanentemente y conservada aún cuando se apague la computadora; es decir, no es volátil.

Los procesadores desde el 286 en adelante pueden usar una memoria virtual además de la memoria real, gracias a que el sistema operativo trabaja en conjunto con el procesador.

Discos Duros.

Dentro de los medios de almacenamiento, se encuentran las unidades de disco, las cuales permiten mover información de la memoria RAM y almacenarla dentro de ella. Existen tres clases de unidades de disco: el disco duro, la unidad de discos flexibles magnéticos (disquettes) y la unidad de discos ópticos (CD o DVD).



"El disco duro es un subsistema complejo de almacenamiento que incluye de dos a cinco discos, el ensamble de las cabezas de lectura/escritura y al interfaz electrónica que gobierna la conexión entre la unidad y la computadora" ³

Su principal utilización es para guardar información y es aquí donde se instala todo el software con el que funciona la computadora. La mayoría de los archivos con extensión de softwares tridimensionales son muy "pesados" y dependiendo de los aditamentos, filtros, texturas, etc., el archivo se va tornando más y más denso, por lo que se necesitan unidades de mayor almacenamiento, como por ejemplo, el disco duro o se puede optar por otras unidades, dependiendo de la capacidad que se requiera.

La unidad de disco duro es un medio de almacenamiento llamado así, debido a que son platos rígidos hechos de una aleación de aluminio y cubiertos con un material magnéticamente sensible. Necesitan estar alejados de polvo y otros contaminantes para poder dar un servicio más óptimo, por lo que están sellados en el interior de la unidad del disco, y por lo general, no es extraíble, aunque, la tecnología permite ya lo contrario.

La velocidad del disco duro es de 5400 rpm (revoluciones por minuto), pero los discos más recientes alcanzan las 7200 rpm de la cabeza de lectura/escritura, la cual flota sobre una burbuja de aire de una profundidad de 10 a 25 millonésimas de pulgada.

El disco duro tiene una capacidad de almacenamiento desde 40 hasta 240 GB, mucho mayor que la de un disco flexible magnético.

Discos flexibles magnéticos.

Hasta hace no mucho tiempo, los más usados eran los discos de 3.5 pulgadas, conocidos como disquettes, (en la actualidad ya no son utilizados) y un poco más recientes, las unidades "zip" de la empresa Iomega, las cuales permiten varias capacidades.

Los discos flexibles más comunes eran los de 3.5 pulgadas, envasados en una cubierta plástica rígida, con un tamaño muy pequeño, gracias a esto, su manejo era mucho más práctico y seguro, este medio de almacenamiento de datos permite guardar 1.44 MB de información y los últimos disquettes de 3.5 pulgadas guardan 2.88 MB, la cual es una capacidad de almacenamiento muy baja, pero su aceptación se debió principalmente a su bajo costo y su reutilización.



En contraste con los discos de 3.5 pulgadas se encuentran los discos extraíbles denominados "Zip", estos cartuchos permiten la gran ventaja de grabar varios MB de datos en un solo cartucho, debido a que el disco flexible se vuelve un tanto rígido al momento de estar girando, permitiendo de este modo que las grabaciones sean más densas. Sin lugar a dudas, su principal característica y cualidad es su capacidad de almacenamiento, ya que se pueden conseguir con capacidades de 100 MB y hasta 250 MB, o si se prefiere, Iomega ofrece también el cartucho "Jaz", el cual puede almacenar hasta 1 ó 2 GB, lamentablemente, este desarrollo tecnológico cuesta mucho más que el ordinario disquette de 3.5 pulgadas, ya que no es común que se incluya el driver en el CPU de una PC.

La memoria USB es otro medio de almacenamiento de mucha utilidad por su capacidad de almacenamiento y su tamaño práctico para transportar, siendo totalmente re-escribible y muy seguro en cuanto a pérdida de datos.

Otro tipo de almacenamiento más actual y más aceptable es el uso del CD [discos ópticos].

Discos ópticos.

A medida que avanza la tecnología se avanza en el ámbito de almacenamiento de datos. En su momento el disco de 5.25 pulgadas (ya discontinuado) se convirtió en una novedad muy útil, con el paso del tiempo se han desarrollado medios para obtener una capacidad de almacenamiento mucho mayor, es así como se pasó a la unidad de 3.5 pulgadas, hay quienes utilizaron y/o utilizan los cartuchos zip, y en la actualidad se utilizan más comúnmente los CD's.

El CD es el medio de almacenamiento más actual y el de mayor capacidad para guardar datos (entre 19 y hasta 700 MB) con una protección casi total contra pérdida de datos. Existe una gran ventaja en la actualidad: la posibilidad de que algunos CD's sean re-escribibles.

Este es un medio de almacenamiento óptico, el cual depende de la tecnología láser para registrar o leer datos que estén grabados. Su principal desventaja es el costo, ya que adquirir una unidad de almacenamiento de CD ("quemador") es un precio extra al no incluirse en la mayoría de las PC; aunque actualmente ha tenido mucho éxito y ha comenzado a reemplazar al zip gracias a un costo inferior relativo entre ambas unidades de almacenamiento.

UNIDAD ZIP



DISCOS ÓPTICOS



El CD es un plato de plástico rígido de 12 cm de diámetro y un grosor de 1.2 mm. La información se escribe en el disco quemando puntos ondulatorios en la superficie de grabación con un láser enfocado cuidadosamente, comenzando en la parte interna del disco y escribiendo hacia el exterior.

De forma adicional, en estos driver's es posible también escuchar audio a través de programas auxiliares, siendo reproducidos con un sonido casi perfecto a través de una tarjeta de sonido instalada.

Tarjeta de sonido.

Las tarjetas de sonido permiten la grabación y reproducción de sonidos, los cuales pueden grabarse conectando un micrófono vinculando la tarjeta de sonido con un equipo estéreo.

El volumen del sonido es generalmente controlado por medio de un software determinado; algunas tarjetas de sonido presentan la opción de poder regular la salida del volumen a través de una rueda en la parte posterior de la tarjeta.

En los archivos de audio se guardan los valores de sonido, como la altura del tono, el largo, el volumen, etc. y el chip sintetizador de la tarjeta es quien construye los sonidos, en base a esa información.

Para poder guardar los archivos de sonido es necesario convertirlos a señales acústicas y su grabación se realiza en forma digital, en cambio, los sonidos se producen en forma analógica; para poder reproducir un archivo de sonido guardado, es necesario que la información digital se convierta en analógica, por lo que se utiliza un "convertidor", el cual convierte el formato analógico a digital y viceversa (función principal de la tarjeta de sonido).

En una tarjeta de sonido se encuentran para la grabación, un convertidor digital analógico [Analogic Digital Converter -ADC-] y para la reproducción de archivos, un convertidor analógico digital [Digital Analogic Converter -DCA-].

TARJETA DE SONIDO



CONVERTIDOR



1.2.2 MONITORES

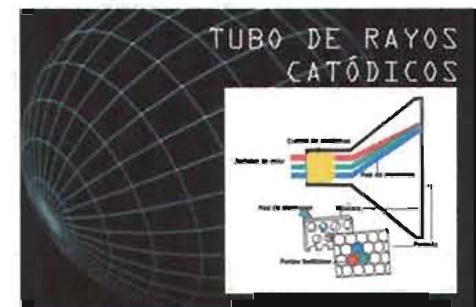
El monitor es un dispositivo a través del cual la computadora es capaz de mostrar información; en el caso de un modelo 3D, el monitor puede mostrar lo que le indiquemos en el software que se esté utilizando, dependiendo entonces de las instrucciones que el usuario envía a la máquina por medio del software. Los monitores están basados en capacidades de video estándares. Los más recientes son considerados los más poderosos para usarse con software's que requieren gráficos de un gran rendimiento, como el Diseño Asistido por Computadora (CAD) o el Modelado Asistido por Computadora (CAM), tema que nos ocupa.

En un principio, los monitores solo podían verse en monocromático, o si se prefería, se podía instalar otro monitor que pudiera verse a colores, pero con una resolución muy pobre, IBM introdujo en 1984 "EGA" (Enhanced Graphics Adapter - Adaptor Gráfico Mejorado), con la posibilidad de que un mismo monitor pudiera verse monocromático o a colores, hasta que se introdujo el modelo PS/2 de IBM en 1987 y se dieron a conocer estándares de video como el MCGA, el VGA y el 8514.

El estándar más común se conoce como VGA (Video Graphics Array - Arreglo para Video Gráfico), introducido por IBM en 1987; sin embargo, en la actualidad las interfaces están orientadas a una manipulación rápida de gráficos, lo que da a entender que este estándar no es el mejor.

En 1989 se especificó una pantalla con una resolución de 800 X 600 pixeles; la Súper VGA, aunque se ha avanzado a resoluciones como 1024 X 768 o hasta 1280 X 1024 pixeles. El siguiente estándar de video salió en 1990, el XGA (Extended Graphics Array - Arreglo Gráfico Extendido), con capacidades superiores al VGA, con más velocidad, mayor resolución y más colores, y éste superado aún por su sucesor, el XGA-2.

Las resoluciones de pantalla se miden en base a pixeles, en tanto más pixeles por pulgada (ppp) se tengan, más clara y detallada será la imagen resultante. Otra medida también muy importante es la denominada "Dot Pitch" y que no es más que la distancia entre los pixeles; cada monitor tiene una mascarilla justo antes de la pantalla, y el espacio entre los huecos de la pantalla se conoce como "dot pitch". En algunos monitores el dot pitch es de 0.31 mm, el más común es de 0.28 mm y en algunos monitores de cristal líquido se puede obtener un dot pitch de hasta 0.20 mm, una resolución que permite que una imagen se muestre mucho más clara y legible.



1.2.3 TARJETAS DE VIDEO

Las tarjetas de video controlan la tarea del procesamiento de gráficos, permitiendo que el CPU realice otras acciones y por consiguiente mejore las capacidades para ejecutar algunas aplicaciones de Windows. Estas tarjetas procesan la información y la interpretan generando formas, efectos, texturas, etc. que sin ella no se podrían apreciar o se apreciarían con una calidad muy pobre. Existen tarjetas de aceleración 2D y 3D, éstas últimas suelen tener soporte para 2D, sirven para juegos y para utilizarse en softwares 3D. Estas tarjetas se catalogan en base a la memoria que poseen, ya sea de 16 MB, 32 MB o hasta 128 MB y en base a los modelos, tal es el caso de la tarjeta Voodoo de la empresa 3DFX o la tarjeta Ge Force de la compañía Nvidia, etc. siendo esta última una de las más poderosas ya que puede mostrar hasta un millón de píxeles con textura por segundo.

Gracias a estas tarjetas de video se puede observar más realismo, curvas más suavizadas los personajes de videojuegos se ven más naturales, es decir, se optimizan las resoluciones 2D y 3D, siendo la 3D la que nos interesa, ya que un modelo asistido por computadora consta de texturas, filtros, luces, los cuales van a ser procesados gracias a la utilización de esta tarjeta.

Sin embargo, en la realización de una escena 3D son utilizados otros dispositivos, no tan importantes pero si necesarios, como por ejemplo, el mouse, sin el cual sería imposible la creación de un objeto virtual en softwares actuales.

1.2.4 OTROS PERIFÉRICOS.

Un dispositivo periférico es aquel por medio del cual la computadora recibe y envía información.

Mouse.

Es un dispositivo periférico de entrada (es decir, a través del mouse se le envían instrucciones a la computadora), es un objeto ergonómico que se coloca por debajo de la mano; fue inventado por Douglas C. Engelbart y nació como una caja de madera con ruedas de acero, se difundió gracias a la popularidad que obtuvo al ser indispensable en el equipo de las computadoras Apple Macintosh y al permitir interacción entre el usuario y las máquinas.



Teclado.

La PC permite que los softwares trabajen con el teclado de muchas maneras diferentes, es decir, la función específica de cada tecla estará determinada por el software en utilización.

El teclado estándar es el de 101 / 102 teclas de IBM y se ha convertido en una norma de producción en la mayor parte de los teclados compatibles con esta marca. Las ventajas sobre los teclados anteriores son que tienen 12 teclas de función, además de teclas de control y teclas de navegación para el movimiento del cursor, incluyendo el teclado numérico.



Impresora.

Este periférico de salida permite transferir la información que se muestra en una pantalla a un medio transportable (impresión en papel). La velocidad varía entre cada tipo de impresora, marca y modelo y se puede medir por la cantidad de caracteres que imprima por segundo, siendo las tres principales las de matriz de punto, inyección de tinta y del tipo láser, además de las del tipo de gran formato, denominadas "plotter" ya sean de impresión o de corte.



Escáner.

El escáner es un dispositivo de entrada que funciona por medio de luz para detectar formas y colores de cualquier tipo de impresión y convertirlos en información digital manipulable por medio de softwares especializados, los hay del tipo de tambor, cama plana, láser 3D y para transparencias.



Bocinas.

Las bocinas son un dispositivo de salida que permiten reproducir sonidos a partir de voltajes de audio amplificados. Funcionan gracias a una bobina de cable que está montada dentro del campo magnético de una imán muy potente; una corriente eléctrica atraviesa la bobina haciendo que vibre con los cambios de corriente y genere ondas sonoras en el aire.

Existen además dispositivos como el lápiz óptico, el micrófono o la tableta gráfica.

1.3 SOFTWARES (SISTEMAS OPERATIVOS)

El software es el término aplicado para contrastar con el término "hardware". Lo que en sí constituye el software son los programas (también llamados paquetes), los lenguajes y todos los procedimientos que se dan dentro de una computadora, incluyendo los sistemas operativos.

Un sistema operativo es el software básico desarrollado principalmente para controlar y coordinar el resto del software de una forma eficaz, permitiendo que una aplicación se subdivida en diversos módulos pequeños denominados "tareas".

Sus tres funciones básicas son: manipular y coordinar el hardware de la máquina (memoria, teclado, impresora, etc.), organizar los archivos en los dispositivos de almacenamiento (disco duro, discos flexibles u ópticos) y se encarga de los errores del hardware y de la pérdida de datos.

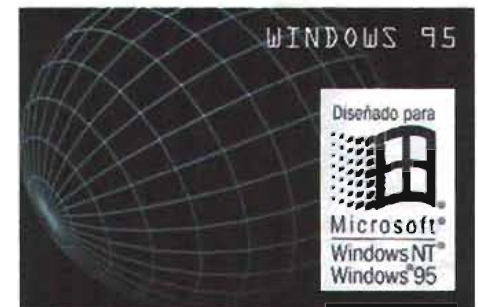
Gracias al uso de chips de memoria ROM (solo lectura) los sistemas operativos y los softwares de aplicación tienen la posibilidad de integrarse de forma permanente en el sistema, sin la necesidad de "cargar" el software por medio de discos.

Los sistemas operativos que se utilizan en la actualidad son el Unix (y sus derivados), MAC/OS X y Windows, el más conocido y tal vez el más utilizado.

1.3.1 WINDOWS.

Este sistema fue desarrollado por la empresa Microsoft, misma que en un principio diseñó el sistema operativo MS-DOS (Microsoft Disk Operating System), el cual se convirtió en un sistema estándar, ya que ofrecía la compatibilidad que en esa época era muy necesaria y casi inexistente, debido a que las empresas que fabricaban el hardware proporcionaban el software solo compatible con la misma marca de la empresa.

IBM (la empresa líder) se asoció con Microsoft para crear un entorno más poderoso que el MS-DOS: el OS/2 (solo compatible con las máquinas de IBM; debido a grandes diferencias por parte de ambas empresas IBM decidió cancelar el trato y con esto, la salida del OS/2 dando así la ventaja a Microsoft para el lanzamiento del Sistema Operativo basado en ventanas: "Microsoft WINDOWS".



Windows era un proyecto menos ambicioso que el OS/2 de IBM, lo que le permitía la facilidad de crear un ambiente sencillo, manejable y autodidacta. Este entorno está basado en gráficos, que logran que el usuario interactúe con la computadora al señalar y hacer click en los iconos por medio de un puntero o ratón. Gracias a todas estas ventajas de Windows sobre los anteriores sistemas operativos, donde las instrucciones debían teclearse, es que Windows se convirtió en el más popular, ya que el OS/2 retardó su salida y el entorno de las empresas Apple no es compatible más que con sus máquinas.

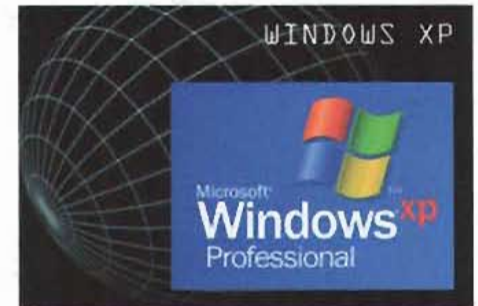
Windows se ha convertido en un entorno que procesa varias tareas al mismo tiempo (multitarea), proporcionando una interfaz gráfica basada en menús desplegables (ventanas) "donde dos o más aplicaciones se cargan al mismo tiempo, pero en el que solo se está procesando la aplicación que se encuentra en primer plano (la que ve el usuario); para activar otra tarea que se encuentre en segundo plano, el usuario debe traer al primer plano la ventana o pantalla que contenga esa aplicación".⁴

Windows ha evolucionado y sigue en constante desarrollo añadiendo capacidades a las nuevas versiones, todas estas basadas en la versión original, al igual que ocurrió con otro fenómeno en los sistemas operativos, el entorno Unix.

1.3.2 UNIX Y LINUX.

El sistema operativo Unix tuvo sus inicios a principios de los años setenta como un proyecto personal de Ken Thompson y Denis Ritchie, trabajadores de los laboratorios Bell de AT&T; fue desarrollado para su uso en minicomputadoras y surgió de la idea de diseñar un ambiente de trabajo que fuera sencillo y agradable donde poder desarrollar aplicaciones y programas.

Este entorno deriva del desarrollo de un sistema operativo denominado "MULTICS" (Multiplexed Information and Computing System) el cual fracasó por pretender objetivos muy ambiciosos para su época (mediados de los años sesenta). Su nombre inicial era "UNICS" (Uniplexed Information and Computing Systems) para insinuar que este sistema era un Multics retomado, posteriormente obtuvo el nombre definitivo: UNIX.



La primer versión de Unix prometía mucho pero su capacidad no pudo ser demostrada, en su segunda versión se trasladó a otro modelo de computador y en 1973 este sistema operativo fue reescrito en lenguaje C (lenguaje de alto nivel) y con esto se logró una mayor adaptación por lo usuarios. La versión 6 fue la primera en estar disponible fuera de los laboratorios Bell en 1976 y en 1978 la versión 7 fue adaptada por otros modelos y otro tipo de ordenadores.

Gracias al desarrollo y distribución de la versión 7 Unix dejó de ser un prototipo de investigación y se convirtió en un producto con el apoyo de Unix Support Group (USG). Mezclándose varios sistemas Unix con las características de la versión 7 y sus adaptaciones se desarrolló un sistema único al cual se le dio el nombre de Unix System III, con el apoyo de empresas privadas se financió el desarrollo de un sistema Unix estándar pero de uso oficial, con el cual es factible un tipo de comunicación uniforme entre diferentes tipos de redes, actúa como servidor de archivos, de noticias, etc. sirve de plataforma de aplicaciones CAD-CAM y multimedia, pero su principal uso sigue siendo el ofrecer un ambiente propicio para desarrollar programas y aplicaciones.

En la actualidad han aparecido diferentes versiones y adaptaciones de Unix, como Solaris (Sun Microsystems), AIX (IBM), HP-UX (Hewlett Packard), IRIX (Silicon Graphics) y versiones de distribución libre como 386 BSD, Free BSD y el propio Linux.

Linux.

Linux es un sistema operativo en versión libre, es decir, no se debe pagar por utilizarlo o incluso por obtenerlo, además de tener la libertad de adaptarlo a las necesidades propias en función de sus conocimientos y responsabilidades.

Este sistema fue desarrollado por un estudiante de la Universidad de Helsinki en Finlandia, llamado Linus Torvalds, quien se basó en "Minix" (un pequeño sistema Unix) para crear un sistema operativo Unix para la PC: los primeros desarrollos de Linux estaban enfocados a la ejecución de tareas en un microprocesador 80386, y cuando comenzó a utilizar el lenguaje C se aceleró su desarrollo.

Linus Torvalds decidió publicar sus avances en su universidad informando de cada logro de Linux, creando la versión 0.01 que solo podía compilarse y ejecutarse en una máquina cargada con Minix, avanzando hasta la versión 0.10 con la que muchas personas se integraron al diseño de este sistema.



Gracias a que Linus Publicó sus códigos, los cuales eran modificables y de acceso libre, muchísimos lectores decidieron participar en mejoras del sistema; este hecho fue clave para que en solo 2 años se obtuviera un sistema operativo muy funcional y con un amplio repertorio de softwares disponibles.

La mayor parte de los programas que están disponibles para el sistema Linux han sido desarrollados por la Fundación de Software Libre, aunque también se debe dar crédito a todos los programadores que han contribuido a la creación de aplicaciones para este sistema operativo que se emplea como herramienta indispensable hasta en sitios de investigación como la NASA.

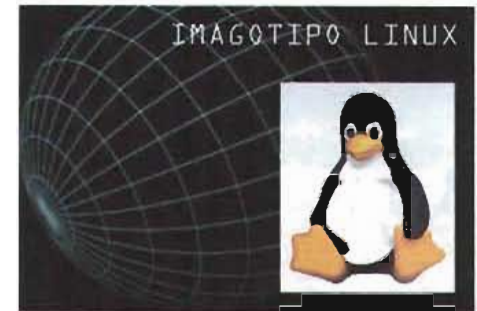
Linux es un derivado de Unix, lo que hace que las principales razones de aceptación sean las mismas. Estos sistemas operativos fueron diseñados como sistemas multiusuario (que pueden trabajar en un mismo CPU varios usuarios simultáneamente); están escritos en lenguaje C y facilitan su lectura y modificación; la interfaz es sencilla, agradable y con la capacidad de reemplazarse y algo de lo más relevante, estos sistemas han sido creados por y para los programadores, lo que hace que sean interactivos y que propicien el desarrollo de programas.

1.3.3 OTROS SISTEMAS.

MAC/OS X

Otra alternativa muy aceptable es el sistema operativo MAC/OS X (Sistema Operativo Macintosh 10) de la empresa Apple, pionera de la revolución digital, quien introdujo en 1984 la primera generación de computadoras Macintosh que desplegaba gráficas en formatos de bits con una resolución de 72 dpi y utilizaba una interfaz intuitiva que permitía la interacción mediante un aditamento cuyo movimiento manipulaba un puntero en la pantalla: el mouse.

Las computadoras Macintosh se han mantenido en el mercado gracias a sus innovaciones, pero no a su incompatibilidad, ya que su software solo es compatible con su hardware tales como las computadoras iMac, iBook, Power Mac, G4 ó G5; no obstante, MAC/OS X ofrece más rapidez (es 20% más rápido que Windows en cuanto a gráficos 3D), también incluye la versión completa de Microsoft Internet Explorer, además de incluir softwares que permiten "quemar" CD's, reproducir DVD's y archivos Mp3.



1.4.1 DEFINICIÓN DE MODELADO.

"Modelado" es el nombre que recibe la creación en tres dimensiones de modelos de objetos en general, con la utilización de softwares desarrollados para este fin, tal es el caso de los programas CAD y CAM [diseño y modelado asistido por computadora], de los que se hablará más adelante.

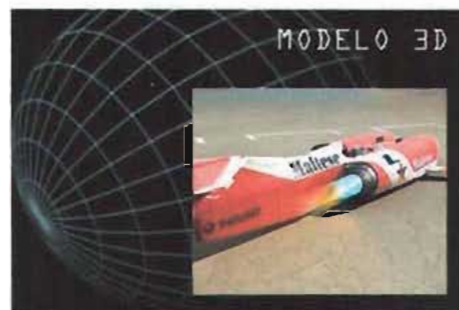
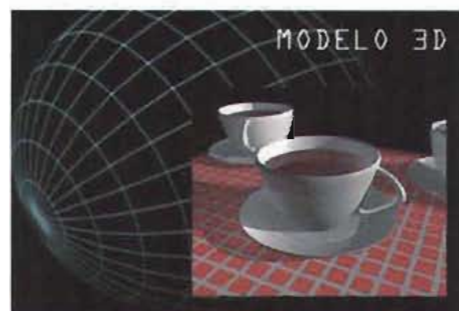
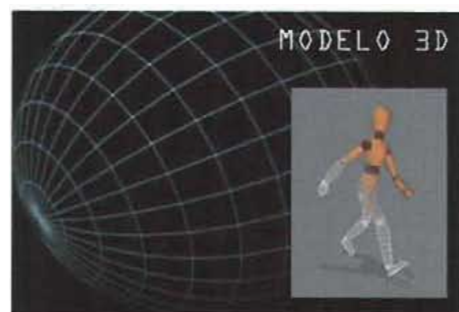
Estos modelos se pueden generar con casi todas o incluso todas las características que posea dicho objeto, como el tamaño, la forma, la consistencia, la textura, etc. ofreciendo la gran ventaja de simular dichos objetos o productos para una fabricación más rápida y precisa de los mismos.

Los objetos 3D se conforman por vértices, aristas y caras (como se verá más a fondo en el capítulo 2). Los modelos 3D se conforman de la misma manera que los objetos 3D: vértices, aristas, caras, polígonos (generalmente triángulos), y la unión de dos polígonos a la cual se le conoce como "forma". Gracias a estos elementos es como es posible generar esta clase de modelos, pues las "superficies" de los objetos se representan como una serie de polígonos, denominadas con el término "malla".

Dichos polígonos proporcionan una superficie de apariencia lisa, la cual funciona muy bien para representar figuras planas, pero si se requiere el modelado de un objeto con curvas, es necesario utilizar un mayor número de polígonos para "suavizar" más dicho objeto.

Modelos más detallados y de aspecto más suave, requieren de un elevado número de polígonos que exige una mayor utilización de recursos de la máquina (principalmente memoria), aunque brinda una imagen con aspecto más natural, menos "computarizada". que incluso se puede llegar a confundir con la realidad misma.

Una vez terminado el modelado del objeto, no se ha terminado éste por completo, es necesario darle "vida" a esos polígonos, lográndose con las texturas, luces y hasta manejo de cámaras en el caso de una animación o tomas de productos ("product shot"), para que el modelo pueda por fin ser utilizado en distintas aplicaciones.



1.4.2 APLICACIONES.

Una vez desarrollado el modelo es posible aplicarlo en distintas funciones, de las cuales, la Realidad Virtual es la principal. Se utilizan generalmente en las industrias para simular el funcionamiento de los productos o para hacer las correcciones necesarias a los mismos, ya que este tipo de "fabricación" ofrece más ventajas que la creación de prototipos, aunado a la reducción de costos, pues permiten que el producto salga "libre de errores". Además, esta tecnología es viable para una creación rápida de algún prototipo virtual que se tenga en mente para analizar si es posible el desarrollo del mismo.

Las aplicaciones del modelado asistido por computadora se dan gracias al campo de la realidad virtual, ya que esta se basa de los modelos para su propio crecimiento. Estos modelos no solo se utilizan con fines industriales, pues ¿cuántas simulaciones no se ven a diario por el televisor?

Los modelos 3D se utilizan mucho en el aspecto educativo o informativo para representar acciones o hechos, uno de los cuales, muy explotado y visto fue la simulación de los atentados del 11 de septiembre de 2001 en los Estados Unidos Norteamericanos, o el desarrollo de los modelos de los nuevos edificios que podrían quedar en su lugar, dejando a un lado la utilización de maquetas; en fin, el modelado permite la creación de todo lo que se albergue en la mente humana.

Es gracias al modelo que se crean las cosas y gracias al buen desarrollo de un modelo que lo que se crea tenga ese aspecto de "vida"; en el ámbito del cine, tal es el caso de los dinosaurios, el desarrollo de escenarios fantásticos o de efectos especiales como explosiones, o mutaciones,, con lo que se consigue un realismo admirable y una gran inversión para seguir Odesarrollando tecnología para el mejoramiento de estos sistemas de modelado.

Sin embargo, dentro de las aplicaciones, existe una aún de mayor importancia para el desarrollo de este proyecto de tesis, que es el modelado de objetos que son inexistentes como seres mitológicos o especies evolucionadas, muy en este caso en particular, es el desarrollo del modelo computarizado de lo que en algún momento en la historia de la humanidad se creó y que está considerado como una de las siete maravillas del mundo antiguo: el Coloso de Rodas, puesto que, como se dijo anteriormente, la realidad virtual no obedece las leyes físicas y el modelado permite la creación de todo o casi todo con la utilización de los softwares diseñados especialmente para esto.



1.4.3 CAD'S.

Definición de CAD.

El CAD obtuvo sus siglas de "Computer Aided Design" y significa "Diseño Asistido por Computadora", con el cual es posible crear por medio de la computadora cualquier tipo de objetos o productos principalmente, ya que es la industria quien recurre más al CAD para su uso en el proceso de fabricación.

El CAD es muy utilizado en la industria ya que permite generar modelos virtuales de los productos a fabricar y de este modo, es posible crear un prototipo "perfecto" al ir eliminando errores, y a la vez reducir costos de producción evitando tirajes de prueba, además de acelerar el tiempo de fabricación debido a lo anterior y al aumento de precisión, ya que estos modelos virtuales se desarrollan con muchas o todas las características que el producto posea.

Una de las grandes ventajas que ofrece este tipo de diseño es que permite al o los usuarios desarrollarse completamente en un ambiente "de equipo", ya que es posible introducir los modelos dentro de redes informáticas de donde cualquier diseñador pueda tener acceso y modificar o complementar el modelo desde cualquier parte del mundo y así compartir las ideas para un mejor y más detallado desarrollo del modelo.

Otra gran ventaja que ofrecen los sistemas CAD es la posibilidad de simular el funcionamiento de los objetos que se modelen ya que el CAD permite agregar características y verificar si los prototipos creados funcionan como se espera, con lo que también se contribuye a la reducción de gastos.

El avance tecnológico contribuye ampliamente a la generación de más posibilidades para estos sistemas que puedan ofrecer a los usuarios, quienes las aprovechan adaptándolas conforme las necesidades de cada uno de ellos que utilizan alguno u otro de los softwares de CAD desarrollados.



AutoCAD.

AutoCAD es un software desarrollado por la empresa AutoDESK, el cual está basado en los sistemas de diseño asistido por computadora (CAD), y es quizá, el más famoso y utilizado a nivel mundial en cuanto a este sistema se refiere. Este software surgió al desarrollar un programa específico para los usuarios arquitectos, que, aunque eran un sector muy pequeño, fueron aumentando en número con lo que se colocó como líder y como base para desarrollar un número mayor de softwares para CAD, todos compatibles con su iniciador: AutoCAD.

La primer versión fue presentada en 1982 (versión 1.0 - Release 1) y sus funciones eran tan elementales como representar coordenadas de puntos de una forma gráfica y su manejo estaba basado en comandos (con todas las dificultades que esto implica), pudiendo acceder como máximo a 40 comandos. Dos años después de su aparición (1984) es presentada la versión 2.0 en la cual se da a conocer el Release 5 con muchas innovaciones y mejoras, una de ellas y tal la de mayor importancia, la creación del comando "undo" (deshacer), por medio del cual se le permite retroceder en el desarrollo del trabajo, y aunque actualmente "deshacer" es una opción muy cotidiana y utilizada, en aquel entonces fue completamente innovadora.

En 1987 AutoCAD decide desarrollar el Release 9 para el entonces "nuevo" sistema operativo "Windows", aprovechando la interface de ventanas desplegadas y cuadros de diálogo, logrando un innovador y atractivo software que además, presentaba la posibilidad de diseñar imágenes que funcionaran como botones; aunque definitivamente, la edición posterior, el Release 10 fue una de las más importantes, ya que a partir de esta versión los cambios fueron más grandes y en mayor cantidad, avanzando tecnológicamente a una gran velocidad, logrando además que los programas dejaran de ser solo para expertos y se sumara una gran cantidad de usuarios que aprendían rápidamente gracias a las interfaces revolucionarias e intuitivas. Sin lugar a dudas el mayor logro fue el desarrollo de softwares de mayor complejidad, pero más sencillos en su manejo.

La aparición del Release 13 precedió al lanzamiento de Windows 95, siendo esta la primera edición desarrollada para este sistema operativo y fue en 1997 que la empresa AutoDESK decide renunciar al sistema operativo DOS y reescribir por completo este programa obteniendo como resultado un nuevo software que también se llamó AutoCAD: Release 14; este innovador paquete hacía todo lo que su predecesor, pero de una manera mucho más fácil, rápida y sin errores, siendo muy notorios los cambios y las mejoras.



1.4 EL MODELADO ASISTIDO POR COMPUTADORA

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE NORIAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

La siguiente edición de AutoCAD no obtuvo el Release 15, sino "AutoCAD 2000" y sus principales innovaciones eran el permitir modelar y visualizar en 3D, así como la integración con la popular red "internet". Release 14 dio un gran salto al convertirse en AutoCAD 2000 y dejar atrás las aplicaciones para el sistema operativo DOS y convertirse en un software completamente en 3D optimizado para el promotor Windows, AutoCAD 2000 ahora permitía manejar varios archivos en una misma sesión, se crearon ventanas especiales para la modificación de los objetos, tales como estirar, rotar y asignar colores y además era posible girar libremente los objetos en la pantalla de trabajo y renderizar la imagen.

La siguiente versión fue AutoCAD 2000i que no tuvo tantos cambios notorios o innovaciones como su sucesor AutoCAD 2002 con el cual es posible acceder e intercambiar información por medio de internet, con lo que se facilita la colaboración y el trabajo en equipo, también se desarrolló un nuevo formato con el cual se garantiza la compatibilidad con archivos generados en versiones anteriores y posteriores y se generaron avanzadas herramientas para demostrar el porqué AutoCAD es el líder y la base de todos los softwares de la tecnología CAD.

Turbocad.

TurboCAD Designer es un software basado en la tecnología CAD, con el cual es posible crear cualquier tipo de objetos o elementos e incluirlos posteriormente en distintos proyectos. Este programa tiene una gran cantidad de herramientas y menús, además de tener una interface muy intuitiva. TurboCAD Designer es muy útil para dibujar en 3D de una forma muy sencilla casas, oficinas, jardines y cualquier otro elemento posible de una manera fácil y rápida, disminuyendo el tiempo del trabajo dedicado a cada proyecto, sin embargo, TurboCAD, al igual que el resto, está basado en el pionero AutoCAD.

Además de TurboCAD, existen muchos softwares con la mayoría de las características, solo variando en su utilización, tales como ArchiCAD, que también se utiliza en arquitectura e ingeniería; ACAD Software, que se utiliza en el diseño de cocinas; CADWork utilizado en la construcción y edificación; o CATIA, el cual es un poderoso programa de CAD/CAM.

Todos en su mayoría son aplicados y orientados a la arquitectura, ingeniería, edificación, obras públicas, restauraciones y más, aunque también debe tomarse muy en cuenta el hardware en la infraestructura necesaria para correr estos programas y obtener de ellos el máximo rendimiento.



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE NORIAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

1.4.4 SOFTWARES ESPECIALIZADOS.

Para el desarrollo de los modelos a utilizar en los diferentes medios es muy necesario utilizar el software adecuado. Para la creación de estos modelos existe un gran número de softwares desarrollados para el CAM "Computer Aided Manufacturing" (Modelado Asistido por Computadora), o modelado 3D; los hay desde los más sencillos hasta los más complejos con grandes capacidades de creación, existen otros que solo permiten el modelado y otros más que a su vez permiten la animación del modelo; en fin, hay muchas empresas que ofrecen los programas y el resto depende del artista y de su software favorito, siendo los programas más poderosos los que acaparan casi toda la atención.



3D Studio Max.

3D Studio Max es uno de los softwares más utilizados por los creadores de modelos, debido a la gran cantidad de herramientas que posee y todas las ventajas que tiene sobre muchos otros softwares, en cuanto a herramientas, posibilidades de modelado, calidad de imagen, aunque en otros aspectos, como rapidez en renderizado, velocidad al iniciar el programa o cantidad de menús desplegables, Maya le lleva la delantera.

Este software fue desarrollado por la empresa Autodesk quien lanzó a la venta en 1990 la primera versión del programa 3D Studio, el cual podía operarse en plataforma PC con un sistema operativo MS-DOS, con lo que se convirtió en un software muy popular al ponerse al alcance de cualquier usuario, sin la necesidad de utilizar equipo muy costoso para realizar modelos 3D y animaciones de los mismos.

Las siguientes versiones de este programa se siguieron desarrollando para la misma plataforma (PC), debido a la gran aceptación que tuvo y a que ésta es más accesible, por lo que muchos de los demás programas comenzaron a lanzarse en esta misma plataforma por las ventajas que ofrece.

Con cada secuela es posible mejorar cada programa y agregar funciones que el anterior no podía hacer, además de tener más herramientas cada vez más poderosas. El programa 3D Studio llegó hasta la versión 4 [aplicable en el mismo sistema operativo]; con la llegada del sistema operativo "Windows", también llegó la versión "Max" para 3D Studio, la cual por ahora ha llegado a la versión 7.

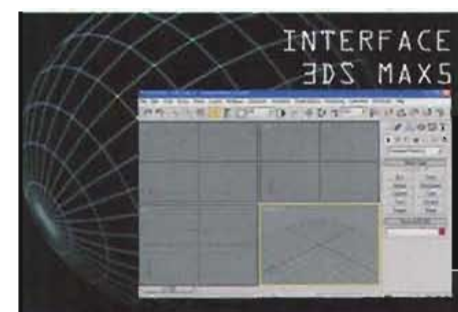


3D Studio Max es un software con muchos seguidores, ya que está considerado como uno de los más potentes por la gran cantidad de herramientas que posee para modelar y animar y por sus amplias capacidades de renderizado, haciéndose famoso al exponer todos los recursos que poseía este programa con la primer película hecha en su totalidad por computadora: "Toy Story", desarrollada por los estudios de animación PIXAR (Pixar Animation Studio) en asociación con la empresa Disney (Walt Disney Picture's) en el año de 1995. A partir de esta fecha comenzaron a realizarse más proyectos de modelado y animación 3D hechos por computadoras cada vez más ambiciosos, pasando de los pequeños cortometrajes a las grandes producciones de largometrajes animados por computadora.

Gracias a su debut con dicho largometraje, 3D Studio Max acaparó toda la atención, lo que ocasionó un gran incremento en cuanto a usuarios, debido principalmente a la gran ventaja de poderse instalar en plataforma PC, sin la necesidad de equipo muy costoso e inasequible para el usuario común, lo que conllevó a una mayor demanda de este software y el aumento de artistas modeladores que encontraron en 3D Studio Max un programa muy completo y prometedor de los softwares en tecnología CAM.

A partir de la aventura de los "juguetes" es como 3D Studio Max se gana una gran parte de los usuarios de estos softwares, gracias a las ventajas que ofrece, de entre ellas, la principal es la economía, ya que no requiere de infraestructura especial, sino que puede instalarse en cualquier computadora que posea desde el sistema operativo Windows 95, además de no necesitar mucho espacio en la memoria de la computadora, por lo que también ofrece la ventaja de ser más rápida que algunos softwares.

Las herramientas del modelado que ofrece este software pertenecen a una amplia gama, desde la creación de modelos 2D convertido en 3D, hasta el desarrollo del modelo por malla e incluso las curvas y superficies NURBS (Non-Uniform Rational B-Spline), que ofrecen una suavidad superior en cuanto a curvas para lograr un modelado mucho más real. 3D Studio Max permite modificar un modelo creado con figuras "primitivas", con un gran repertorio de modificadores y recrear escenas completas en cuanto a texturas, formas, luces e incluso movimientos de cámaras.



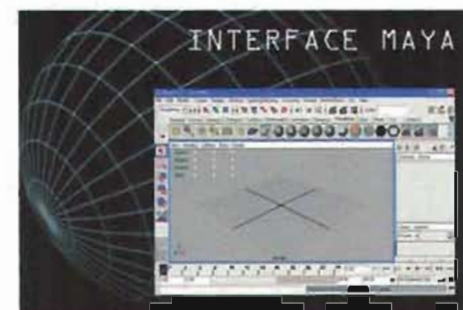
Este software no solo ha sido programado para el desarrollo de modelos 3D sino que también es capaz de animar los modelos gracias a la utilización de cámaras, cuantas se deseen y de escenarios creados con el mismo programa. Aunado a todas estas ventajas 3D Studio cuenta con el apoyo de "plug-in's" o softwares "huésped" que dependen de este programa y que a su vez lo hacen más grande, pero que generalmente no vienen incluidos como herramientas del mismo y se ofrecen por separado.

En fin, 3D Studio Max es un software bastante poderoso y capaz gracias a todas sus herramientas, además de ser accesible y no necesitar de un equipo costoso, aunque este no es el único, ya que existe muchos softwares más, como es el caso de "Maya" de las empresas asociadas "Alias-Wavefront".

Maya.

En la segunda mitad de la década de los años noventa surgió "Maya", un software bastante poderoso y capaz gracias a que fue desarrollado con la unión de dos compañías: "Alias" y "Wavefront". Alias y su software "Alias 2.4.2" ganó la admiración no solo de Hollywood sino de todo el mundo al crear el metal líquido en el filme "Terminator 2" en 1991; además, el software "Alias Power Animator" fue utilizado para animar a los dinosaurios que tanto impresionaron en 1993 con "Jurassic Park", gracias a que esta película ganó una estatuilla "Óscar" por el sorprendente trabajo realizado; fue así como la empresa "Wavefront" decidió invertir en este software y asociarse con la compañía "Alias".

Con la llegada de este nuevo software llegaron también nuevas herramientas y con el paso del tiempo, nuevas versiones, llegando hasta ahora a la relativamente actual versión 6. Maya se volvió bastante popular en la industria cinematográfica al ser el más utilizado por las empresas dedicadas a realizar los efectos especiales en los Estados Unidos Norteamericanos, el país número uno en realización de películas con efectos especiales, debido a que este programa es famoso por sus grandes capacidades de animación, las cuales se mostraron al crear humanos virtuales con gran detalle en la película "Final Fantasy" en el 2001; en este filme se utilizaron bastantes archivos de captura de movimiento para lograr modelos humanos complejos con movimientos muy convincentes.



Debido principalmente al gran presupuesto que posee este software, es como ha logrado convertirse en uno de los mejores programas de modelado y animación por computadora, con lo que atrae aún más a inversionistas y grandes empresas que lo utilizan cada vez más; al tener mayor inversión, es posible desarrollarlo aún más y lograr bastantes avances tecnológicos en el ramo. Anteriormente, los requerimientos de Maya eran muchos y muy costosos, como la infraestructura para instalarlo o los recursos de la máquina, además de tener un costo demasiado elevado en comparación con los softwares similares; en la actualidad, Maya no requiere de máquinas especiales y los requerimientos de la computadora son mínimos: procesador Pentium a 200 Mhz, 128 MB en RAM, unidad CD ROM, tarjeta gráfica Open GL, 400 MB de espacio libre disponible y un sistema operativo Windows XP o Windows NT.

Maya ofrece: gran cantidad de herramientas y elementos de interface, pestañas y rapidez, además de tener dividida su interfaz en modelado, animación, renderizado y más, sin la necesidad de utilizar otros programas para realizar una animación compleja; además, sus capacidades de animación son muy bastas y ofrece para dar más detalle y más realismo a las creaciones, plug-in's como el "Ghosting" para la animación o el "Motion Capture" el cual permite importar imágenes de captura de movimiento, y aunado a esto, a partir de la versión 4, se realiza un "back up" automático de escenas para respaldarlas.

En fin, Maya es un programa demasiado completo, sin embargo, muchas de las instrucciones o aparición de pestañas se lleva a cabo por medio de comandos o combinación de teclas, además de necesitar un mouse de tres botones para el completo uso del programa, por lo que el manejo de este software es un tanto complejo, sin embargo, todo queda compensado con la potencia de éste.

Lightwave.

Lightwave nació como un software independiente en 1995, ya que en un principio se incluía como "Lightwave 3D" dentro de otro programa de nombre "Video Toaster", ambos de la empresa "New Tek". Poco después de su lanzamiento se pusieron en venta las versiones para las plataformas PC y Mac a partir de la versión 4.0 llegando hasta la versión (por ahora) actual 7.5.



Este programa es uno de los más utilizados a nivel mundial para series televisivas e incluso en películas como "Perdidos en el espacio", por lo que está considerado como uno de los mejores programas para animación 3D a un precio considerable, ya que sus requerimientos mínimos son: procesador a 266 Mhz y 64 MB para la PC y de un sistema operativo Mac OS posterior a la versión 8.6 y 64 MB para la plataforma Mac.

Este software es uno de los más conocidos y considerado también, dentro de los mejores, debido principalmente a la gran capacidad de plug-in's que posee con todas las posibilidades que puede ofrecer cada uno, de entre los cuales, el "Ray Tracing" es uno de los innovadores a partir de la versión 6.5 así como la opción de sistemas de partículas, con la que se crean efectos increíbles.

Gracias a la "compatibilidad" con el software Video Toaster es posible cargar sus archivos en Lightwave y ser modificados, también permiten combinar modelos 3D con imágenes reales en movimiento o hasta desenfocar los fondos de las imágenes para una apariencia aún más realista sin esperar tanto tiempo a que se carguen las imágenes de fondo.

Lightwave en su última versión permite obtener renderizados con calidad sin la necesidad de esperar mucho tiempo, ya que el render de Lightwave consigue uno de los mejores renderizados de entre los programas 3D aunque, el tiempo de render se torna muy largo si se utilizan efectos como humo.

Lightwave es una excelente opción para modelar y animar en 3D por su rapidez y calidad que lo hacen ser más popular que el resto de los softwares "pequeños".

Otros.

Para la creación y animación de modelos 3D se han desarrollado un gran número de softwares, algunos mejores que otros y algunos otros especializados solo en algo, pero existe una gran cantidad de ellos de los cuales los de mayor uso e impacto son los mencionados anteriormente.



1.4 EL MODELADO ASISTIDO POR COMPUTADORA

EL MODELADO ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE NOBES PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

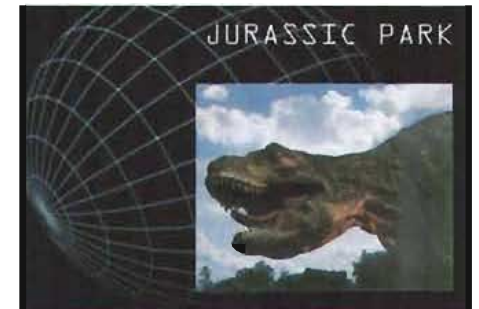
"Softimage" es el software que le dio vida a los dinosaurios en "Jurassic Park" en 1993, modelando todas las especies exhibidas, ganando un "Oscar" por el excelente trabajo realizado. Una de sus principales novedades es el permitir la inclusión de todo tipo de pelaje directamente, sin necesidad de editarlo posterior al modelado o renderizado, y gracias a esto, el pelo se ve afectado a todos los elementos que se encuentren en la escena, como luces, colisiones, fuerzas ambientales (viento por ejemplo), y más.

"RealSoft 3D" es un programa que comenzó junto con LightWave y Cinema 4D, con el "Amiga" y se ha desarrollado durante 15 años. La versión actual: Realsoft 3D 4 ofrece un modelado con NURBS, herramientas técnicas de partículas y hasta efectos post-render; sus requerimientos mínimos no son tan complejos e incluso cuenta con una versión actual para el Sistema Operativo "Linux", obteniendo un buen programa con un precio no tan elevado.

"Infini-D" es un software también pequeño pero muy capaz, que ofrece opciones de modelado por torno, por malla y por primitivas, además de que también permite animar los modelos creados y aplicar algunos efectos; este tipo de software es ideal para principiantes, ya que al no poseer tantas herramientas y tener una interface muy sencilla se facilita el aprendizaje y la experimentación.

Además de softwares de modelado en 3D, con los cuales se puede crear todo lo que se piensa, existen softwares de tipo librería, donde ya se incluyen modelos realizados listos para usar, tal es el caso de "Poser", uno de los softwares más utilizados y más conocidos, debido a que este programa ofrece modelos 3D de todo tipo de personas, y a la vez, permite "personalizar" al modelo al proveerlo de características requeridas como color de piel, altura, complexión; además Poser permite agregar la ropa que se necesite, teniendo una gran base de datos en cuanto a guardarropa y también en cuanto a poses, como rígidas o en movimiento (el modelo se maneja cual si fuere un maniquí). Otra ventaja que ofrece este paquete es la de importar todos los accesorios que se requieran de un gran número de softwares en 3D, así como utilizarlo conjuntamente con el programa "Photoshop".

Es necesario mencionar que para la realización de algunos modelos, es indispensable la utilización de otros softwares, específicamente los de edición de imágenes, como es el caso de Photoshop, con el cual se pueden manipular o crear texturas y/o materiales aplicables a todos los modelos que se hayan realizado.



EL MODELADO ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE NOBES PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

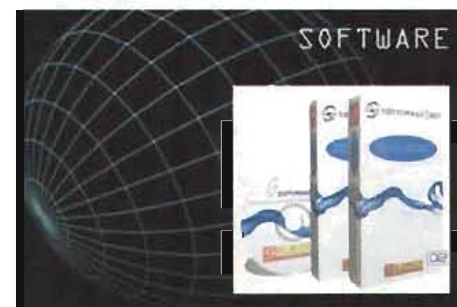
Además de todos estos softwares, existen muchos más, que por ahora solo se mencionarán, tales como el Pyro Cluster, Strata, True Space, Rhinoceros 3D, Electric Image Universe, Merlín 3D o hasta D Sculptor, que es un software que por medio de fotografías realiza el modelado instantáneo de los objetos.

1.4.5 INFRAESTRUCTURA PRINCIPAL

Como se comentó al inicio del capítulo, existen muchas empresas dedicadas al desarrollo tanto del software como del hardware requerido, cada una teniendo las características propias de la empresa, como la temática de los softwares o el uso de un determinado material para el hardware, como es el caso de la empresa Macintosh y su "iMAC", teniendo como resultado una diversidad de marcas y empresas por las cuales optar. Cabe mencionar que algunas de las empresas solo desarrollan productos para una marca o plataforma, por lo que debe tomarse en cuenta la compatibilidad y si se desea trabajar en una o en otra y considerar también las extensiones de los archivos.

Para el desarrollo de algún modelo en 3D es necesario no solo utilizar un software para esto sino que también debe tomarse en cuenta el hardware con el que se va a correr el software, es decir, si se va a utilizar una máquina con plataforma PC, Mac o Silicon, considerando precio, ventajas (como la memoria, la rapidez o la capacidad) y compatibilidad, también hay que tomar en cuenta los dispositivos, tanto de entrada como de salida y optar por los que mayor ventaja ofrezcan, como los monitores, mouses o teclados y si se desea animar la escena, considerar también el uso de tarjetas aceleradoras gráficas, pero principalmente se debe escoger bien el software a utilizar.

Existen softwares dedicados solo al modelado 3D, algunos otros en los que solo se modifican modelos establecidos en librerías al gusto y deseo propio o algunos más especializados solo en la animación, aunque, como se comentó, los más completos permiten hacer casi todo o todo con el uso de plug-ins, así que la infraestructura es algo primordial para crear una realidad virtual, pero lo más necesario es la creatividad de los creadores del "VRML" (Virtual Reality Modelling Language - Lenguaje para Modelado de Realidad Virtual), con sus ideas bien establecidas (bocetos, story boards,) y los conocimientos que se posean pues la computadora no es más que una herramienta (la más poderosa de todas) que nos permite crear de forma virtual el mundo que podamos imaginar.



CAPÍTULO 1 HISTORIA Y DESARROLLO DE LA INFORMÁTICA

Con la necesidad del manejo de información y operaciones matemáticas efectivas es como nació el ábaco.

Hasta mediados del siglo XVII nace la primera máquina de calcular construida por el hombre: "machine arithmetique"

Tiempo después se creó un aparato de cálculo para las 4 operaciones básicas

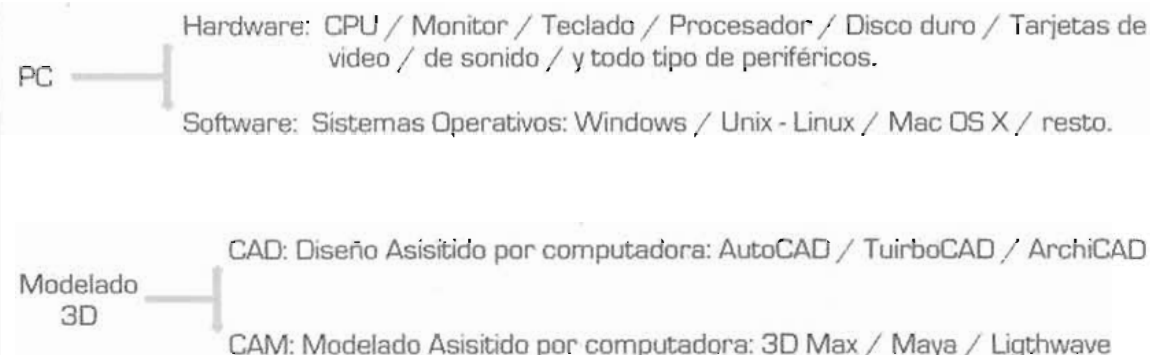
Se desarrolló un telar que dibujaba los patrones en base a tarjetas perforadas.

Basadas en bulbos nace la primera generación de computadoras: "Mark 1" antecesor de "ENIAC" "Electronic Numerical Integrator" y durante la segunda guerra mundial se utiliza el "Colosus" para descifrar mensajes alemanes.

Con la invención del transistor llegó la segunda generación de las computadoras. "UNIVAC" se convierte en la primera computadora del tipo comercial.

Con la invención del circuito integrado nace la tercera generación de computadoras.

En la década de los años 70 se comienzan a utilizar las microcomputadoras, con esto se marca la llegada de la cuarta generación.



2.1 El volumen

2.2 La percepción del volumen

2.2.1 Perspectiva

2.2.2 El volumen en 2D

2.2.3 El volumen en 3D

2.3 La percepción de la 3ª
dimensión en los seres humanos

2.1 EL VOLUMEN

El espacio y el volumen son prácticamente inseparables.

Las expresiones del ser humano en cuanto a su entorno abarcan tanto dos como tres dimensiones, dependiendo de las técnicas que utilice para plasmarlas, por lo que puede ser un dibujo, pintura, esquema, plano u otro medio para expresarse en dos dimensiones, así como puede ser una escultura, maqueta, edificación o cualquier objeto moldeado con elementos plásticos para comunicarse en tres dimensiones.

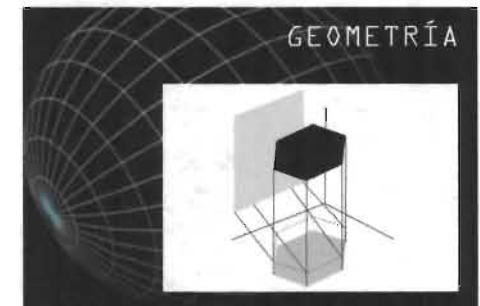
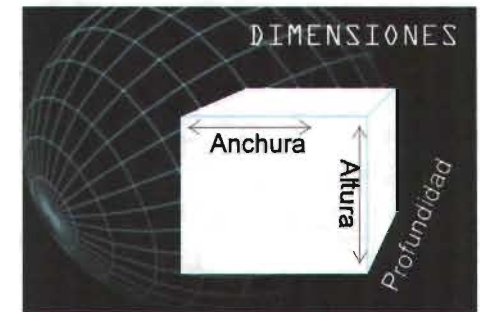
... "la idea de cuerpo, de sólido, de masa, de superficie y, por extensión, de plano, de línea, incluso de punto, se expresa en nuestro lenguaje ordinario con palabras que muestran objetos que adoptan una forma externa concreta y determinada"... 5

El espacio puede concebirse intuitivamente debido a que es tridimensional; gracias a esto el volumen puede definirse como la cualidad de un objeto que permite cuantificar la porción de espacio que ocupa en sus tres medidas o dimensiones: altura, anchura y profundidad.

El mundo que nos rodea es completamente tridimensional: las plantas, los animales, los utensilios, nosotros mismos; el volumen es una cualidad inherente de todos los objetos tridimensionales, ya que estos se proyectan en sus tres dimensiones, lo que permite al ser humano cuantificar la proporción para la mejor organización del espacio, apoyándose en ciencias como las matemáticas y todas sus divisiones de entre las cuales, la más útil para esta organización es la geometría [y sus variantes].

La geometría en general estudia las figuras y los cuerpos que se encuentran en el espacio, en la actualidad es una ciencia diversificada dividida principalmente en geometría plana, geometría analítica, geometría descriptiva y geometría del espacio, cada una de ellas dedicada a cálculos diferentes. La geometría plana se dedica al estudio de las figuras planas, es decir, aquellas que se encuentran trazadas y tienen la calidad de ser bidimensionales, figuras geométricas como el cuadrado, el rectángulo o el triángulo, en tanto que la geometría del espacio se encarga de estudiar los cuerpos geométricos como los cubos, las esferas y los prismas de todo tipo.

Desde sus inicios, el hombre ha representado su entorno, dejando legados como las pinturas rupestres, con las cuales representaban su entorno tridimensional sobre un plano bidimensional, diferenciando los términos principalmente por la denominación, ya que los cuerpos geométricos se diferenciaban las figuras geométricas por tener las tres dimensiones: altura, anchura y profundidad.



2.2 LA PERCEPCIÓN DEL VOLUMEN

Sin embargo, el ser humano siempre ha estado en constante evolución respecto a la representación gráfica de su entorno, es así como a lo largo de toda su historia ha desarrollado diferentes técnicas para representar figuras tridimensionales sobre un plano bidimensional, logrando con esto, grandes técnicas ilusorias que engañan por completo al ojo humano, como la perspectiva e incluso, el desarrollo de la fotografía.

La percepción es el "proceso mediante el cual la conciencia integra los estímulos sensoriales sobre objetos, hechos o situaciones y los transforma en experiencia útil..."⁶ "Este fenómeno consiste en el aprendizaje del significado de la información que se recibe desde los órganos sensoriales."⁷

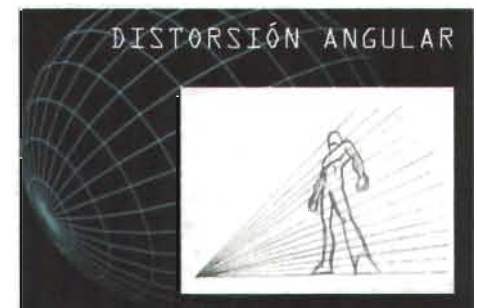
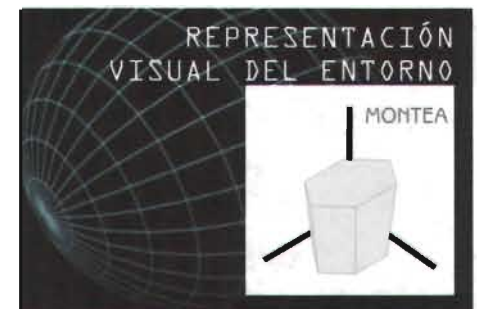
El ser humano tiene la capacidad de percibir el volumen gracias al sentido de la vista, principalmente y coadyuvando con el sentido del tacto; es gracias a nuestros ojos que podemos captar el entorno y retransmitirlo al cerebro por medio de la retina y los nervios ópticos. A través de estos órganos de la visión se puede retransmitir y plasmar la información que se recibe de forma visual en una forma gráfica, es decir, trazar el ambiente que desea, tal cual como se está percibiendo, o alterarlo tanto como la imaginación lo permita.

Para lograr plasmar estos estímulos sensoriales, el hombre ha desarrollado diferentes métodos o técnicas para simular una tridimensionalidad gráfica, de entre ellos, el método que se acerca más a la representación visual del entorno en comparación con la interpretación que da nuestro cerebro es el método de la perspectiva.

Para la representación de diferentes objetos en un plano bidimensional, el hombre se ha apoyado enormemente en la geometría descriptiva, que es la ciencia base del dibujo técnico y que facilita la representación de algún objeto de tal manera que pueda deducirse su forma.

La geometría descriptiva se basa principalmente en las proyecciones de los objetos sobre un plano cualquiera, que se toma inicialmente como el "horizonte" pudiendo obtener además las proyecciones en otros planos o "vistas" siendo la frontal, superior, inferior, y laterales las vistas representables de cualquier objeto.

Al representar las vistas del objeto en una sola imagen es como se obtiene una montea, que se compone del plano horizontal o eje "x", el eje "y" y el eje "z" pudiendo apreciar entonces las tres dimensiones en un plano bidimensional a modo de perspectiva.



2.2.1 PERSPECTIVA

"Del lat. 'óptica'. Representación pictórica de un objeto, una persona o un espacio sobre una superficie de forma que se origine la impresión de profundidad."

Este método de representación es, quizá, en comparación con el resto, el que más se acerca a la interpretación de nuestra impresión visual del mundo y gracias a esto, es el sistema que más se ha utilizado y el que más se usa aún en la actualidad.

La utilización de este método se lleva a cabo para la representación de espacios tridimensionales sobre una superficie plana o bidimensional, y nuestro cerebro se encarga de interpretar esta imagen como una ilusión tridimensional. La perspectiva representa el aspecto tridimensional de un objeto desde un punto de vista determinado, mostrándolo con la distorsión angular con que lo perciben nuestros ojos.

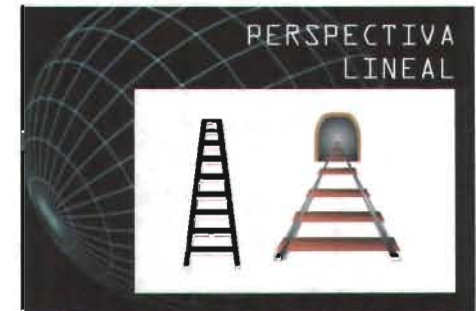
Este explícito método de representación tiene diferentes variantes de entre las cuales, las más conocidas y utilizadas son la perspectiva caballera, la perspectiva axonométrica, el sistema cilíndrico ortogonal y en especial la perspectiva lineal, que es el sistema de perspectiva que se aproxima más a la visión del ser humano.

La perspectiva lineal está basada en el principio de que las rectas paralelas se representan como líneas convergentes en algún punto (como las vías del tren o como la representación de una escalera).

Los elementos básicos de este método son la línea de horizonte (que es la línea que representa el nivel del suelo y que se encuentra situada a la altura de los ojos del espectador) y los diferentes puntos de fuga que sirven de base para las rectas de una representación, ya que todas las líneas convergen en estos puntos, que se refieren como el punto de vista del espectador y que ofrecen cinco diferentes tipos de vistas por medio de condiciones visuales.

La primera vista se aprecia con la condición de que el espectador se sitúe al nivel del piso frente al objeto a representar, y en relación a su altura, la línea de horizonte se encontrará a la altura de la vista del observador.

La segunda vista puede apreciarse con la condición de que la visión del espectador se encuentre justo al nivel del piso, es decir, la línea de horizonte va a ser justamente el piso del objeto a representar; a este tipo de vista se le conoce también como "vista de rana".



La tercera condición a representar se da cuando la vista del espectador se encuentra situada justo a la altura total de lo que se esté representando, siendo la línea de horizonte la que delimite el punto más alto de dicho objeto.

En la cuarta variante de vistas, la condición indica que el observador se debe encontrar situado muy por encima de la altura total de aquel objeto que se representa; esta vista también es conocida por el nombre de "vista aérea".

La última variante de vistas se lleva a cabo con la condición de que el espectador se encuentre posicionado muy por debajo del objeto que se está representando, pudiéndose observar la base de dicho objeto.

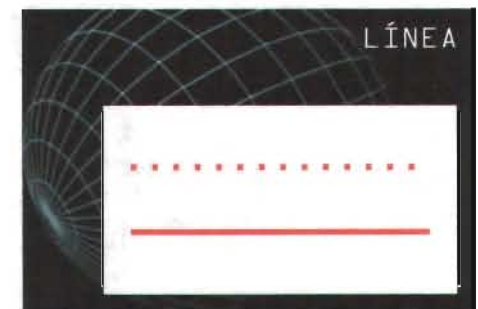
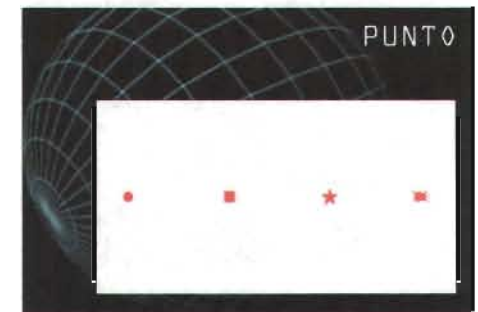
Cabe mencionar que estos diferentes tipos de vistas aplican a representaciones de perspectivas a uno, dos o tres o mas puntos de fuga. Gracias a este método es posible representar el espacio tridimensional, sin embargo, este no es el único medio ya que existen muchos otros para esta interpretación gráfica.

2.2.2 EL VOLUMEN EN 2D.

Como se dijo anteriormente, la geometría se refiere a figuras que se encuentren trazadas en un plano o superficie bidimensional, indicando con esto que son figuras bidimensionales. Los elementos básicos de la geometría son el punto, la línea y el plano o superficie.

El punto es aquella figura de dimensión relativamente pequeña en comparación con el área de diseño en que se encuentre, no debe tener longitud ni anchura y no debe mostrar ninguna dirección; la forma más común de un punto es la circular, pero éste puede ser cuadrado, triangular, ovalado o de la forma que fuere, pero simple. Al considerar una serie de puntos que llevan una misma dirección puede representarse una línea.

"Línea... es una sucesión infinita de puntos tan infinitamente próximos que entre ellos no existe interrupción"...⁹ Una línea es aquella forma que posea una anchura extremadamente delgada y que su longitud sea muy extensa; su apariencia casi siempre es ligada a una recta, pero su forma puede ser también curva, quebrada o irregular; los extremos por lo general se consideran sin importancia, sin embargo, si la línea es ancha debe ponerse más atención en ellos, pudiendo ser cuadrados, redondos o de cualquier otra forma. Al igual que con los puntos, las líneas en serie pueden representar un plano.



2.2 LA PERCEPCIÓN DEL VOLUMEN

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

El plano o superficie es aquella figura de forma lisa que no se clasifique como un punto o una línea y que se encuentren limitados por líneas conceptuales que se consideren como los bordes de la forma. Una serie de planos puede representar un volumen, siendo cada uno de estos, una sección transversal de dicho volumen.

Para simular la profundidad en un espacio bidimensional se han desarrollado diversos métodos, de los cuales, el más utilizado para la ordenación del espacio es el de la perspectiva, sin embargo, este sistema es solo uno de tantos para la organización del espacio.

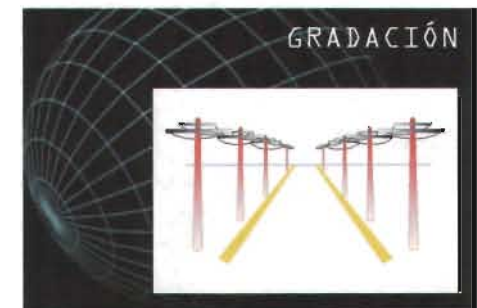
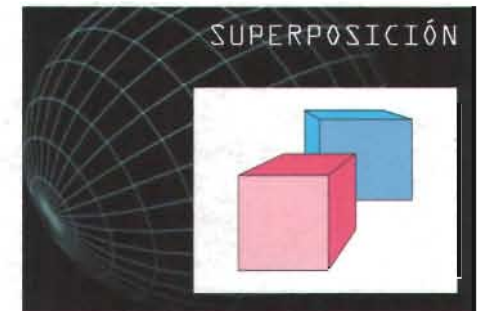
Uno de los métodos recurridos es el de la superposición de los objetos y consiste en utilizar bien los planos para simular la profundidad. Es decir, si un objeto en primer plano se superpone a otro en segundo plano, esto indica que el primer objeto se encuentra posicionado delante del segundo objeto, advirtiendo que éste está más cerca de nuestros ojos que el objeto que se encuentra detrás y más lejos de nuestra vista.

Otro método es el de la gradación de los objetos que consiste en modificar el tamaño de los objetos de acuerdo a su situación espacial, esto es, aquel objeto que se encuentre situado más cerca de nuestra retina es mucho mayor que aquel que se encuentre más alejado.

La disminución del detalle es otro método para simular la profundidad ya que todo se debe a nuestra distancia perceptual, si se observa un objeto cualquiera a una distancia de 5 ó 10 metros, éste se observa mucho más nítido que si se observara a una distancia de 40 ó 50 metros, la nitidez y la disminución del detalle son muy fáciles de mostrar y muy valiosos para la representación de la profundidad.

Otro método capaz de representar el volumen es la utilización adecuada de la luz para realzar lo tridimensional de la forma, y recalcar más el volumen al proyectar las sombras del objeto. Este método combinado con la técnica del claro-oscuro son en gran medida utilizados, especialmente por ilustradores.

Sin lugar a dudas, uno de los métodos más interesantes para la simulación del volumen en un espacio bidimensional, es el de "modelar" las figuras gracias a la técnica del claro-oscuro, utilizando luces y sombras, provocando con esto un contraste en la creación de los objetos. El uso de luces y sombras insinúa el volumen de las figuras, y al combinarse con los métodos anteriores, se convierte en una representación magnífica de la realidad tridimensional.



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

El método más moderno del volumen tridimensional sobre un plano bidimensional es logrado por medio de la computadora. Hoy en día, la computadora permite no solo la digitalización y modificación de imágenes o fotografías, que reúnen todas las características del volumen, pero que su apreciación es en un plano bidimensional, sino que también ofrece la posibilidad de crear y modelar objetos tridimensionales, pero solo dentro de la computadora, es decir, objetos virtuales que tienen la calidad de bidimensionales debido a que solo se pueden observar en el monitor bidimensional de la computadora o por medio de una impresión.

2.2.3 EL VOLUMEN 3D.

Como se explicó anteriormente, el espacio posee tres dimensiones: longitud, anchura y profundidad; en el espacio existen tres direcciones primarias que son: una dirección vertical que va de arriba hacia abajo, una dirección horizontal que va de izquierda a derecha y una dirección más que va hacia adelante y hacia atrás; además de tres perspectivas básicas que permiten la proyección de la forma hacia sus tres planos de dirección, teniendo como resultado una visión lateral, una visión frontal y una visión superior.

Los objetos tridimensionales están estructurados por elementos constructivos que son los vértices, las aristas y las caras. Los vértices son aquellos puntos donde convergen dos o más planos del objeto, es decir, son un punto de intersección en el espacio y pueden ser proyectados hacia adentro o hacia fuera de la figura. Las aristas, también llamadas "filos" son la unión de dos planos paralelos, los cuales forman una línea conceptual y al igual que los vértices, se pueden proyectar hacia adentro o hacia fuera de la figura. Por último, las caras del objeto son planos externos que encierran un volumen y se convierten en superficies al estar físicamente presentes.

Estos elementos constructivos son tomados en cuenta también para la simulación del volumen 2D, ya que en cuanto los planos de una figura se unen partiendo de direcciones diferentes, se insinúa un espacio cerrado y a la vez, un volumen. Los objetos tridimensionales también pueden ser creados por computadora, representando en dos dimensiones, un mundo virtual de tres dimensiones. Todo lo que se puede crear en softwares especializados para representar los objetos con estas características está basado al igual que en la realidad, en los elementos constructivos: vértices, aristas y caras.



2.3 LA PERCEPCIÓN DE LA 3a DIMENSIÓN EN LOS SERES HUMANOS

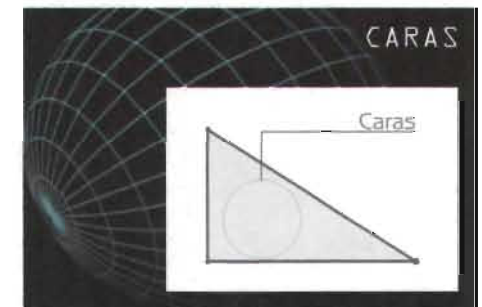
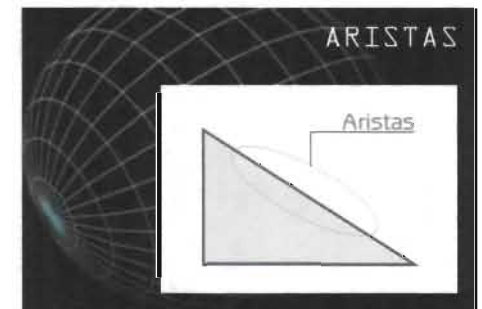
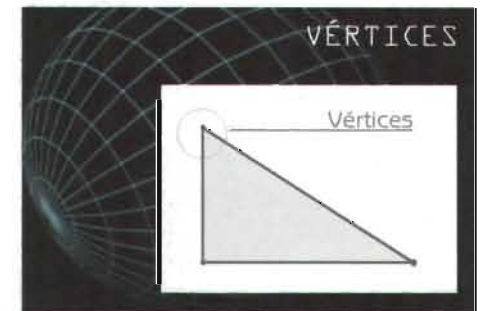
EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

Los polígonos (formados por estos elementos constructivos) más utilizados en la creación de objetos tridimensionales virtuales, son los triángulos, los cuales forman cuadrados o cuadriláteros, quienes a su vez, combinados entre sí forman objetos más complejos; por ejemplo, un simple cubo tiene 8 vértices, 6 caras y 12 aristas visibles, aquellos objetos más complicados pueden llegar a tener miles de estos elementos.

A esta acción de crear objetos representados de la realidad dentro de un mundo virtual en tres dimensiones, manipulado por computadora se le conoce como "modelar". En realidad casi todo lo conocido puede modelarse y animarse dentro de la computadora, creando un mundo virtual que representa con gran exactitud el volumen gracias a que pueden incluirse sombras, luces, colores y texturas que determinan el volumen y la profundidad tridimensional y ofrecen ese realismo que determine una escena que puede incluso confundirse con la misma realidad.

2.3 LA PERCEPCIÓN DE LA 3a DIMENSIÓN EN LOS SERES HUMANOS

El cuerpo humano es una máquina perfecta que permite el aprendizaje a través de diferentes formas de percepción, ya sea visual, auditiva, gustativa, olfativa o táctil, que se encarga de recibir información a través de nuestros sentidos y la envían a centros nerviosos por medio de vías interconectadas que cubren todo nuestro cuerpo. La percepción que tenemos acerca de los objetos, no es más que "abstracción" de los mismos, ya que nuestro sistema nervioso "reconstruye" o elabora una representación del objeto internamente en nuestro cerebro, analizando la forma, el color, movimiento y la mayoría de sus características; esta reconstrucción se da gracias a que nuestro cerebro reúne todas estas propiedades formando un todo con la imagen predeterminada de dicho objeto, según el lenguaje y la estructuración de los circuitos neuronales.



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

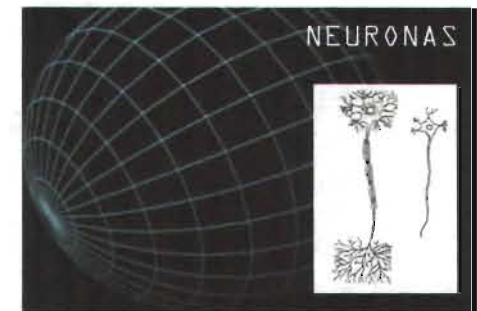
2.3 LA PERCEPCIÓN DE LA 3a DIMENSIÓN EN LOS SERES HUMANOS

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

La visión es el producto del proceso de la información recibida sobre los objetos, como la forma, el color o el movimiento; la percepción visual es de gran importancia para la "reestructuración" que se hace de los objetos y para deducir la relación espacial y la profundidad relativa que se efectúan con el resto de los objetos a su alrededor, siendo la mente quien asigna a cualquier objeto una medida determinada o conocida. Gracias a cuatro procedimientos desarrollados inicialmente para el desarrollo de la fotografía, es que el ojo humano puede percibir la tercera dimensión; estos son: el estereóscopo, la fotoescultura, los anaglifes y la holografía. Estos procedimientos fueron desarrollados gracias al desarrollo de investigaciones inicialmente llevadas a cabo por Euclides y Galileo acerca de la visión de los seres humanos y algunos animales que son capaces de enfocar los dos ojos sobre un mismo objeto, esto es, el fenómeno de la visión binocular, conocido como visión estereoscópica.

Charles Wheatstone, un físico inglés, inventó un aparato capaz de proporcionar la visión en relieve, al cual le dio el nombre de "estereóscopo" y que lograba la visión de la distancia que se encuentra entre cada ojo que es de 65 mm (aprox.). Al mirar una imagen, el ojo humano es capaz de enfocarla con los dos ojos, pero en realidad, cada ojo ve una imagen ligeramente distinta [se puede comprobar al observar un objeto cerrando el ojo izquierdo y después haciendo lo mismo pero con el ojo derecho], si se fotografía ese objeto con la misma distancia que hay entre los ojos y se observan esas dos fotos al mismo tiempo, se puede observar en relieve, como si estuviera en tercera dimensión; esto se logró a partir de 1849, realizando retratos estereoscópicos con una cámara binocular que fotografiaba sincrónicamente, ideado por David Brewster, un físico escocés quien fuera el inventor del caleidoscopio. Este uso de las fotos separadas y presentadas a cada ojo fue muy utilizado con los famosos "view-master", aquellos aparatos con forma de lentes, dentro de los cuales se montan pequeñas fotos en diapositivas y permiten ver esas fotos con profundidad.

La fotoescultura fue un sistema ideado por un escultor de nombre Francois Willemé y todo consistía en tomar 24 fotografías simultáneas de un modelo que eran proyectadas a un pantógrafo y que permitían modelar 24 aspectos del objeto y que se reconstituía todo en una sola escultura. Este sistema permitía crear un objeto 3D en base a una imagen 2D y a pesar de que no parezca muy útil, este sistema fue retomado en la actualidad, pero en base a un programa de computadora que permite igualmente modelar el objeto tridimensional en forma virtual; el nombre del software es "D Sculptor" y en cuanto más complejo sea el modelo, más fotos se necesitan.



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

2.3 LA PERCEPCIÓN DE LA 3ª DIMENSIÓN EN LOS SERES HUMANOS

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

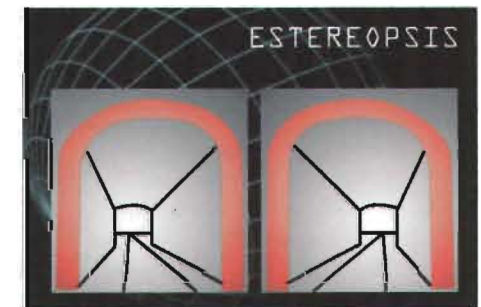
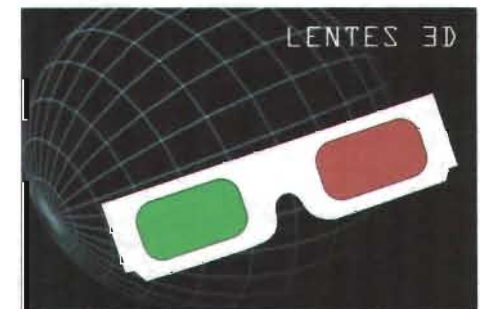
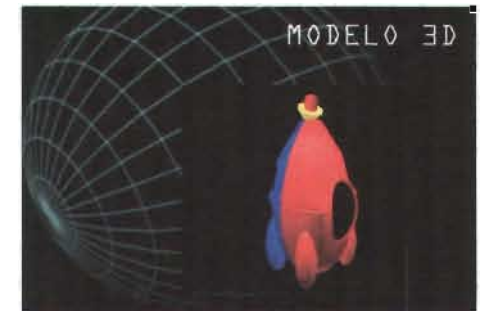
Los anaglifos están basados también en el fenómeno de la visión binocular y este sistema fue inventado por Louis Ducos du Hauron quien le dio el nombre de anaglifo ya que reproduce conjuntamente dos imágenes correspondientes a la distancia de los dos ojos, pero cada una se encuentra en un color complementario (por lo general son los colores rojo y verde), y el relieve se produce al mirar la imagen doble con unos lentes con cristales de cada color.

El sistema de la holografía recibió su nombre del científico inglés Dennis Gabor y proviene del griego "holos" que significa "todo"; en 1962 se logró un holograma perfecto gracias a la utilización de un rayo láser dividiéndolo en dos haces, uno de ellos iluminaba la placa fotográfica y el otro iluminaba el objeto, sobre la placa fotográfica se debió formar un diagrama de difracción y ya revelado el holograma, se iluminó con rayo láser obteniendo así una imagen tridimensional del objeto en el espacio. Este tipo de sistema permite que el espectador pueda ver diferentes imágenes del objeto según se vaya desplazando.

Gracias a estos sistemas, el ser humano es capaz de percibir en tres dimensiones además de los fenómenos principales como: la interposición de los objetos, ya que si un objeto se interpone a otro, eso indica que los cuerpos se encuentran en diferentes planos; la perspectiva del tamaño, ya que al ver objetos a determinada distancia, aquel que esté más lejos se va a visualizar más pequeño que aquel objeto que se encuentre más cercano, y sin duda, el fenómeno más importante es el de la visión estereoscópica.

Cabe retomar, sin embargo, el aspecto de la estereoscopia, debido a la importancia de la temática en las imágenes tridimensionales. Como se comentó anteriormente, nuestros ojos obtienen dos imágenes ligeramente diferentes, lo que se denomina "disparidad", estas imágenes son procesadas en nuestro cerebro, que las interpreta como profundidad, lejanía o cercanía de nuestro entorno, llamado a este proceso "estereopsis".

La separación interocular común es de 65 mm, pero puede variar desde los 45mm hasta los 75mm, siendo ésta necesaria para una buena agudeza estereoscópica, ya que una separación mayor entre los ojos, permite apreciar el efecto de relieve a una distancia mayor, pues los objetos parecen más pequeños de lo normal, llamándose a esto "hiperestereoscopia". Este efecto puede ser reproducido por el ser humano, principalmente en la fotografía aérea, obteniendo imágenes con separaciones de cientos de metros que permiten apreciar claramente el relieve del terreno.



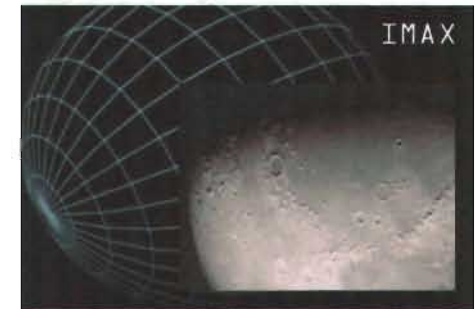
EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

2.3 LA PERCEPCIÓN DE LA 3ª DIMENSIÓN EN LOS SERES HUMANOS

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

La fotografía no ha sido la única materia que ha utilizado la estereografía. El cine es un medio que más ha explotado la representación estereoscópica. En los años 50 se impulsó la realización de películas 3D, pero éstas ocasionaban molestias visuales debido a los cambios drásticos de escena que requerían "alinearse" los ejes ópticos con cada corte y no fue sino hasta los años 80 cuando se obtuvieron resultados satisfactorios con sistemas de gran formato de película como por ejemplo, los sistemas IMAX, las cuales son pantallas con una curvatura especial que permite conseguir imágenes de alta resolución en pantallas de dimensiones gigantescas.

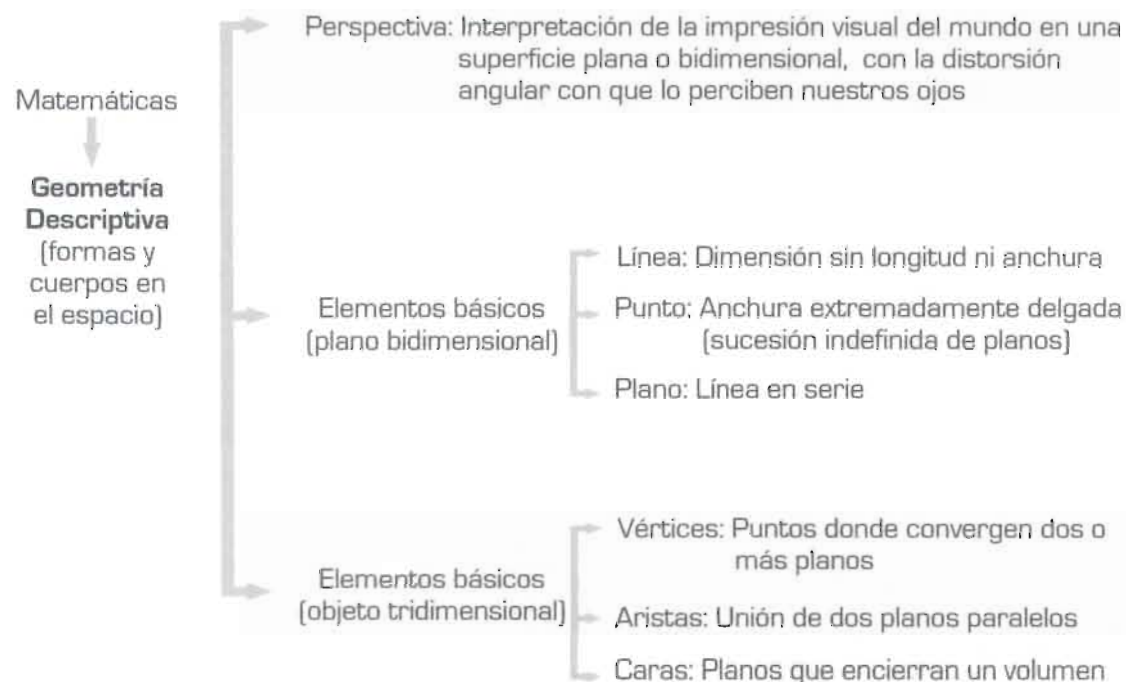
La informática también se benefició, ya que es posible presentar imágenes en monitores con representaciones en CAD. También la NASA ha utilizado la estereoscopia para ver y analizar las imágenes que son enviadas de Marte por el "Pathfinder".



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

CAPÍTULO 2 CONCEPTOS DE DISEÑO

Volumen: Sirve para cuantificar proporciones y organizar mejor el espacio. Se basa en tres medidas o dimensiones: altura, anchura y profundidad.



3.1 Antecedentes

3.2 Definición de realidad virtual

3.3 Tipos de Realidad Virtual

3.4 Principales usos

3.5 Visualizadores

3.1 ANTECEDENTES

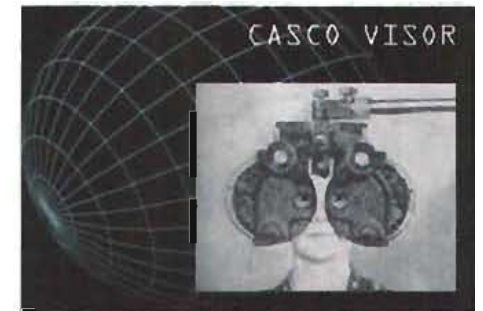
La realidad virtual tuvo sus inicios en la década de los años 60. Este concepto surgió como tal en 1965 cuando se publicó "The Ultimate Display", un artículo escrito por Ivan Shuterland, donde se describió este tema que se convirtió en materia de investigaciones en años subsecuentes. Shuterland fue el creador del primer casco visor de realidad virtual en el año de 1966, montando tubos de rayos catódicos en un armazón de alambre, sin embargo, este aparato era demasiado pesado y estorboso que requería de un equipo especial para sostenerlo, haciéndolo colgar del techo; Shuterland se encargó del desarrollo de casi toda la tecnología necesitada y en 1968, aliado con David Evans, crearon el primer generador de escenarios virtuales utilizando imágenes tridimensionales, logradas gracias a la estereografía.

Tiempo después, en 1972, la Armada Norteamericana (en colaboración con la empresa General Electric) crea el primer simulador computarizado de vuelo, siendo así este, el primer uso didáctico de la realidad virtual, con lo que se marcó el inicio de incansables investigaciones y el desarrollo de tecnología para esta materia, siendo los temas más atractivos para su estudio, las imágenes generadas por computadora y los sistemas gráficos interactivos.

El notable interés por el estudio de esta temática, llevan a Dan Sandin y Richard Sayre a realizar investigaciones sobre la realidad virtual y los posibles dispositivos de interfaz, concluyendo un proyecto de creación de un guante con una capacidad sensitiva a la flexión de los dedos, esto en el año de 1977, y en 1979 estas investigaciones arrojan conclusiones interesantes como la "Perspectiva Óptica Mejorada de Extensión Larga" (Large Expanse Enhanced Perspective Optics, LEEP), diseñada por Eric Howlett (de LEEP Systems, Inc.).

Durante la década de los 60 se vio "nacer" a la realidad virtual, en los años 70 se comenzó a ver el interés por ésta y el desarrollo de tecnología por acercarla más a nuestra realidad, siendo tan grande el terreno por explorar y tan innovador el objeto de estudio que se llevaron a cabo investigaciones militares y aeronáuticas con el fin de simular entornos que fueran peligrosos para el hombre y así poder experimentar en ellos sin correr riesgos. A principios de los años 80 la realidad virtual fue reconocida como una tecnología prometedora y estudiable.

A partir de entonces, las investigaciones sobre el tema abundan, obteniendo como resultado el gran desarrollo de generadores de sistemas de realidad virtual; Jaron Lanier fue uno de los pioneros en la creación de estos sistemas de interfaz sensorial desarrollando aparatos de interface de realidad virtual, como cascos visores y guantes sensoriales.



Con todos estos antecedentes comenzaron a crearse los primeros sistemas interactivos virtuales con utilidades, como lo hizo Andy Lippman en 1980 quien desarrolló una realidad virtual interactiva para conducir, o Tom Furness quien desarrolló la cabina virtual en el año de 1981. En ese mismo año la empresa Bell Telephone Laboratories patenta un guante de interface de realidad virtual, con la capacidad para introducir información, su creador fue G. J. Grimes.

Uno de los acontecimientos históricos de esta temática ocurrió en 1982, cuando Thomas Furness (creador de la cabina virtual) desarrolla el simulador de vuelo más avanzado existente en esa época para la U.S. Army Airforce; cabe mencionar que dicho simulador estaba contenido totalmente en solo un casco de interfaz.

Otro año muy importante en el desarrollo de la realidad virtual es el de 1984, cuando Mike Mc Greevy, en asociación con Jim Humphries desarrollan el sistema llamado VIVED (Virtual Visual Environment Display), que es una representación de un ambiente virtual con el objetivo de construir una estación virtual de trabajo para ser utilizada en misiones de la NASA para sus futuros astronautas. Este sistema proponía recrear una "Telepresencia en un espacio de datos" (Telepresence in Dataspace), desarrollado en los laboratorios Ames de la NASA en California. En este mismo año William Gibson, quien es un escritor estadounidense publica la que está reconocida como la primer novela del género "ciberpunk" y considerada como la obra de ciencia ficción más importante de la década de los 80: "Neuromante". En esta historia se expone un mundo "impersonal" con una sociedad que presenta implantes mecánicos y electrónicos que les permite desenvolverse libremente en el "ciberespacio" con lo que el autor se refiere a un mundo alternativo al de las computadoras creado por la conjunción de la mente humana y la cibernética. Debido a la utilización de este lenguaje se contribuyó al amplio desarrollo del vocabulario ciberpunk en donde se incluían palabras como el ciberespacio y la realidad virtual.

1986 es otro año importante ya que se desarrolló el primer visor a colores, el cual estaba basado en una estación de trabajo. Michael Deering y Howard Davidson trabajaron junto a la empresa Sun Microsystems en el centro de investigaciones de Schlumberger, en California, E.U.A. utilizando la tecnología de Sun, abriendo las puertas a otros laboratorios como el de la NASA o de Intel, IBM e incluso Sun Microsystems, los cuales también se dedican a crear adelantos de esta tecnología.



EL MODELAO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VIZUALIZACION EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

Gracias a todos estos esfuerzos, se perfecciona la primera realidad virtual esquematizada por computadora, que la NASA desarrolló combinando dispositivos de interfaz con sonido 3D e imágenes estéreo, lográndolo en el año de 1987; con esto se dan por completos los sistemas de realidad virtual y en 1989, las empresas VPL y Autodesk presentan sus sistemas virtuales, siendo el de VPL muy caro (250 000 dólares) y el de Autodesk mucho más barato; de 25 000 dólares.

Ese mismo año VPL Research Inc. vende los primeros lentes con audífonos en despliegues ópticos LCD y LEEP. Autodesk presentó su PC en el evento SIGGRAPH'89 todo basado en un sistema CAD (diseño asistido por computadora) de realidad virtual. Se produce el visor personal basado en todas las investigaciones realizadas acerca de la tecnología de la reflexión.

Con todo el avance tecnológico, las compañías pueden ofrecer los productos de realidad virtual con precios aún muy elevados pero más accesibles, es así como en 1990 surge la primer compañía comercial de software de realidad virtual: Sense8 que proporcionó las primeras herramientas del software para la creación de realidades virtuales.

El ambiente de realidad virtual con una resolución digna de admirarse se presentó en 1992 cuando Sun Microsystem dio a conocer su portal visual; en ese mismo año se hizo una demostración de un sistema de realidad virtual multiusuario. En 1994 se fundó la sociedad de realidad virtual y la empresa IBM en asociación con la empresa Virtuality desarrollaron el sistema V-Space.

Durante estos últimos años, el ambiente de la realidad virtual ha tomado gran fuerza y llamado la atención, no solo del público receptor, sino de todos aquellos empresarios visionarios que confían en este entorno e invierten para el desarrollo de nueva tecnología que permita el avance más rápido para ir perfeccionando aún más estos mundos simulados.



SISTEMAS RV
1989



VISOR A COLOR



MUNDOS VIRTUALES

EL MODELAO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VIZUALIZACION EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

3.2 DEFINICIÓN DE REALIDAD VIRTUAL

La Realidad Virtual "[...] es un modelo matemático que describe un 'espacio tridimensional', dentro de este 'espacio' están contenidos objetos que pueden representar cualquier cosa, desde una simple entidad geométrica, por ejemplo un cubo o una esfera, hasta una forma sumamente compleja como puede ser un desarrollo arquitectónico, un nuevo estado físico de la materia o el modelo de una estructura de DNA." 10

El concepto de Realidad Virtual (VR) surgió en 1965, descrito en lo esencial en un artículo publicado por Ivan Sutherland. Algo compleja de definir, pero de muy fácil asimilación, la realidad virtual es una simulación del mundo real encerrada en sistemas computarizados que permite la experimentación de visitar sitios completamente ajenos, pilotear aviones, examinar objetos, recorrer sitios en otro país o hasta explorar terrenos como el del planeta Marte. La realidad virtual lo permite todo, visitar, explorar, admirar y crear cualquier cosa que atraviase por la mente del ser humano.

Se le conoce como realidad virtual a ese sistema que permite percibir un mundo que se encuentra simulado por una computadora, de ahí el nombre de simulador a aquellos aparatos con forma de cabina que ofrecen una pantalla con imágenes de vuelo, carreras de autos o motocicletas y que permiten "pilotear" o "manejar" desde el asiento que está incluido en la cabina por medio de palancas o volantes, todo ordenado correctamente como en la realidad, solo que virtual, es decir, que permite la interacción directa con el programa que previamente ha sido desarrollado para esto.

Estos sistemas permiten generar y mostrar imágenes estereoscópicas a "tiempo real", es decir, que la computadora analiza los movimientos y acciones de los usuarios, y responde inmediatamente con las imágenes. Gracias a esto, es posible explorar y examinar un mundo virtual desde cualquier perspectiva y a la vez interactuar con todos aquellos elementos que integren estos mundos virtuales, refiriéndose con "mundos virtuales" a aquellos modelos tridimensionales que se utilicen para "explorar", ya sea un museo, una zona geográfica, el mismo cuerpo humano, etc.

Este sistema se presenta de una forma tan rápida que el usuario la asimila casi inmediatamente, como una especie de animación en la que se puede adentrar. Es un mundo intuitivo en el que se pueden desempeñar acciones como examinar o manipular objetos, esto es, interactuar directamente con lo que se expone.



3.2 DEFINICIÓN DE REALIDAD VIRTUAL

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

La semejanza entre mundo real y virtual es tal que la percepción de los objetos es casi la misma, ya que las diferencias son mínimas (esto depende de la calidad de los dispositivos de interfaz); el aspecto visual es casi idéntico, al igual que el auditivo, ya que los sonidos pueden imitarse y reproducirse sincronizados con la interacción de los objetos (por ejemplo, el rechinar de las llantas o un cristal al romperse); el tacto también puede simularse gracias al uso de guantes sensitivos y el olfato es el sentido que recientemente se estudia para su representación virtual.

Estos mundos virtuales, debido a que son manipulados por el ser humano, no se adaptan necesariamente a las leyes físicas, sino que todo puede ser animado, creado y manejado por los programadores. Así, en un mundo donde todo se puede lograr, los usuarios se adentran en esta realidad virtual por medio de imágenes tridimensionales que se perciben gracias a los dispositivos de interfaz, que son componentes externos que permiten la interacción con la simulación, como guantes sensitivos, cascos visores o trajes especiales.



3.3 TIPOS DE REALIDAD VIRTUAL

3.3 TIPOS DE REALIDAD VIRTUAL

Como se sabe, los mundos desarrollados para la realidad virtual han sido generados y modelados tridimensionalmente por las computadoras, y las imágenes estáticas son estereoscópicas para representar una profundidad inexistente. Estos modelos tridimensionales van a ser utilizados para diferentes aplicaciones como ya se han mencionado, y para poder ser partícipes de estos mundos virtuales es necesario hacer uso de los distintos dispositivos de interfaz; ya que gracias a ellos va a ser posible admirar o hasta adentrarse en las realidades virtuales diferentes.

La realidad virtual puede ser de dos tipos principalmente: inmersiva y no inmersiva; la primera se refiere a la RV que permite "adentrarse" en ella por medio de cascos, guantes o aquellos dispositivos que ofrecen sensaciones, mientras que la segunda no permite adentrarse ni extender nuestros sentidos, mas que a través de una pantalla o monitor.



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

3.3 TIPOS DE REALIDAD VIRTUAL

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE NODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

La Realidad Virtual del tipo inmersiva es aquella en la que se puede estar presente y participar interactivamente en ese entorno, ya que el usuario se integra en este mundo virtual creado por computadora y tiene la posibilidad de manipular objetos, recorrer escenarios, y observar directamente los objetos.

Como se ha dicho, para que se efectúe la inmersión, es necesario utilizar los accesorios como los cascos, guantes, visores, ya que son estos dispositivos los que permiten la inmersión, y, desde otro punto de vista, un aprendizaje más rápido y eficaz en aplicaciones de capacitación y entrenamiento, como es el caso de las cabinas de simulación.

La Realidad Virtual no inmersiva, o también llamada "de escritorio" es un sistema en el que la pantalla o el monitor son la ventana que ofrece la vista del mundo virtual y la interacción con este se da a través de los dispositivos periféricos que no ofrecen la inmersión, tal es el caso del teclado, el mouse o un control. La RV no inmersiva no es utilizada solo como medio de entretenimiento, sino que es bastante idónea para ofrecer visualizaciones científicas.

Este tipo de RV puede ejemplificarse con el uso de Internet, ya que este medio nos permite interactuar con una o muchas más personas de lugares diferentes, sin ser necesario usar dispositivos extras en nuestra computadora, es por eso que este enfoque no inmersivo ha sido más aceptado que el otro, gracias a que es una muy buena alternativa de bajo costo y mayor aceptación por parte de los usuarios.

Estos tipos de Realidad Virtual aplican también en el campo de los juegos de video, ya que se da un tipo o el otro gracias a los distintos dispositivos; siendo el tipo no inmersivo el más común por la misma razón, dependiendo también del juego de video y su compatibilidad y desarrollo ya que en muchos de ellos no es posible utilizar dispositivos como el chaleco o el tapete o todos los demás, contribuyendo con esto a que los juegos no se desarrollen para estos periféricos y que su uso sea limitado, lo que conlleva a la pronta desaparición de éstos.



3.4 PRINCIPALES USOS

"La meta básica de la RV es reproducir un ambiente que sea indiferenciado a la realidad física"¹¹

3.4 PRINCIPALES USOS

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE NODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

¹¹ <http://www.monografias.com/trabajos/vr/vr.shtml>

La creación y desarrollo de realidades virtuales se hizo con un fin principal, esto es, permitir el aprendizaje de manejo de maquinaria peligrosa sin poner en riesgo vidas humanas o equipo costoso de experimentación. Aún así, estos se han utilizado con diversos fines, ya sea médicos, educativos, arqueológicos, experimentales, industriales, económicos y/o lúdicos.

Aunque se piense que la realidad virtual solo se usa en videojuegos, la ciencia ha demostrado lo contrario; muchas ramas se han visto beneficiadas con este desarrollo, como la psicología o la topografía; tal pareciera que la psicología no podría utilizar la realidad virtual como herramienta, sin embargo, muchos terapeutas la emplean para tratar a personas con fobias o por ejemplo, a pacientes que padezcan vértigo. La topografía es otro estudio beneficiado ya que, gracias a la estereoscopia es posible apreciar el relieve submarino, terrestre o hasta extraterrestre, aportando imágenes que pueden generarse simuladas en una realidad virtual.

Sin duda alguna, la ciencia médica ha sido una de las más favorecidas. Con todo este desarrollo de tecnología, en la actualidad es posible adentrarse en un cuerpo humano, gracias a la ayuda de una microcámara de video que retransmite la señal a una TV o a un monitor, a este adelanto se le llama endoscopia; el avance tecnológico de la endoscopia es la Video Tomografía Intervencional (IVT), desarrollada para las intervenciones quirúrgicas, consta de una videocámara implementada con vista óptica, iluminación y sensores electrónicos 3D y al igual que el endoscopio, es utilizada para analizar el interior del cuerpo humano.

La IVT es un método innovador para obtener imágenes en tiempo real, principalmente de los instrumentos quirúrgicos en el momento de la intervención. Este tipo de imágenes pueden grabarse en un video, para posteriormente analizarse y utilizarse con fines didácticos, ya sea para estudiarse y mostrar a los alumnos la operación o para crear programas multimedia de anatomía o un cuerpo humano virtual con los mismos fines, usando las imágenes obtenidas por estos medios.

El campo quirúrgico es de los que más explotan esta tecnología y ya es posible desempeñar una cirugía virtual en varias universidades, ya que se realizan prácticas de intervenciones en pacientes virtuales, se planean las operaciones al adentrarse en el cuerpo humano para observarlo directamente o sirven de entrenamiento para los cirujanos que van a realizar operaciones con carácter delicado, por ejemplo, en el cerebro.



En materia de construcción, la realidad virtual es de mucha importancia, pues gracias a softwares especializados es posible crear una habitación, un edificio o hasta una ciudad entera, en realidad no existen límites. Una vez creado el entorno o mundo virtual, es posible dar un paseo por ese edificio o esa construcción, es así como las empresas dedicadas a esta rama o los mismos arquitectos pueden ofrecer a sus clientes un paseo virtual por la edificación, antes de ser levantada, pudiendo ofrecer una representación "real" del boceto o de los planos de la obra.

La realidad virtual permite además recorrer no solo los edificios, sino también cualquier tipo de construcción; en la actualidad ya es posible "pasear" por un museo virtual y admirar las obras expuestas o por ejemplo, se puede dar un paseo virtual por alguna ciudad que se haya modelado en 3D, promoviendo de este modo, el llamado "Turismo Virtual", ofreciendo un paseo por las calles, las plazas o monumentos de esa ciudad, desde cualquier parte del mundo. Cabe mencionar que actualmente existen pocas ciudades que ofrecen este recorrido turístico, entre ellas, de las más importantes a nivel mundial, Nueva York, Ottawa o Bilbao, aunque, gracias al buen recibimiento de éstas, cada vez se incluyen más a la lista diversas ciudades que puedan ofrecer estos paseos turísticos virtuales.

La realidad virtual facilita la creación no solo de objetos o mobiliario, sino que también es necesaria en materias como la ingeniería molecular en la que, por medio de la representación gráfica es más sencilla la visualización y la creación de nuevas moléculas más complejas, es decir, cumple una función experimental.

En el aspecto educativo, las realidades virtuales resultan un tanto innovadoras y bastante eficaces en cuanto al aprendizaje, ya que por ser un medio multimedia, el conocimiento se adquiere más rápido y fácilmente. Las realidades virtuales ofrecen a las personas discapacitadas, aprender a emplear el mobiliario que se ha diseñado especialmente para ellas; además, se puede instruir no solo a futuros astronautas, sino que también a personas que utilizan maquinaria costosa o peligrosa, por ejemplo, los conductores del metro, de un avión o un submarino, aquellas personas que trabajen en una central nuclear o se instruye también a militares para prepararlos ante una posible invasión.

La aplicación más popular de la realidad virtual está en el campo de los juegos de video, pues es aquí en donde se corren los riesgos del avance tecnológico, por lo mismo, es en los juegos donde aparecen todos los adelantos en multimedia y en materia de realidad virtual.



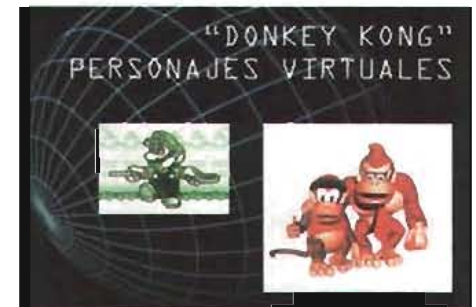
Un juego de video está realizado completamente por ordenador, con toda la tecnología que avanza a pasos agigantados en base a una representación del usuario por un personaje, que tomará el papel del jugador.

La industria de los videojuegos comenzó a tomar auge a principios de la década de los años 80, siendo las consolas muy rústicas comparadas con la actualidad. La realidad virtual se daba al interactuar el usuario con la máquina, dependiendo del juego, siendo uno de los pioneros el de "ping-pong", en el cual se debía responder una pelota (que en realidad era un pequeño cuadro en la pantalla) a la máquina o a otro jugador, siendo el usuario representado por una especie de barra o rectángulo. Tiempo después, "Pacman" fue el juego que llevó a la industria de los videojuegos a la cima y gracias a él se impulsó aún más esta industria, obteniendo más capital para el desarrollo no solo de nuevos juegos, sino de nueva tecnología más poderosa.

Con el paso del tiempo, el usuario dejó de ser representado por figuras un tanto amorfas, y surgió la nueva era de los videojuegos; Nintendo, una compañía líder en su ramo, sacó al mercado el título de "Mario Bros", un juego que representaba al usuario con un personaje 2D bastante animado en comparación con todo lo anterior, Nintendo ofreció más capital a esta industria e impulsó a nuevas empresas para el desarrollo de tecnología, una de ellas, RARE, quien se ha dedicado al máximo por el desempeño y optimización por obtener personajes cada vez más complejos, siendo esta empresa quien desarrolló el primer personaje tridimensional de la industria de los juegos de video: Donkey Kong.

Después de esto, la tecnología se esparció a las demás empresas, abundando los juegos 3D no solo para consolas especializadas en juegos de video, sino también para la PC. Casi al mismo tiempo, se sacó al mercado un nuevo tipo de consola llamada "Virtual Boy", que constaba de un casco visor y un control para ambas manos; este visor ofrecía el modo de juego en un par de imágenes estereoscópicas de fondo negro y líneas rojas; aunque por alguna extraña razón, este tipo de consola no tuvo mucha demanda y salió pronto del mercado, se presume que la causa fue el llamado "síndrome virtual", el cual se manifiesta como mareos, náuseas e incluso pérdida del conocimiento, después de estar expuesto a estas ilusiones sensoriales por largas prolongaciones de tiempo.

El desarrollo de todos los entornos visuales tridimensionales dio pie a la creación de juegos con más interactividad de realidad virtual, tal es el caso de juegos como Doom, Quake, Descent, (entre muchos otros), en los que el usuario no es representado por nadie, sino que se hace pensar que se está viendo el entorno como si se estuviera dentro del juego.



En la actualidad, algunos juegos utilizan imágenes estereoscópicas para representarlas en tercera dimensión, aunque las escenas son cortas por ocupar mucha memoria y depender siempre de la capacidad de las consolas.

En el caso del cine, la realidad virtual ha incursionado bastante y ha desplazado casi por completo el uso de las maquetas; existen películas que usan escenarios virtuales, hay otras que solo la utilizan para escenas difíciles y otras más actualmente, están hechas en su totalidad por computadora, siendo la animación 3D una nueva modalidad que podría ofrecerlo todo.

Anteriormente, las películas se realizaban con actores en sets o escenarios muy complejos y costosos, en la actualidad, la realidad virtual permite modelar escenarios virtuales con todas las características que debe poseer (incluso texturas o luces) ofreciendo todas las ventajas que permite una realidad virtual en la que todo se puede crear y que no obedece a las leyes físicas, evitando ya el uso de maquetas para darle más realismo e incluso muchos efectos especiales en la computadora que en la maqueta tardaría o costaría mucho o simplemente sería imposible.

En la década de los años 90 fue cuando comenzó este auge de efectos especiales computarizados, siendo una de las películas representativas "Terminator 2" del director James Cameron, en la que el uso de efectos especiales se dio a lo largo de toda la película, logrando cruzar esa barrera de límites en efectos, e impulsando a los demás directores a utilizarlos y explotarlos aún más. Cabe mencionar que fue tal el impacto en cuanto a efectos especiales, que esta película fue remasterizada en versión 3D, en base a imágenes estereoscópicas, que con el uso de gafas especiales y la proyección en una pantalla del tipo IMAX, puede apreciarse una versión magnífica de este filme, expuesta solamente en aquellos parques de diversiones que pueden ofrecer mucho, entre sus atracciones, una pantalla de este tipo.

De este modo fue también como "Jurassic Park" (Parque Jurásico) saltó a la fama no tanto por la trama, sino por el realismo de los dinosaurios; el director Steven Spielberg había contratado ya una compañía para la elaboración de las maquetas, pero en cuanto observó una animación de los dinosaurios, bastante reales, optó por la utilización del modelado 3D (utilizando "Soft Image 3D"), creando una realidad virtual muy famosa; o qué decir de películas con efectos especiales computarizados, que alcanzan la fama precisamente por sus efectos, como "Independence Day" (Día de la Independencia), "Armageddon" o la creación de todo un mundo virtual conocido como la "Tierra Media" de J.R.R. Tolkien en "The Lord of the Rings" (El señor de los anillos), la cual es una excelente mezcla de escenas computarizadas con actores reales.



En cuanto a actores "irreales", existen ya películas creadas 100% por computadora, iniciando con la divertida aventura de unos juguetes en "Toy Story" de Walt Disney Pictures, siendo esta película el impulso que la animación 3D necesitaba para pasar de simples cortometrajes etiquetados como experimentales y consolidarse como todo un largometraje con la que se logró el patrocinio y la inversión económica para el impulso de empresas como Pixar Animation Studio, que es pionera en este ramo.

Con la salida de Toy Story salieron después más películas animadas 3D como AntZ, Bichos, Monsters Inc. o Shrek, entre otras, demostrando principalmente, la capacidad que poseen las computadoras. Sin embargo, estas películas tienen la característica de ser para niños, es decir, los personajes diseñados están "humanizados", pero tienen ese carácter fantasioso; por otro lado, en el 2001, se exhibió la película "Final Fantasy" que es una extensión de una serie de videojuegos, de la empresa "Square Soft", en la que los personajes de la trama tienen un gran parecido con los seres humanos gracias al uso de técnicas de captura de movimiento, demostrando aun más la potencia de ordenadores diseñados especialmente para esto, tal como es el caso de las estaciones de trabajo Silicon Graphics.

La realidad virtual tiene mucha importancia en aspectos lúdicos como los juegos de video o en la realización de películas, aunque todo surgió del desarrollo de modelos 3D, mismos que se usan no solo para el entretenimiento sino que uno de sus usos principales se encuentra en materia de diseño industrial, al permitir el desarrollo de prototipos. Gracias a esto se pueden reducir gastos de producción y tiempos de desarrollo al reemplazarse los métodos "artesanales" de creación de prototipos por las rápidas tecnologías del diseño asistido por computadora (CAD / CAM) para realizar estos proyectos, también en un entorno virtual que solo existe dentro del ordenador. Uno de los mayores usos se da en la industria automovilística, tal es el caso de empresas como Ford, Chrysler, Volvo, entre otras que se valen de la realidad virtual para el desarrollo de nuevas piezas o partes de refacción.

Este tipo de modelos se realizan también para integrarlos dentro de una página web, ya sea como imágenes, como animación o como realidad virtual (en formato VRML) dentro de todo tipo de páginas con un contenido diferente, pudiendo ser desde una receta de cocina hasta la página de alguna pieza arqueológica donde se pueden reconstruir algunas esculturas, edificios o ciudades de civilizaciones antiguas, además de que facilita la restauración de los mismos y tendría fines educativos por poder admirar desde cualquier ángulo un objeto de arte o dar un paseo virtual por las ciudades antiguas.



3.5 VISUALIZADORES

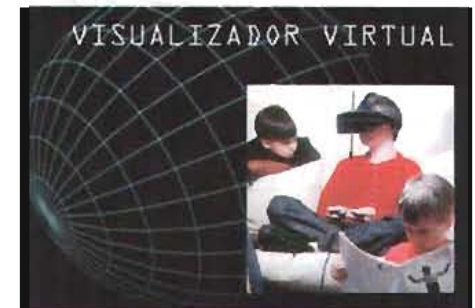
Para la interacción con las realidades virtuales es necesario hacer uso de los diferentes dispositivos, que son aquellos aditamentos que van a permitir interactuar con los mundos que han sido modelados previamente para esto. Estos dispositivos no son más que las extensiones de nuestros sentidos en los mundos virtuales, ya que por medio de ellos los usuarios pueden percibir no solo la forma de los objetos, sino que, con los avances, hasta olores virtuales.

Para poder apreciar estos mundos tan singulares se han desarrollado para el sentido de la vista, ya sea cascos visores o equipos que se basan en un brazo mecánico para observar el entorno visual, ambos con la característica de ofrecer una vista estereoscópica. La idea de crear estos dispositivos surgió para brindar una realidad virtual inmersiva en la cual el usuario pueda tener una movilidad aceptable y observar el entorno visual sin dificultades.

El uso de los cascos visores ha aumentado desde sus inicios en 1966 con el primer casco visor demasiado pesado e incómodo, y es el que más desarrollos y avances ha tenido; estos cascos muestran imágenes estereoscópicas y algunos cuentan ya con sonido integrado. Cada casco ofrece diferentes resoluciones de salida y eso varía también en el precio de cada uno.

Los cascos no son los únicos medios visuales, existen también equipos que constan de un brazo mecánico por medio del cual se puede acoplar una pantalla a la cabeza del usuario, y a través de ésta se muestran imágenes computarizadas ante cada ojo para observar el entorno visual en el cual se ha introducido. Esta pantalla lleva el nombre de HMD (Head Mounted Display - Pantalla acoplada a la cabeza) y cuenta con un sistema que permite el seguimiento de la ubicación del usuario con el fin de mostrar siempre las imágenes que coincidan con la dirección hacia la que se está mirando, de acuerdo con la posición de su cabeza. Además, la HMD posee auriculares integrados para escuchar los sonidos virtuales y también cuenta con un sensor de orientación.

En el sentido auditivo se han desarrollado audífonos especiales para poder escuchar los sonidos en el mundo virtual; los auriculares pueden ser del tipo básico (de uso común), donde se pueden escuchar los sonidos pero no se puede definir el lugar de donde provienen, o pueden ser audífonos especiales como el "convolutron" con los cuales se escuchan los sonidos propios de los objetos virtuales como un motor o un instrumento musical (con muy buena definición), además de que pueden simular la ubicación de los mismos o el lugar de donde provengan dentro del entorno virtual.



En la actualidad la mayoría de los cascos visores y la HMD cuentan ya con auriculares de este tipo integrados que nos ofrecen sonido estéreo, es decir, que los sonidos llegan al oído conforme a la distancia y la ubicación de la persona, llegando a un oído un poco antes o después que al otro, dependiendo de la dirección, además de que pueden variar de tono, más fuerte si se encuentra más cerca y más suave si se encuentra más lejos. El cerebro se encarga de comparar las señales que llegan a cada oído y así ubicar su origen o su dirección; el uso de estos audífonos es muy importante para poder guiar al usuario a través de su experiencia virtual.

El sentido del tacto era uno de los mayores retos a vencer en el ámbito de los dispositivos para la Realidad Virtual, en sus inicios, el desarrollo de un guante con sensibilidad era lo más avanzado, en la actualidad es posible tener la sensación de peso o textura al "tomar" algún objeto virtual.

En un principio los guantes virtuales solo permitían "manipular" el mundo virtual sin sentirlo con los avances y desarrollos los guantes permitían medir los movimientos de las manos y los dedos, lo que permitía tocar y manejar los objetos; en la actualidad existen no solo guantes sino también trajes que permiten interactuar en los ambientes virtuales y que posibilitan sensaciones, como de sostener objetos y medir su peso, esto se logra gracias a que estos dispositivos cuentan con unas "almohadillas" que se inflan dentro del guante y con esto se da la sensación de peso, además de ofrecer la sensación de textura de los objetos y esto se logra gracias a que poseen partes "sensoriales" con las texturas guardadas en la memoria y al tocar los objetos se exponen estas texturas variadas con formas que se han practicado con anterioridad. Estos dispositivos tienen la capacidad de ser de entrada y salida, ya que no solo ofrecen las texturas, formas y pesos, sino que permiten a la computadora reconocer las acciones que ejecuta el usuario, así como su ubicación espacial y con esto enviar las imágenes y los objetos correctos de acuerdo a sus actos.

En cuanto a los otros dos sentidos, ya se están desarrollando los dispositivos para representarlos virtualmente, siendo el sentido del olfato el más adelantado. Todos estos avances se hacen con el fin de crear una "Realidad Simulada" en la cual sea posible adentrarse y experimentar todo tipo de sensaciones al igual que en la realidad, ya que ésta es la parte difícil de la creación de realidades virtuales, pues se deben engañar a los sentidos para sentirse inmersos en estos mundos.



3.5 VISUALIZADORES

EL MÓDELO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

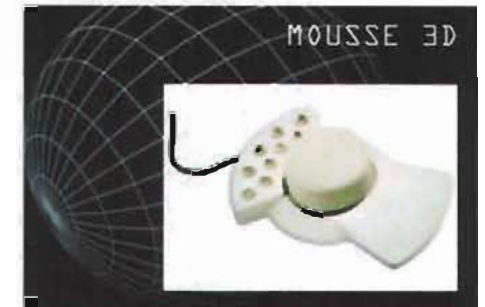
Además de estos dispositivos que son extensiones de los sentidos, se encuentra otro dispositivo denominado "de seguimiento" y son todos aquellos por medio de los cuales las computadoras localizan al usuario y lo sitúan espacialmente dentro de ese ambiente; uno de los más conocidos y utilizados es el "Tracking Optic" que es un mecanismo localizador contenido en un casco que porta el usuario inmerso en la realidad virtual. Este casco funciona a través de una cámara que se encuentra en la parte superior del mismo, logrando enfocar el techo del sitio en el cual se desplaza el usuario y en donde se desarrolla la inmersión al paseo.

Otros dispositivos del tipo periférico son: el mouse 3D, el cual es utilizado para desplazarse en mundos virtuales tridimensionales; el monitor plano LCD, en el cual se muestran las imágenes virtuales; o el joystick, el cual es una palanca por medio de la cual se facilita el manejo de un juego de video, ya que estos tipos de consolas tienen también sus dispositivos para sentirse inmerso en una realidad virtual de videojuego.

Definitivamente los "controles" son los dispositivos más conocidos y utilizados, ya que todos los juegos de video han sido desarrollados para este tipo de equipo y es por medio de ellos que los videojugadores se mueven, corren, brincan, disparan, vuelan o ejecutan todas aquellas acciones que se requieran según el juego. Sin embargo, se han lanzado al mercado varios tipos de sistemas para adentrarse más aún en este tipo de "aventuras" con lo que todo parece más real, como lo son los tapetes con los cuales el jugador corre, salta, baila y más virtualmente, pues es un tapete con sensores con los que envía señales a la consola y transforma los actos del usuario en acciones del personaje.

Las pistolas virtuales se hicieron muy famosas en la década de los años 80, en especial en un juego de cacería de patos, ya que permitían una gran interactividad al "disparar" la pistola y ver los resultados en la pantalla.

Existe otro tipo de videojuegos en los que gracias a un volante y sus pedales es posible "conducir" cualquier tipo de auto que el videojuego ofrezca; otros más en los que sea posible "sentir" el juego (como los de peleas), gracias al uso de un chaleco virtual equipado con sensores que produzcan la sensación que se ve en la pantalla, así como los guantes que también permiten sensaciones o el casco visor con el que se ofrecen imágenes estereoscópicas como el caso de la consola "Virtual Boy" que salió muy pronto del mercado.



EL MÓDELO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

Las posibilidades de la realidad Virtual son casi ilimitadas pues se puede crear cualquier tipo de mundo virtual y darle el uso que se desee como se vio anteriormente, permitiendo la descripción de las escenas en su totalidad, es decir, los elementos sólidos, los cuales son aquellos objetos que se encuentran situados en la escena, y los elementos "intangibles" como lo serían las luces, las cámaras o los sonidos, gracias a los cuales la escena parece más real, apoyado también en los distintos puntos de vista que se ofrezcan. Gracias a esto es posible crear y desarrollar escenas como proyectos de arquitectura o decoración, en archivos que, al incluirlos en la red puedan ser admirados o recorridos por aquellos usuarios interesados. La realidad virtual también posibilita animaciones tridimensionales interactivas, las cuales se utilizan principalmente en el campo científico como "laboratorio virtual", en los cuales se pueden estudiar o demostrar algunos fenómenos físicos.

Gracias a estos avances tecnológicos, es posible traer nuevamente al mundo a todo aquello que ya no exista y que ya no sea capaz de admirar, como los dinosaurios o el ambiente terrestre de hace millones de años, así como reconstruir ciudades enteras de civilizaciones antiguas o recrear obras de arte desaparecidas. Es así como el Diseñador Gráfico tiene en sus manos las herramientas para crear los mundos virtuales que alberguen en su mente y poder llevar a la "realidad" sus ilustraciones, naciendo así un nuevo estilo de ilustración: la digital tridimensional.

Aunado a esto, es posible que cualquier persona de cualquier lugar del mundo tenga acceso a la apreciación de estas "recreaciones" de todo tipo por medio ya sea del cine, de series televisivas, de archivos en formatos de realidad virtual (que pueden subirse a la red), y que además de apreciarse pueden recorrerse (recorridos turísticos virtuales), acercarse a esos objetos para apreciarlos más de cerca y observarlos desde cualquier punto de vista, permitiendo con esto una educación más detallada y explícita para los estudiantes, una investigación más simplificada para los arqueólogos o botánicos, o hasta una mejor apreciación de las obras de arte y arquitectura para quienes les interese.

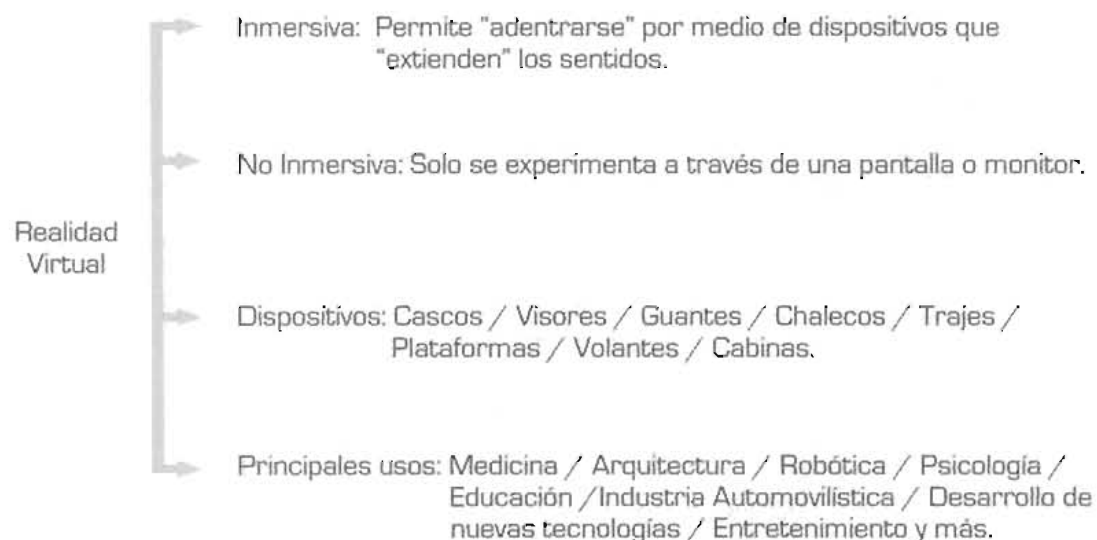


CAPÍTULO 3 LA REALIDAD VIRTUAL

La realidad virtual se considera como una simulación del mundo real encerrada en sistemas computarizados.

Tuvo sus inicios en la década de los años sesenta, principalmente bajo el objetivo de construir una estación virtual de trabajo para misiones de la NASA.

En sus inicios, se utilizaban solo visores principalmente.



4.1 Las maravillas del mundo

4.2 La creación del Coloso de Rodas

4.2.1 Mitología e historia

4.2.2 La isla de Rodas

4.2.3 Creación

4.3 Estructura

4.3.1 Materiales

4.3.2 Dimensiones

4.4 Su caída

4.1 LAS MARAVILLAS DEL MUNDO

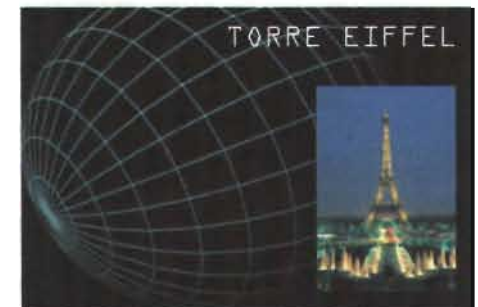
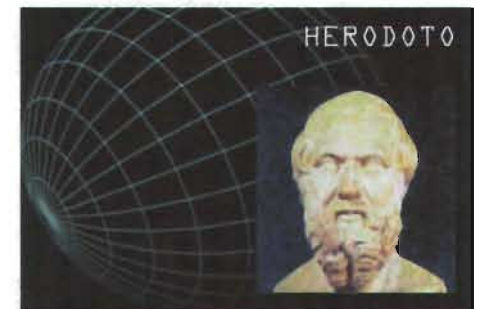
El ser humano, a lo largo de toda su existencia, ha demostrado y comprobado su inteligencia y poderío de diferentes formas, ya sea para bien o para mal, tal es el caso de la creación de las armas (de todo tipo), la invención de satélites y naves espaciales para la exploración del espacio exterior o el desarrollo de un telar hasta la producción masiva de computadoras caseras o potentísimas, según las necesidades.

Paralelo a esto se han creado monumentos grandiosos, muestra de que las expresiones del espíritu forman parte significativa de la raza humana, teniendo como resultado, una selección de las obras más representativas, contenidas en una lista denominada como las maravillas del mundo.

Dicha lista contiene los monumentos de mayor esplendor a través del mundo, en los que se refleja el manejo del entorno para exaltar la belleza y el poderío que hayan creado los seres humanos. Consideradas como síntesis de la belleza, las maravillas del mundo fueron enlistadas inicialmente por Herodoto en el siglo V a.C., y posteriormente por otros historiadores, principalmente de origen griego y romano; y no fue sino hasta la Edad Media cuando se escribió la lista final que contenía los siete monumentos más impresionantes del mundo antiguo.

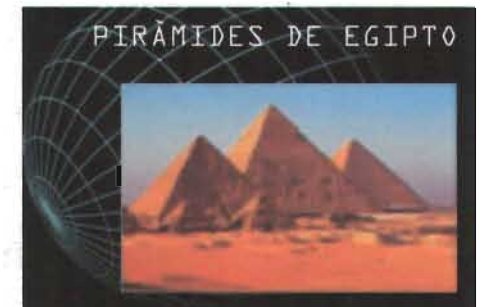
Posteriormente, esta lista fue en aumento con la creación de monumentos más contemporáneos que reflejan además la vida moderna. Estos monumentos "recientes" incluidos en la lista, también son siete y son los siguientes: El Big Ben ("Gran Ben" en honor a Benjamín May, presidente del comité de obras), de arquitectura tradicional londinense y con más de 95 metros de altura; la estatua de Moisés, realizada por el artista italiano renacentista Miguel Ángel; la Muralla china edificada en el siglo III de nuestra era y con una longitud de casi 3000 Km; las pirámides en Chichen Itzá, que demuestran la magnificencia de las culturas mesoamericanas ahí asentadas, así como la exactitud de su arquitectura; el Taj Mahal, edificado en la India en el siglo XVII por un arquitecto persa, rodeado de jardines y estanques, está construido de mármol blanco con incrustaciones de piedras preciosas; la torre de Pisa, ubicada en el centro de Italia a un costado de la Plaza Catedral, construida de mármol blanco y con la inclinación característica propia; y finalmente, la torre Eiffel, construida en Francia en el siglo XIX, ícono de ese país, desarrollada por Alejandro Gustavo Eiffel a quien debe su nombre, con solamente estructuras de acero y una altura de 300 mts.

Regresando un poco a lo anterior, hablaremos ahora acerca de las siete maravillas del mundo antiguo. Fue el historiador griego Herodoto quien realizó la primer lista de las siete maravillas del mundo (siete por el significado mítico).



La primer maravilla construida por la humanidad, son las pirámides de Egipto, las cuales fueron levantadas como tumbas en honor a los emperadores que perdían la vida, alrededor del año 2700 a. C.; otra maravilla del mundo antiguo fueron los Jardines Colgantes de Babilonia, que estaban formados por terrazas escalonadas, ocupando la terraza superior para el suministro de agua, proyectando con esto un aspecto maravilloso por la conjunción de flores y la exuberante vegetación; el mausoleo de Halicarnaso, que fue lo que inicialmente dio el nombre a los hoy conocidos "mausoleos", en honor a "Mausolo", el rey de Caria, a quien se levantó el sepulcro de 22 mts.; el Coloso de Rodas, que obtuvo su nombre gracias a su gran tamaño y erigido en la entrada del Puerto de Rodas, en honor al Dios griego del Sol; el faro de Alejandría, construido con mármol blanco, con una altura de 160 mts. y una gran fogata que indicaba la llegada al puerto de Alejandría a unos 400 Km.; el templo de Diana que estaba rodeado de 127 columnas de mármol y contenía en su interior las mejores obras del arte griego a una especie de museo; la estatua de Zeus que fue esculpida en marfil y oro, sentada en un trono con la Diosa de la Victoria en la mano derecha y un cetro en la izquierda.

Cada uno de ellos, en su época representaba la celebración del poder, la religión o la cultura antiguos y cabe mencionar que de estos siete gigantes monumentos, solo uno de ellos es aún admirable: las pirámides de Egipto, ya que el resto, por diferentes circunstancias, ya no existe.



4.2 LA CREACIÓN DEL COLOSO DE RODAS

4.2.1 MITOLOGÍA E HISTORIA

Como se sabe, la cultura griega era politeísta, saturada de Dioses mayores y menores, de los cuales, nos interesa uno en particular, ya que en honor a él se erigió una de las siete maravillas del mundo antiguo en la isla de Rodas.

4.2 LA CREACIÓN DEL COLOSO DE RODAS

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

"Helios" fue el nombre del antiguo Dios del Sol, quien era un titán, hijo de los también titanes "Hiperión" y "Tía". Según la mitología griega, una vez que "Zeuz" el mayor y más importante Dios ganó la batalla contra los titanes, se dispuso a repartir el mundo entre los demás dioses, eliminando de la lista a Helios, por ser titán, quien se quejó y orilló a Zeuz a repetir la distribución, pero finalmente no lo hizo, ya que Helios advirtió que emergía una nueva isla y decidió ocuparla por voluntad propia, uniéndose con la ninfa "Rodo", hija de Poseidón, con quien tuvo siete hijos, a quienes se les conoce como "Heliadas". Helios en honor a su ninfa nombró a la isla con el nombre de "Rodas".

Se dice que Helios tuvo una gran cantidad de amantes, de entre las cuales destaca una ninfa de nombre "Clitia", por los grandes celos que le provocó otra amante de Helios: "Leucótoe". Al ser rechazada por Helios, Clitia hizo saber al padre de Leucótoe el romance de su hija con Helios y con esto logró encerrar por mandato de su padre a Leucótoe en una oscura cueva hasta el día de su muerte, obteniendo con esto, el odio eterno de Helios para con ella.

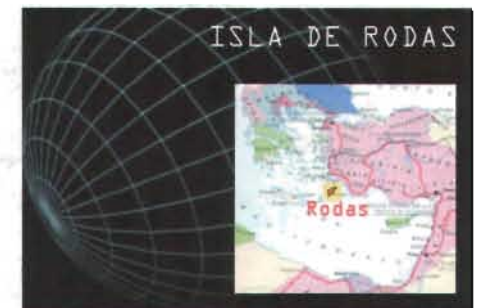
Gracias al odio y coraje con la ninfa Clitia, los titanes decidieron acabar con la vida de Helios, ahogándolo en el río Eridán; aún así fue admitido en el cielo y se le permitió seguir siendo el Dios del Sol, ahora con un hermoso carruaje. Cada día, Helios conducía el sol de un lado a otro en su carruaje de oro a través del cielo, llevando luz a dioses y mortales, y al anochecer se sumergía en el océano para ser conducido a su palacio en el Oriente. Se dice que solo él era capaz de dominar a los cuatro grandes y feroces caballos que tiraban de su carro, llamados "Flegonte" (ardiente), "Aetón" (resplandeciente), "Pirois" (ígneo) y "Éoo" (amanecer).

A pesar de que el puesto del Dios del Sol, con frecuencia se le es otorgado a "Apolo", Helios fue siempre el auténtico Dios antiguo del Sol y Apolo era el Dios de la luminosidad solar.



4.2.2 LA ISLA DE RODAS.

Sobre el mar Mediterráneo, al norte con Asia menor (hoy Turquía) y al sur con Egipto, se encuentra la que fuere la más importante de un conjunto de islas de nombre "Espóradas": la isla de Rodas, capital de este conjunto de islas, debido a su privilegiada situación geográfica que permitía el comercio con Grecia, Asia menor y Egipto, y también la ciudad que poseía la que sería considerada más tarde como la sexta maravilla del mundo antiguo, la escultura colosal que llevaría también su nombre: el Coloso de Rodas.



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

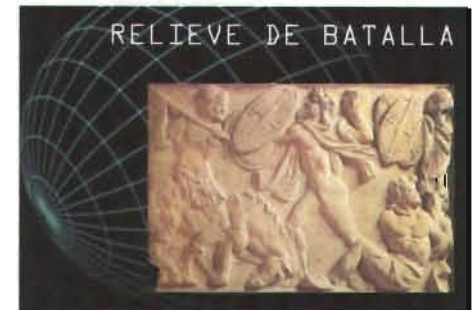
4.2 LA CREACIÓN DEL COLOSO DE RODA

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

Debido a su magnífica situación geográfica y la belleza que la caracterizaba por las civilizaciones asentadas ahí, como los persas, árabes y los mismos griegos, Rodas era muy ambicionada por las potencias de aquella época, como es el caso de la Ciudad de Macedonia, que intentó tomar la ciudad de Rodas, guiados por su rey Demetrio I Poliorcetes, entre 305-304 a.C.

Demetrio I Poliorcetes fue uno de los muchos sucesores de Alejandro Magno, y era conocido como el "forzador de ciudades", gracias a su gran experiencia en el arte militar. Debido al asedio que sufrían, los habitantes de la isla propusieron firmar un acuerdo de paz con el rey de Macedonia, quien no accedió a las negociaciones, decidiendo atacar la isla con la idea de atacar la estratégica ciudad, obteniendo solamente la derrota, ya que los habitantes de la isla defendieron fielmente su ciudad logrando obtener la victoria y consiguiendo la retirada del enemigo.

Para celebrar este triunfo, y en señal de gratitud a su principal deidad, la ciudad decidió erigir un monumento gigantesco en honor a Helios, el Dios griego del sol.



4.2.3 CREACIÓN.

"To you, O Sun, the people of Dorian Rhodes set up this bronze statue reaching to Olympus when they had pacified the waves of war and crowned their city with the spoils taken from the enemy. Not only over the seas but also on land did they kindle the lovely torch of freedom".

"A ti, oh, Sol, la gente de Rodas levanta esta estatua de bronce alcanzando el Olimpo, cuando se han calmado las olas de la guerra y coronado su ciudad con los despojos del enemigo. No solo sobre los mares pues también sobre la tierra encendieron la amorosa antorcha de la libertad".¹²

*Inscripción dedicatoria del Coloso de Rodas

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

¹²<http://ce.eng.usf/pharos/wonders/colossus.html>

4.2 LA CREACIÓN DEL COLOSO DE RODAS

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

Como se dijo anteriormente, la creación del Coloso de Rodas se dio en señal de gratitud a su principal deidad por la victoria obtenida al defender la ciudad de sus invasores.

Se presume que fue en el año 292 a.C. cuando comenzaron la construcción gigantesca y se cree que tardaron 12 años en la construcción de la misma, erigiéndola con los restos del material que el ejército de Macedonia había dejado al abandonar la ciudad, como espadas, yelmos o escudos.

La construcción de la gran estatua fue llevada a por cabo el arquitecto y escultor discípulo de "Lisipo, el escultor preferido de Alejandro Magno, de nombre Chares de Lindos, de origen griego, y de quien se cree, terminó suicidándose al no estar seguro de lograr la estabilidad de la escultura, continuando con la labor un escultor y originalmente discípulo de Chares: "Laches".

La gran estatua del Dios Helios fue realizada en el taller del escultor Chares de Lindos y montada poco a poco colocando cada pie a un lado de la entrada del puerto de Rodas, por lo que cada embarcación que llegaba debía pasar entre las piernas del Coloso.

La estatua tenía una corona representada como una aureola de rayos solares y a su vez sostenía en su mano derecha una antorcha gigante, llamada también "Torre de fuego" que se encendía cada noche a manera de faro para guiar a todos los marinos y navegantes hacia la entrada del puerto, conteniendo una escalera en el interior hueco de la estatua para llegar hasta ella.



4.3.1 MATERIALES.

El Coloso de Rodas atrajo a miles de "turistas" de muchas partes para su admiración, pero todo debido a su gran tamaño y a la preciosa vista que ofrecía al entrar a esta isla-capital. A diferencia de otras obras de arte o de otras "maravillas", el Coloso fue hecho en parte utilizando los materiales que dejaron los macedonios; sin embargo, la gran escultura estuvo formada por 300 toneladas de bronce, principalmente.

4.3 ESTRUCTURA

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

Para permitir el libre paso de las embarcaciones por entre las piernas de este coloso, era necesario incrementar la altura de esta gran escultura, por lo que se decidió montarla sobre unas gigantescas bases de mármol blanco. Se pensó en la utilización de este material, debido principalmente a su reconocida resistencia a las condiciones climatológicas, esto es la sal del agua, el calor intenso, el movimiento de las olas del mar provocado por las mismas embarcaciones y más.

Sobre estas gigantescas bases fue instalada la representación de Helios; como ya se mencionó esta escultura fue realizada en bronce, pues de este material estaban hechas las armas que portaban los macedonios, además, el bronce es más fácil de obtener y tiene un costo mucho menor en relación a otros materiales lujosos (como el oro), y debido a sus grandes dimensiones ocuparía una cantidad impresionante (alrededor de 300 toneladas).

Para la completa realización fue indispensable el uso de otros materiales; para la elaboración del Coloso fue necesario crear una estructura interna la cual soportara el gran peso y evitara la deformación de la figura, para llevar a cabo la realización de ésta se pensó en el hierro por sus características físicas y su alta resistencia en cuanto al peso.

Se cree que el Coloso de Rodas fue "moldeado" parte por parte; para lograr esto, además de un sitio muy grande para trabajar se necesitaron muchos bloques gigantescos de piedra.

Se piensa que en aquellos años, los artistas poseían al menos un taller para realizar sus obras, dichos talleres eran de dimensiones elevadas para guardar los materiales a ocupar, así como para albergar a los discípulos que decidían aprender de los artistas; y así, el arquitecto y escultor Chares de Lindos, no fue la excepción y se presume que en su gran taller se instalaron no solo los discípulos y ayudantes, sino que también había espacio suficiente para el almacén de todos los materiales a utilizar, así como espacio también para trabajar la escultura.

La estatua se realizaría por partes, uniendo placas de bronce que después dieran forma a Helios, se cree que dichas placas tomaron forma de los bloques de piedra, es decir, se hizo una réplica de cada parte de la forma humana en los gigantescos bloques de piedra y con eso se les dio forma a las grandes placas de bronce, que después se convertirían en la gran escultura, labrando, fundiendo y armando todas las piezas en ese gran taller de su creador.

BASES DE MÁRMOL



TALLER DE ESCULTURA



BLOQUES DE PIEDRA



Una vez creada la escultura, no se había dado por terminada, ya que gracias a su gran tamaño y peso, se había vuelto muy inestable; debido a esto se decidió rellenarla de materiales que fueran pesados y permitieran llenar por completo la escultura hueca; se rellenó de ladrillos y adobe hasta la cintura logrando con esto la estabilidad de la gigantesca estatua y conseguir con el peso que pudiera mantenerse en pie por sí sola. El resto de la estatua (de la cintura hacia arriba) se encontraba hueca y solo contenía en su interior una gran escalera que conducía hasta la parte superior de la escultura, la antorcha que portaba en su mano y que se encendía por las noches a manera de faro, la "torre de fuego".



4.3.2 DIMENSIONES.

COLOSO:

[lat. colossu gr. kolossós]

m. estatua que excede mucho del tamaño natural: el ~ de Rodas

2. fig. persona o cosa sobresaliente.¹³

Este coloso fue de un tamaño impresionante que atraía a turistas de otros lugares solo para admirar sus grandes dimensiones. Debido a su pronta desaparición no se sabe con certeza qué dimensiones poseía, aunque se presume que esta gran escultura debió medir entre 35 y 40 metros de altura para permitir el libre paso de las embarcaciones entre sus piernas y gracias a estas medidas se cree que debió tener un diámetro de más de 8 metros a la altura del torso.

Es muy improbable la posibilidad de que mediera menos de 35 metros debido a que las embarcaciones de esa época tenían una altura promedio de entre 12 y 14 metros, aunque podían alcanzar una altura de hasta 18 metros, lo que hace suponer que las gigantescas bases de mármol blanco pudieron haber alcanzado una altura de 5 metros o más por arriba del nivel del mar, para poder incrementar así la altura de la escultura y evitar de este modo algún tipo de choque que pudiera dañarla o destruir alguna embarcación.

En relación a lo anterior, tomando en cuenta la posición en la que se encontraba la escultura, (de pie, con las piernas abiertas a cada lado de la entrada del puerto), Helios aún relleno de ladrillos era muy inestable, con lo que se ha descubierto que el Coloso de Rodas poseía un tercer punto de apoyo, "este punto de apoyo podría ser una túnica que cayera hasta el suelo, como queda representado en algunos bajorrelieves encontrados en Rodas".¹⁴



Como se comentó al inicio del capítulo, existen maravillas del mundo antiguo y moderno, las maravillas del mundo moderno pueden admirarse claramente, pero de las maravillas del mundo antiguo solo pueden apreciarse las Pirámides de Egipto, el resto han caído de alguna u otra forma.

El Coloso de Rodas al igual que muchos otros monumentos cayó por obra de la naturaleza. Los más de doce años invertidos en la construcción de la gigantesca escultura se vieron derrumbados solo un poco más de medio siglo después de su construcción, ya que un gran terremoto sacudió la ciudad de Rodas derribando esta escultura gigantesca que tiempo después seguiría siendo famosa y reconocida como una de las siete maravillas del mundo antiguo.

Esta maravilla cayó entre los años 224 y 227 a. C. pues el terremoto lo derrumbó hasta la altura de las rodillas. Una vez que el Coloso estuvo caído, Egipto ofreció la ayuda económica necesaria para construirlo nuevamente, aunque la ciudad de Rodas rechazó la oferta debido a que la reconstrucción no fue aprobada al consultar al Oráculo de Delfos, que indicó que debían dejarlo donde estaba y nunca más volverlo a construir.

Gracias a esto, los restos de la que fuera la escultura más importante para los rodanos estuvieron "tirados" en el lugar de su caída durante más de 800 años, y aún así, ese lugar se convirtió en albergue turístico para todos aquellos que visitaban los restos del monumento únicamente para comprobar las dimensiones que en otros tiempos poseyó.

Dichos restos permanecieron en ese lugar hasta que a mediados del siglo VII d. C. fueron tomados por los árabes como botín de guerra y el califa árabe Moabiah decidió "desarmarlo" para poder venderlo como chatarra a un mercader sirio, quien, para transportarlo, necesitó más de 900 camellos.

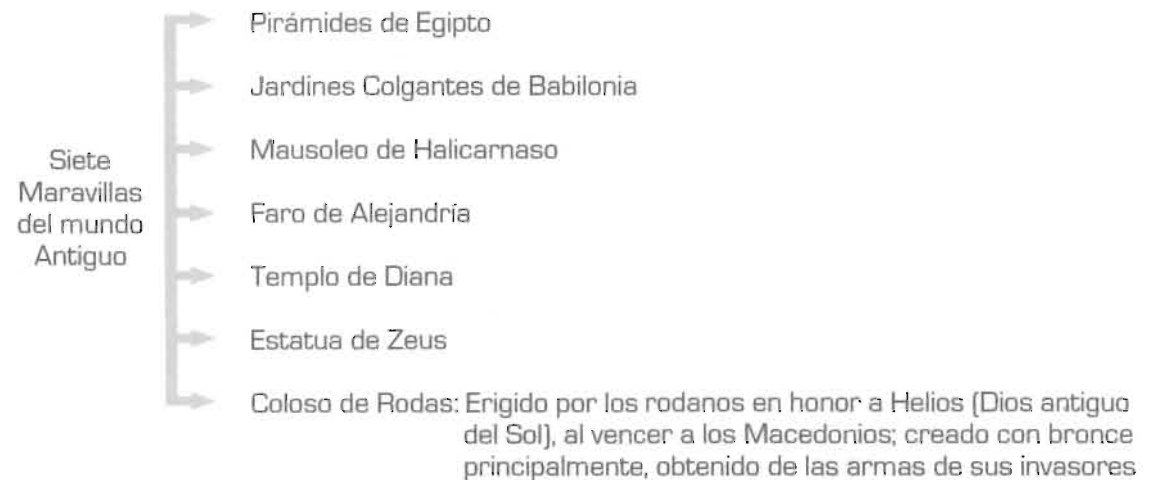
El Oráculo de Delfos ordenó no volverlo a construir, sin embargo, esta gigantesca escultura ya hoy olvidada dio ideas a muchos artistas a través de los siglos. De entre todos ellos, el más apegado a la creación de una escultura de este tipo fue un escultor moderno de origen francés de nombre Auguste Barthold, quien creó una estatua semejante al Coloso, que fue comprada por los Estados Unidos Americanos y que ahora conocemos por el nombre de "la estatua de la libertad", que es apreciada por miles de turistas de todo el mundo, como en algún momento de la historia, la ciudad de Rodas también lo fue.



CAPÍTULO 4 EL COLOSO DE RODAS

Las siete maravillas del mundo: Son los monumentos más grandiosos y representativos de la raza humana (son 7 por el significado mítico).

Las siete maravillas del mundo antiguo es una lista hecha por el pensador griego "Herodoto".



Chares de Lindos fue el realizador de la obra, quien, al no creer poder terminarla, se suicida, dejando a cargo a su discípulo "Laeches"

Erigido con 300 toneladas de bronce, relleno con ladrillos hasta la cintura, y montado sobre gigantescos bloques de mármol.

Altura entre 35 y 40 metros; destruido por un terremoto y olvidado hasta mediados del siglo VII d.C.

5.1 Creación de objetos inorgánicos

5.1.1 Creación de la corona

5.1.2 Creación de las bases de la escultura

5.1.3 Creación de la antorcha

5.2 Creación del cuerpo y vestimenta

5.2.1 Creación del torso

5.2.2 Creación de brazos y piernas

5.2.3 Creación del rostro

5.2.4 Creación de la vestimenta

5.3 Materiales

5.3.1 Color

5.3.2 Texturas

5.3.3 Mapas de bits

5.5 Luces

5.1 CREACIÓN DE OBJETOS INORGÁNICOS

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

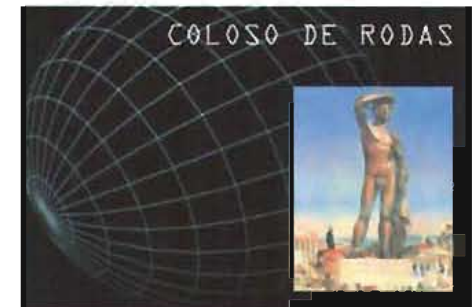
DESARROLLO DEL MODELADO 3D DEL COLOSO DE RODAS

En la época de los rodanos, una estatua gigantesca se erigió en la isla de Rodas, simbolizando el triunfo sobre conquistadores y la libertad de ese pueblo; años más tarde, este símbolo se derrumbó debido a un terremoto y nunca más se volvió a construir, así como lo ordenó el Oráculo de Delfos.

En la actualidad, y gracias a los avances tecnológicos desarrollados a través de años, inclusive siglos, es posible recrear esta escultura tridimensionalmente en un entorno virtual para su mejor apreciación desde cualquier ángulo y perspectiva.

Para lograr esta creación, el primer paso que debe darse es también uno de los más importantes: elegir el software con el cual se va a trabajar. Como se comentó con anterioridad, existe toda una gama de programas disponibles, de los cuales algunos tienen más herramientas que otros o pueden ofrecer ciertas ventajas como mayor potencia o rapidez.

A lo largo de este proyecto se utilizará el software de la alianza Alias/Wavefront: "Maya", por ser uno de los más potentes, sin embargo, el desarrollo de modelos en 3D puede llevarse a cabo en cualquiera de los diferentes softwares existentes, de acuerdo a las posibilidades de cada uno de ellos.



5.1 CREACIÓN DE OBJETOS INORGÁNICOS.

Los objetos orgánicos son aquellos que tienen disposición o aptitud para la vida, poseen la cualidad del movimiento, y pueden ser animados; por el contrario, los objetos inorgánicos son, como su nombre lo indica, aquellos que no están compuestos por órganos es decir, "no tienen vida", y han sido creados o procesados por el ser humano, o simplemente carecen de movimiento, son inanimados o inertes.

Dentro del ambiente del Diseño y Modelado asistido por computadora (CAD-CAM), los objetos se suelen dividir en dos grupos: orgánicos e inorgánicos; considerando a todos los modelos que hacen alusión a objetos inorgánicos dentro del grupo de los inorgánicos y aquellos modelos que denotan algún ser vivo son considerados objetos orgánicos, por lo que una escultura, que en realidad es un objeto inorgánico, por hacer alusión al cuerpo humano, se le considera del tipo orgánico; concluyendo, el Coloso de Rodas es orgánico y el resto de sus ornamentos son objetos inorgánicos.



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

5.1.1 CREACIÓN DE LA CORONA.

No se sabe con exactitud cómo era ninguna de las piezas que conformaban el gran Coloso de Rodas, por lo que cabe mencionar que todo lo representado en este proyecto está basado en ilustraciones antiguas y en suposiciones documentadas en el contexto histórico.

Para comenzar a realizar la corona, es necesario analizar la forma que tendrá y que probablemente tuvo en aquel entonces, basándose en la mitología, la cual narra que Helios, el dios del Sol, era representado con rayos solares.

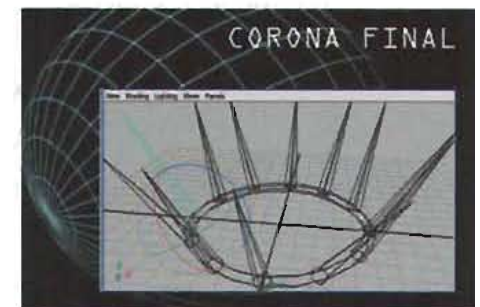
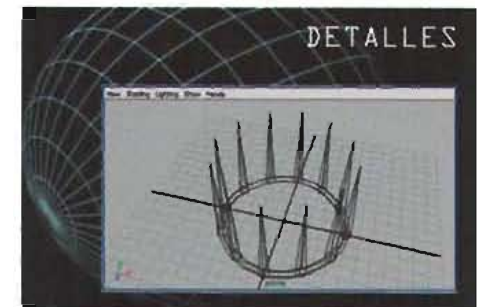
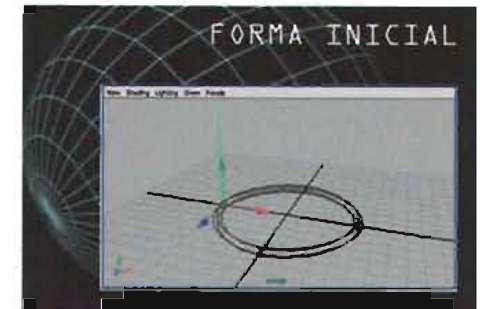
La corona, símbolo de realeza y deidad, se comenzará con la creación de una figura primitiva, [las figuras primitivas son prismas geométricos como el cubo, el cono o la esfera], forma que se considerará como la base de ésta y será la parte que se detendrá en la parte superior de la cabeza del dios Helios. Esta figura deberá tener una forma circular, por donde entrará la cabeza, eligiendo en base a esto una figura de dona ("torus") y modificarla en cuanto a su altura y anchura para comenzar a tomar la forma de base de una corona.

Una vez que se tiene la base de la corona, se deben crear detalles para ésta, que denoten la corona que portaba un dios, el del Sol, por lo que se piensa que estaba adornada con conos muy estilizados en la altura que simularan los rayos solares.

Estos "rayos" pueden crearse con figuras primitivas, como el cono, al cual se le modificará la altura para estilizarlo y hacerlo ver muy alargado, así como la anchura de acuerdo a la base de la corona. Una vez obtenido el primer cono debe duplicarse para complementar el resto de la corona, eligiendo la opción "duplicar" basado en copias.

Ya que está creada la forma de una corona debe darse más detalle y modificar cuanto sea necesario para brindarle una apariencia más real; en este punto se le darán a los conos que representan los rayos solares cierta inclinación hacia fuera, para impedir que se aprecie una corona falsa.

Ahora que la corona tiene una apariencia más creíble se debe agrupar el objeto y nombrarlo ya como un conjunto, esto es útil para evitar posibles errores y confusiones posteriores, cuando se modele todo el resto de la escultura, así como se facilita el manejo de los diferentes ornamentos y piezas que se manejen; asimismo es recomendable guardar por secciones el modelo, siendo ésta la corona.



5.1 CREACIÓN DE OBJETOS INORGÁNICOS

EL MODELAO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

5.1.2 CREACIÓN DE LAS BASES DE LA ESCULTURA.

Como ya se comentó, se piensa que la escultura era gigantesca, por lo que debía tener unas bases monumentales para sostenerla; además de ser grandes debían ser muy altas para elevar la altura de la estatua y así evitar choques de las embarcaciones que entraban y salían de la isla; lo que hace suponer, que las bases estaban divididas en tres grandes bloques diferentes y escalonados.

Las enormes bases de mármol se crearán con figuras primitivas del tipo cubo y serán necesarias dos grandes bases de 3 prismas de base rectangular con diferentes alturas, anchuras y profundidades cada una, dándole a cada prisma rectangular medidas distintas, ya que el cubo inferior será el que cargue con todo el peso, por lo que debe ser el mayor y el más alto, teniendo sobre éste dos prismas rectangulares más, los cuales se utilizarán para elevar la altura, pero serán mucho más inferiores que el principal.

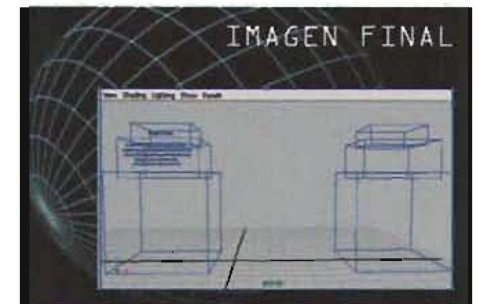
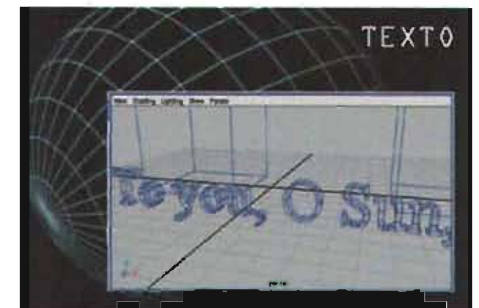
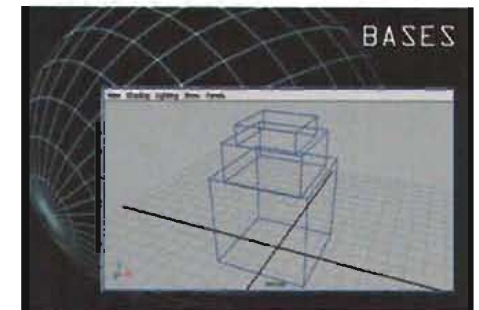
Ahora que se tiene completa una de las bases, deberá duplicarse para conformar los dos soportes que sostendrán al dios del Sol. Ya que se encuentran las bases listas, se prosigue con incluir la dedicatoria en alguna de ellas.

La dedicatoria de los rodanos al dios del Sol se creará con la herramienta "texto", una vez introducido, éste se encuentra como un plano de sólo dos dimensiones, por lo que será necesario hacer una extrusión para crearlo en tercera dimensión es decir, "estirar" el texto hacia atrás para darle cierto volumen, por lo que se debe crear un duplicado del texto y seleccionar la opción "loft" (solevado) entonces, se deberán crear las "tapas" de cada letra para que puedan visualizarse correctamente, seleccionando la curva con el contorno de la parte frontal de la letra y haciendo click sobre la opción "planar", hasta lograr que dicho contorno tenga una malla extra cuadriculada encima.

Otro aspecto a tomar en cuenta es el tamaño de las bases y el tamaño del texto, así como la altura del agua.

5.1.3 CREACIÓN DE LA ANTORCHA.

La antorcha era parte fundamental en el atuendo del dios Helios, pues no solo era utilizada como faro en el puerto, sino que representaba la luz que Helios brindaba a los rodanos.



EL MODELAO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

5.1 CREACIÓN DE OBJETOS INORGÁNICOS

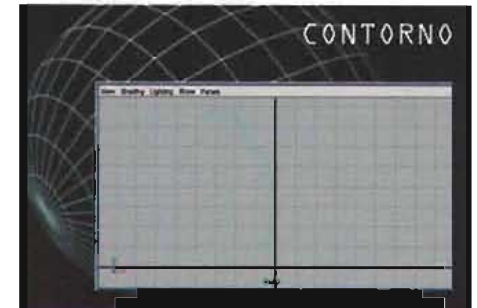
EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VIZUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

Para la creación de la antorcha que el Coloso que portaba en la mano, también conocida como "Torre de Fuego", será necesario utilizar la herramienta "torno" ("revolve"), puesto que es un objeto inorgánico circular.

Es necesario mencionar que la herramienta torno se utiliza para crear objetos circulares perfectos, ya que funciona con curvas (líneas en dos dimensiones: largo y alto), por medio de las cuales se crearán figuras en 3 dimensiones (altura, anchura y profundidad), "envolviendo" circularmente de acuerdo a la forma original de la curva, por lo que si se tiene una línea recta, el resultado será un cilindro, en base a esto, es como se creará la curva que se convertirá en la antorcha.

Debido a que la torre de fuego estaba hueca, será necesario crear una curva que tendrá pero tendrá un grosor de ambas caras (adentro y afuera), además también se debe crear en la curva el mango de la antorcha, para que al crear el torno de la silueta se obtenga la forma de la torre de fuego en una sola pieza.

Ya creada la forma de la antorcha, se le pueden añadir más detalles, como al incluirle los conos que denotan los rayos solares, idénticos a los de la corona, creándolos de la misma forma.



5.2 CREACIÓN DE CUERPO Y VESTIMENTA.

Después de tantos años de abandono, y a pesar de que el Oráculo de Delfos ordenó que no volviera a construirse, Helios, el dios griego del Sol volverá a tomar forma dentro de una realidad virtual, basándose en escritos, suposiciones y contextos históricos de aquella época y pretenderá apegarse lo más que se pueda a como se cree que existió la estatua gigantesca de un dios, guardián de un pueblo y que daba la bienvenida y despedida a los visitantes de la isla de Rodas.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VIZUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

5.2 CREACIÓN DE CUERPO Y VESTIMENTA

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE NÓDAX PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

5.2.1 CREACIÓN DEL TORSO.

El modelo se realizará en base a proporciones del cuerpo humano, las cuales son determinadas según un ideal previamente establecido; en este caso, la escultura se basará en las proporciones que los griegos consideraban como regla o modelo; Helios fue obra de Chares de Lindes, un discípulo de Lisipo, quien "...modificó las proporciones ideales en la representación del cuerpo humano (canon) establecidas antes por el escultor Policleto. El nuevo canon propuesto por Lisipo consistía en un adelgazamiento de las proporciones del cuerpo, una mayor estatura y disminución del volumen de la cabeza, que se eligió para servir como medida de proporción: la estatura del cuerpo debía ser igual a 8 veces la medida de la cabeza..."¹⁵

Como lo indica la mitología griega, el dios del Sol poseía un cuerpo atlético, por lo que, en la creación del modelo del cuerpo de la escultura, es muy fiable la utilización de imágenes del cuerpo humano como "plantillas" a fin de obtener un modelo más cercano a la figura humana.

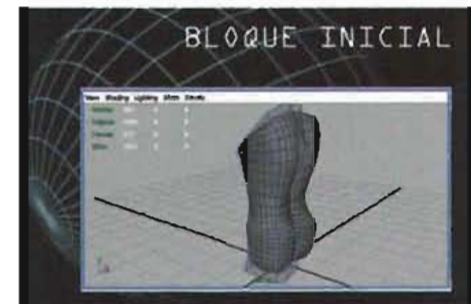
Es muy recomendable manejar el desarrollo del modelo por medio de "espejo", ya que el ser humano es en forma global simétrico, refiriendo al término simétrico al dividir con una línea imaginaria el cuerpo humano y tener las mismas extremidades y elementos del lado izquierdo como del derecho (dos piernas, dos brazos, dos ojos, dos orejas), por lo que se puede modelar la mitad del cuerpo y por medio del espejo se creará la mitad restante.

En la realización del torso del Coloso se comenzará con la creación de un cubo, que tomará la forma del torso; ya una vez creado es preferible agregar la opción "smooth proxy" (basada en la subdivisión de polígonos) que ofrece Maya, para hacerlo más "suave" y poder darle más detalle en lo sucesivo.

Ya que se creó el polígono con la suavidad debe eliminarse una de sus caras y ahí "pegar" el polígono que será su reflejo, el cual se duplicará del inicial por medio de la opción "instancias" para lograr el espejo, y esto puede comprobarse al mover algún vértice o alguna cara y observar que en el duplicado sucede lo mismo.

Ahora que se tiene este cubo con simetría o espejo, se importan las imágenes de fondo que se utilizarán como plantilla (frente y perfil), asegurándose de que concuerden en las diferentes vistas para así evitar desfases posteriores en el modelado.

Las imágenes importadas se utilizarán de base para el desarrollo del modelo, de modo que, el cubo simétrico se extruya en sus diferentes caras a fin de obtener un bloque inicial con la forma de un torso austero según las plantillas de base.



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE NÓDAX PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

5.2 CREACIÓN DE CUERPO Y VESTIMENTA

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE ROBAC PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

Lo siguiente es darle un poco más de detalle para lo cual se utilizará la herramienta "split polygon tool" [subdivisión de polígonos], obteniendo un torso que ahora indica los rasgos principales que forman un torso masculino humano: hombros anchos, un poco de cintura, la cadera; y modificando este bloque por medio de las diferentes opciones que cada software ofrezca; Maya permite modificar los objetos de acuerdo a su clasificación, como curvas, polígonos, objetos NURBS y más.

Es así que por medio de estas opciones de modificación puede lograrse un modelo con más detalle, así como la utilización paralela de la herramienta "Split Polygon" para subdividir la malla y hacerla más manejable de acuerdo a las necesidades de la zona a modelar.



5.2.2 CREACIÓN DE BRAZOS Y PIERNAS.

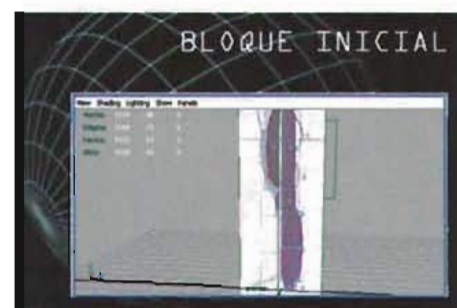
Las extremidades de la escultura permitirán denotar una figura atlética engrosándolas y marcando más los músculos, para lograr acercarse al modelo del cuerpo de Helios.

A partir de este punto, el resto de la escultura se realizará basándose en el punto anterior, haciendo referencia a la creación del cubo simétrico, la importación de las imágenes utilizables como plantilla y el uso de la opción "Smooth Proxy".

Para modelar las piernas se comienza por trabajar el cubo simétrico y suave para obtener la imagen básica de una de ellas, ya que, como se ha mencionado, el cuerpo humano es simétrico y bastará con trabajar una pierna y finalmente, duplicar y reflejarla para obtener el par.

Debe lograrse la imagen básica de la pierna por medio de la extrusión de caras o manipulación de vértices, caras o aristas, hasta obtener una pierna "elemental" con muslo, rodilla, antepierna y el pie.

Una vez obtenida la forma básica de la pierna, se comienzan a dar los detalles, como hacerla musculosa y ancha así como redonda en la parte superior, marcar la rodilla y comenzar a marcar los músculos en la tibia y el peroné, puesto que las piernas son parte fundamental para demostrar la característica de la fortaleza.



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE ROBAC PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

5.2 CREACIÓN DE CUERPO Y VESTIMENTA

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

Se puede comenzar por la parte superior de la pierna, es decir, el muslo, haciéndolo mucho más ancho, modificándolo por medio de vértices y jalándolos hacia el exterior, acentuando esto en la parte superior del muslo, ya que es aquí donde se une al torso para después afilarse hasta los tobillos.

La rodilla es otro punto donde debe tenerse cuidado y acentuarse los rasgos para hacerla notar. La rodilla es el punto medio de la pierna donde se unen los huesos del muslo y la antepierna formando una articulación de figura redonda. Debido a que el muslo va afilándose hacia abajo, la rodilla debe resaltar en la pierna.

Los músculos que se forman por la tibia y el peroné ensanchan la antepierna, además de formar la pantorrilla, por lo que esta parte de la pierna se percibe un tanto gruesa, menos que el muslo y adelgazando bastante hasta llegar al tobillo, como también se aprecian los músculos de la pantorrilla como si se formara una esfera detrás de la pierna.

Una vez que se cuenta ya con la pierna, debe extruirse la cara frontal de la base para obtener la forma básica del pie, a la cual aún deben hacerse ciertas modificaciones, como adelgazar un poco la parte central y en la planta del pie formar un arco. Hecho esto, aún faltarían los cinco dedos restantes, mismos que deben modelarse por separado, pues, estos no se encuentran simétricos en el pie como el resto de la figura humana.

Un dedo puede ser modelado de la misma forma que el resto del modelo del cuerpo y una vez realizado con las modificaciones adecuadas se acomoda en el pie y se duplica con cuatro copias para completar los cinco dedos del pie, acomodándose de la forma por todos conocida.

Para modelar los brazos, al igual que con el resto del modelo se deberán tomar en cuenta las plantillas de base, así como la creación del cubo simétrico y suave.

Así como en la creación del modelo de la pierna, el brazo puede comenzarse por la parte más ancha, que es la que va unida al torso por el hombro. Primero debe crearse un brazo austero y elemental que conforme por lo menos dos bloques: del hombro al codo y del codo a la muñeca.

Se debe tener muy presente que el cuerpo del dios del Sol era atlético, por lo que los brazos también deben ser musculosos y representar fortaleza y poderío, por lo que un bíceps trabajado en el brazo ayudaría mucho en esta característica, sin exagerar en el mismo, puesto que Helios no forzaría el brazo para mostrar dicho músculo, sino que éste está implícito en el brazo que, por cierto no se encuentra muy flexionado en la escultura.



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

5.2 CREACIÓN DE CUERPO Y VESTIMENTA

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

Una vez creado el brazo "elemental" se comienza por darle más detalle a la parte ancha superior, es decir, comenzar con lo que sería el omóplato, que es el hueso que une al brazo con el torso, también debe darse mucho más detalle en los músculos del brazo, como los bíceps, que son los más representativos de un brazo musculoso, marcando también el deltoide, músculo que se encuentra en la parte superior del bíceps.

El codo, al igual que la rodilla es el punto medio de la extremidad y se deben modelar con cuidado los bíceps y el antebrazo para hacer notar al codo, que es la articulación más grande del brazo.

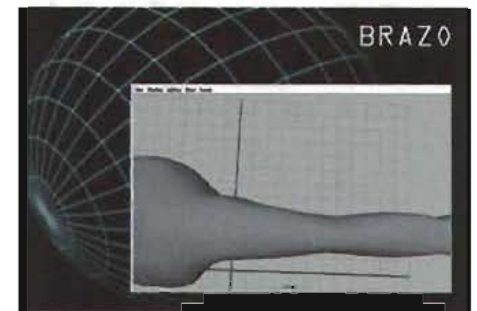
Al antebrazo se le da inicialmente una forma afilada hasta la muñeca y ensanchándola por la parte exterior pegada al codo, es decir, los músculos palmares, los cuales sobresalen al cerrar el puño y girar el antebrazo. De acuerdo a la pose que se cree Helios tenía, sostenía en su brazo derecho la torre de fuego, con su brazo un poco flexionado y girado, así como su puño cerrado, por lo que dichos músculos debieron aparecer en la escultura.

La muñeca es la parte más estrecha del brazo y une el antebrazo con la mano, que es sin duda, la parte del cuerpo más útil para el ser humano; la muñeca es la que permite la flexión para las manos y solo resalta el hueso encontrado en la parte exterior de la misma.

Las manos son sin duda, una de las partes del cuerpo humano más difíciles de modelar, debido a la complejidad de ésta por tener cuatro dedos y un pulgar, además de hacer notar los huesos y los falanges en los dedos, así como la palma de la mano, que por tanta flexibilidad tiene tantas arrugas, dependiendo de la posición de ésta.

Al modelar las manos, se comenzará por los dedos; basta crear uno y duplicar con copia para obtener los demás. Un dedo puede crearse por medio de curvas y utilizando la herramienta torno, dándole forma conforme la figura de un dedo, marcando bien la punta de éstos, que es más delgada y plana por la parte de arriba, así como marcar las articulaciones de las falanges.

Una vez que se ha creado un dedo, se copia tres veces más y se colocan en la posición conocida, inclinados un poco apuntando hacia el corazón, ya que los dedos tienen este acomodo para que al unirlos puedan cerrarse fuertemente; debe tomarse en cuenta que no todos los dedos son iguales, pues hay unos más grandes y anchos que otros.



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

5.2 CREACIÓN DE CUERPO Y VESTIMENTA

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

Ahora que ya se crearon los dedos, deben unirse creando polígonos para rellenar los huecos que hay entre los dedos y posteriormente, crear la palma de la mano, tomando en cuenta que aún falta el dedo pulgar. La palma de la mano tiene una depresión que se adelgaza donde se une con los dedos y se ensancha por la parte inferior para unirse con la muñeca.

Deben darse forma a los nudillos ya que se tiene la mano casi completa. Los nudillos grandes son característicos del sexo masculino, unos nudillos más marcados denotan fortaleza, por lo que se deben modelar con paciencia.

Para la creación del dedo pulgar, se duplicará uno de los dedos y se le cortará la parte inferior, ya que el pulgar solo tiene falange y falangeta, además de ser más ancho, sobre todo en la parte inferior, donde se une a la palma de la mano; el dedo pulgar al igual que el resto, va inclinado hacia el centro de la mano y rotado hacia los demás dedos.

Por último, se crea una depresión en la palma de la mano hacia adentro y se modifica para crear la protuberancia del pulgar; una vez hecho esto, se une todo en una sola pieza: el brazo.



5.2.3 CREACIÓN DEL ROSTRO.

El rostro es sin duda, la parte más representativa del cuerpo humano, debido a que por medio de él es posible el reconocimiento de una persona y permite la individualidad entre la humanidad.

Ya que la escultura lleva demasiados años caída no es posible describir cómo era el rostro de Helios, así que se optará solo por un rostro griego.

Para comenzar con el modelo se crea un cubo suave y simétrico y se importan las imágenes para utilizar como plantillas; al igual que con el resto del modelo deben extruirse caras y modificar vértices para obtener la forma básica de la cabeza, por lo menos en altura, anchura y profundidad, así como tomar en cuenta la base de la cabeza: el cuello.



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

5.2 CREACIÓN DE CUERPO Y VESTIMENTA

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE NODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

Ahora que se tiene esta forma, se debe subdividir para poder dar más detalle a la cabeza y lo que será el rostro. Se comienza a modelar la parte superior de la cabeza dándole una forma redonda. De la parte frontal, donde va el rostro solo se dan ligeros arreglos, ya que el perfil griego es casi plano con una nariz larga y afilada, denotando un poco la barbilla y el mentón.

La nuca se encuentra en la parte posterior de la cabeza y sobre el cuello, formando una curvatura que une a ambos, se debe crear una especie de hueco para crear la nuca, pero sin exagerar; también se debe dar forma redonda a la cabeza en su totalidad para evitar que se vea plana o cuadrada.

Una vez que se tiene la cabeza se procede a dar detalle en el rostro que, comenzará con polígonos y posteriormente se convertirá a NURBS; se puede comenzar con la cuenca de los ojos dividiendo el polígono de la frente para poder crear un agujero al cual se le añadirán los detalles para crear el párpado.

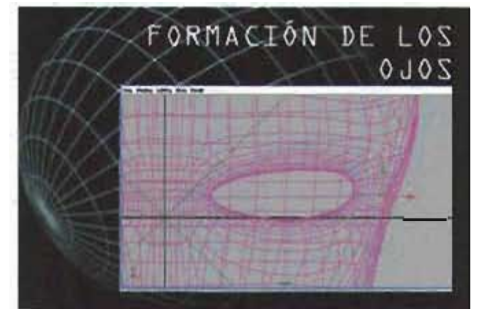
Inicialmente se subdivide el polígono de la frente y a las aristas se les relega para crear después lo que serán los pliegues de la piel que rodean a los ojos, dejando el agujero que se necesita para el globo ocular, el cual será representado por una esfera.

Para crear la nariz se hará primero una extrusión, después se subdivide el polígono donde se creará la misma; modificando los vértices es como se obtiene la nariz, y para crear los orificios nasales, es necesario extruir una vez más para después jalar esas caras hacia adentro.

En la creación de la boca, es necesario especificar bien la ubicación, (entre los dos ojos y debajo de la nariz), y subdividir el polígono en base a esto, una vez subdividido, pueden irse eliminando algunos vértices para formar la abertura de la boca.

Una vez que se tiene la abertura, se crearán nuevas líneas que representarán los cambios y se modificarán los vértices para modelarlos; se cree que los antiguos griegos tenían una boca pequeña, por lo que no se puede exagerar esta facción.

Ahora que se tiene gran parte de la cabeza, es conveniente ir ajustando el resto de los vértices conforme se vaya formando el modelo para dar un aspecto más natural, creando una frente amplia, un mentón grande, la nariz del perfil griego, etc.



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE NODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

5.2 CREACIÓN DE CUERPO Y VESTIMENTA

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

Lo restante es también un poco complicado; las orejas. Para su creación se origina un nuevo cubo suave y al igual que el resto del modelo se hacen modificaciones en los vértices para así obtener los pliegues de las orejas, así como las hendiduras en las mismas.

Para finalizar, el cabello se creará por separado de la cabeza, por, si se tiene un error, no arruinarla. Se comienza con la creación de un cubo suave y se modifica para crear un mechón de cabello; en la antigua Grecia, los hombres llevaban el cabello largo y generalmente lo tenían rizado, por lo que en el modelo se puede optar por esta característica.

Una vez que se tiene el modelo de la cabeza se deben hacer algunas correcciones en los vértices para obtener un rostro bien definido, observando mucho los detalles como la nuca, el cuello, el mentón, etc.



5.2.4 CREACIÓN DE LA VESTIMENTA.

Una vez que se tiene todo el modelo esculpido se importa a un solo archivo y se une para obtener la escultura completa: El coloso de Rodas, Helios, antiguo dios del Sol en la mitología griega, protector de la isla de los rodanos.

En la creación de la vestimenta, el proyecto estará basado en el uniforme de guerra de los antiguos griegos, quienes utilizaban una "falda" que permitía el libre movimiento de los guerreros, las sandalias, y quienes tenían un rango superior portaban capa. Se cree que Helios portaba la capa, que sería el tercer punto de apoyo en la estatua, y que se intercambiaron algunos elementos por otros más representativos, como el yelmo por la corona de rayos solares, el escudo y las armas por la torre de fuego, y la capa en la mano.



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

5.2 CREACIÓN DE CUERPO Y VESTIMENTA

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE MODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

En la creación de la falda se puede utilizar la herramienta que ofrece Maya entre sus tantas ventajas sobre otros softwares: "Cloth" para la creación de tela, obteniendo una falda corta que permitiera el libre movimiento, así como con cierto "peso" para que se adhiriera a la forma de la pierna de la escultura.

Las sandalias que se utilizaban en la antigua Grecia eran de forma parecida a la actual; primero se creará la suela en base a la forma del pie y se le dará una altura, después se creará lo que dará forma a la sandalia, es decir, un corte rectangular de piel que se superpondrá al pie, y que se sujetará de este, por medio de tiras unidas a la base de las sandalias.

Finalmente se creará la capa, que dará el punto de equilibrio a la escultura, según se cree y estará sostenida por la mano izquierda del dios del Sol y con caída hacia el mar; al igual que con la falda, la capa se creará con la herramienta de tela que ofrece Maya.

A pesar de tener el modelo todo junto, aún deben hacerse modificaciones y agregar elementos que permitan al modelo tomar forma de escultura, como las texturas y agregar luces para concluir la escena; es decir, se tiene esculpido el modelo, pero aún "falta vida". Las primeras modificaciones que se pueden realizar se dan al juntar todas las partes del modelo e intentar unirlos, ya que cada pieza se realizó por separado y ofrece complicaciones al reunirse en un solo archivo. Una vez unidas todas las piezas y formada la escultura, se agregan todos los objetos de la vestimenta, los cuales deben estar pegados al modelo para crear el efecto de escultura, pues es justamente un modelo esculpido en una sola pieza.

Se debe cuidar que ningún vértice quede salido del modelo y que a su vez indique un error en la creación de esta estatua, ahora que se tiene, se acomoda en las bases creadas inicialmente, ajustando la capa como tercer punto de apoyo. Cabe mencionar que este proceso es tal vez el más tardado en el desarrollo del proyecto, por la obtención de una sola pieza y acomodarla sobre las bases. Una vez completa la escultura está lista para el siguiente punto que no es tan complicado, pero que brindará todo lo faltante a la escultura y contexto, las texturas, las luces y los mapas de bits.

CREACIÓN DE LA FALDA



SANDALIAS



POSE FINAL



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE MODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

5.3 MATERIALES.

El término "material" abarca todos los atributos que pueden asignársele a la superficie de un objeto tridimensional, inclusive las imágenes.

Los materiales que se utilizarán para la creación de esta escena tratarán de asemejarse lo más posible a la escena de hace miles de años, cuando existió erigida la estatua de Helios, el dios griego del Sol.

5.3.1 COLOR.

El color es un tema de lo más importante en relación a los materiales, debido a tres aspectos de los que depende totalmente la apariencia de los objetos.

Al crearse un objeto en una escena en cualquier software, se pueden obtener diferentes apariencias dependiendo del modo de representación que se tenga para el objeto; de entre los más utilizados se pueden nombrar:

- *Representación "Alambre" que es el modo más rápido y básico para representación.
- *Representación "constante" en este modo de representación se puede observar una malla o alambre con superficies en cada cara de ésta.
- *Representación "phong": en este modo, se representa al objeto con una superficie suavemente matizada y mucho más realista a diferencia de las anteriores, más bien, con una apariencia plástica.

En relación a lo anterior, un objeto con modo de representación "phong" puede cambiar de apariencia por medio de tres aspectos muy importantes para la representación, ya que el color de un objeto se define como tres colores: ambiental, difuso y especular.



Esto es de suma importancia para aplicar los valores tonales correctos en base a lo que se desea obtener y cómo se verán afectados los objetos por la iluminación.

El color ambiental se puede definir como el tono que refleja un objeto si éste no se encuentra con una iluminación directa, es decir, es el color de un objeto cuando se encuentra en la sombra.

El color difuso es el tono que inicialmente se le asigna a un objeto, es decir, el color que refleja con una fuente de luz directa como iluminación.

Por último, el color especular es el tono de realce que aparece en los objetos, el brillo que da el objeto dependiendo de su color inicial.

"La apariencia de un objeto está determinada por tres fuentes de color y valor diferentes. Ambiental es el color del objeto en la sombra, difusa es el color del material del objeto y especular es el color del realce".¹⁶

5.3.2 TEXTURAS

Para obtener una representación convincente, tanto del Coloso de Rodas, como de cualquier otro objeto en alguna otra escena, es necesario recurrir al uso de texturas para aportar más realismo y lograr que el modelo sea más realista.

En este proyecto son necesarias algunas texturas para lograr este objetivo; antes que nada debe analizarse la escena para poder insertar las texturas correctas en base a lo que se presume que existió.

Como se redactó en el capítulo anterior, se cree que el Coloso de Rodas fue manufacturado con los materiales obtenidos de las armas y escudos que abandonaron los conquistadores al ser derrotados, aunque la gran mayoría de la estatua estaba compuesta por bronce, por lo que la textura metálica es la principal de este proyecto.

Ya que la escultura no es lo único de la escena, se debe tomar en cuenta también las texturas del resto de los objetos, como las bases de la estatua, las cuales se sabe que fueron realizadas en mármol por sus características físicas de soporte y resistencia al agua.



Se incluye también como textura el fuego que emitía la antorcha que sostenía Helios en la mano derecha, así como el humo emitido por esta en la torre de fuego.

El agua es otra de las texturas necesarias en la realización del proyecto, pues toda la escultura gigantesca estaba rodeada totalmente por agua, ya que Helios protegía una isla, que es una porción de tierra rodeada en su totalidad por este elemento.

Retomándolas todas serán necesarias texturas metálicas para el bronce, texturas de mármol para las bases (que se resolverá con un mapa de bits en el punto siguiente), el fuego, el humo y el agua finalmente. La principal textura del proyecto, como se comentó anteriormente, es la textura de la escultura, basada en bronce, y se puede obtener al seguir una de pasos y características en la representación de un material phong.

Como ya se dijo, la representación phong básica se asemeja a la apariencia del plástico, por lo que se le deben añadir características de los metales, como la reflectividad y el brillo. El bronce es un material metálico de color amarillo ocre opaco, casi café, por lo que se le debe dotar de este tono a los objetos e ir probando el reflejo y la superficie que se obtiene, así como el brillo que produce.

Otro punto a tomar en cuenta es la sombra, que se obtiene en el objeto, pues un sombreado especular es semejante a una superficie metálica modificándolo al incrementar su nivel, que si no se manipula en lo absoluto.

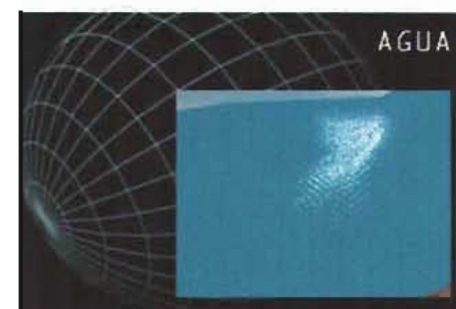
Cabe mencionar que no todos los metales son totalmente lisos, a menos que se encuentren pulidos o cromados, caso contrario el de la escultura de Helios, por lo que se debe pensar en algún tipo de textura para el metal, como por ejemplo la rugosidad o agregar ruido para lograr un metal no tan liso.

El fuego y el humo de la antorcha sostenida por el dios del Sol se puede obtener de una manera muy sencilla gracias a los efectos de pintura que ofrece Maya como ventaja en relación a otros softwares y por medio de estos efectos es posible "pintar" tridimensionalmente el fuego y el humo de la antorcha sin necesidad de crearlo a través de partículas.



El agua se creará al igual que el metal al manipular los cambios en las modificaciones de los materiales a través del editor de atributos, cambiando aspectos basados en la realidad, como la transparencia, la reflectividad, o el brillo, etc.

Ahora que ya se tienen las texturas, no se da por terminada la escena, pues aún faltan aspectos importantes como los mapas de bits y las luces.

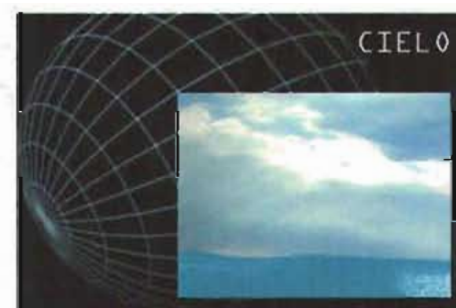


5.3.3 MAPAS DE BITS.

Como se sabe, los mapas de bits son imágenes codificadas en una serie de puntos o píxeles y se encuentran en diferentes formatos como TIF, JPEG, etc. En la mayoría de los softwares para modelar objetos 3D es posible importar los mapas de bits y aplicarlos a las superficies de los objetos (conocido como mapeo), para obtener un mayor realismo en dicho elementos, pues al representarlos muestran las características físicas de dichos mapas de bits.

En Maya, el mapeo puede realizarse de diferentes formas, ya sea planar, cilíndrica, esférica y existe otro método especial llamado mapeo automático. Estos tipos de mapeo se utilizan en base a la forma más cercana al objeto para, de este modo, evitar un mapeo erróneo.

En la realización de este proyecto se tenía planeado utilizar mapas de bits para representar diferentes texturas del modelo como el mármol de las bases de la escultura, la madera que forma el muelle de la isla y el cielo que rodea a la isla de Rodas; sin embargo, para representar el modelo en visualización de Realidad Virtual, pues es imposible exportar las imágenes o mapas de bits, razón por la cual, la representación de estas texturas se crearán manipulando los valores de los materiales para dar el efecto de los elementos antes mencionados.



5.4 LUCES.

Debe mencionarse que la iluminación es elemental, no solo en una escena virtual, sino también en la vida real; sin la luz no existiría nada como lo conocemos, pues los objetos existen, y es posible reconocer sus texturas, pero es gracias a la luz que pueden apreciarse y saber y al mismo tiempo reconocer por la vista, cómo son.

La luz permite observar los objetos y reconocer si son lisos o con texturas, también se puede saber gracias a la iluminación el color que tienen y el material de lo que están elaborados si se trata de objetos inorgánicos (metal, plástico, papel, etc.). Como se puede apreciar, la iluminación es vital en la vida moderna así como en un entorno virtual.

En Maya pueden crearse distintos tipos de luces, como direccionales, ambientales, de punto, por volumen, del tipo Spot Light, y luces de área, cada una de ellas con diferentes capacidades y características.

Antes de incluir alguna luz en la escena, debe analizarse bien el escenario remontado hace miles de años; el gran dios del Sol, Helios no contaba con iluminación artificial o extra, mas que la del sol, y la luz emitida por la antorcha que sostenía en su mano derecha, por lo que no se pueden exagerar las luces a su alrededor.

Debido a que el gran coloso solo contaba con este par de iluminaciones, se facilita un poco la escena. Primero se agregará una luz del tipo zonal o de área, ya que este tipo de luz emite "rayos" en el espacio y permite obtener una luz más realista, además de que con las luces de área se pueden conseguir sombras más "suavizadas".

Para recrear la iluminación del sol se creará una luz de tipo puntual, o de punto, pues este tipo de luces proyecta rayos uniformes en todas las direcciones desde un solo punto como lo hace el sol, es decir, se simulará la fuente de luz solar omnidireccional (en todas direcciones).

Para dar más realismo a la luz solar, se le añadirá un efecto de luz, ya que se le puede dar un atributo de nombre "optical FX" gracias a Maya. Este atributo causa un efecto donde esté situada la luz, así como se podría observar el efecto de brillo causado en las cámaras, los destellos, los brillos o los anillos de luz



Para simular la luz emitida por el fuego de la antorcha se creará una luz del tipo "Spot Light", por sus características, ya que la Spot Light o "focal" puede ajustarse para definir la iluminación que emitirán basándose en la estructura de un cono, abriendo o cerrando el rango de apertura, dependiendo del tamaño de la iluminación que se desea crear, expandiéndose a partir del punto de origen.

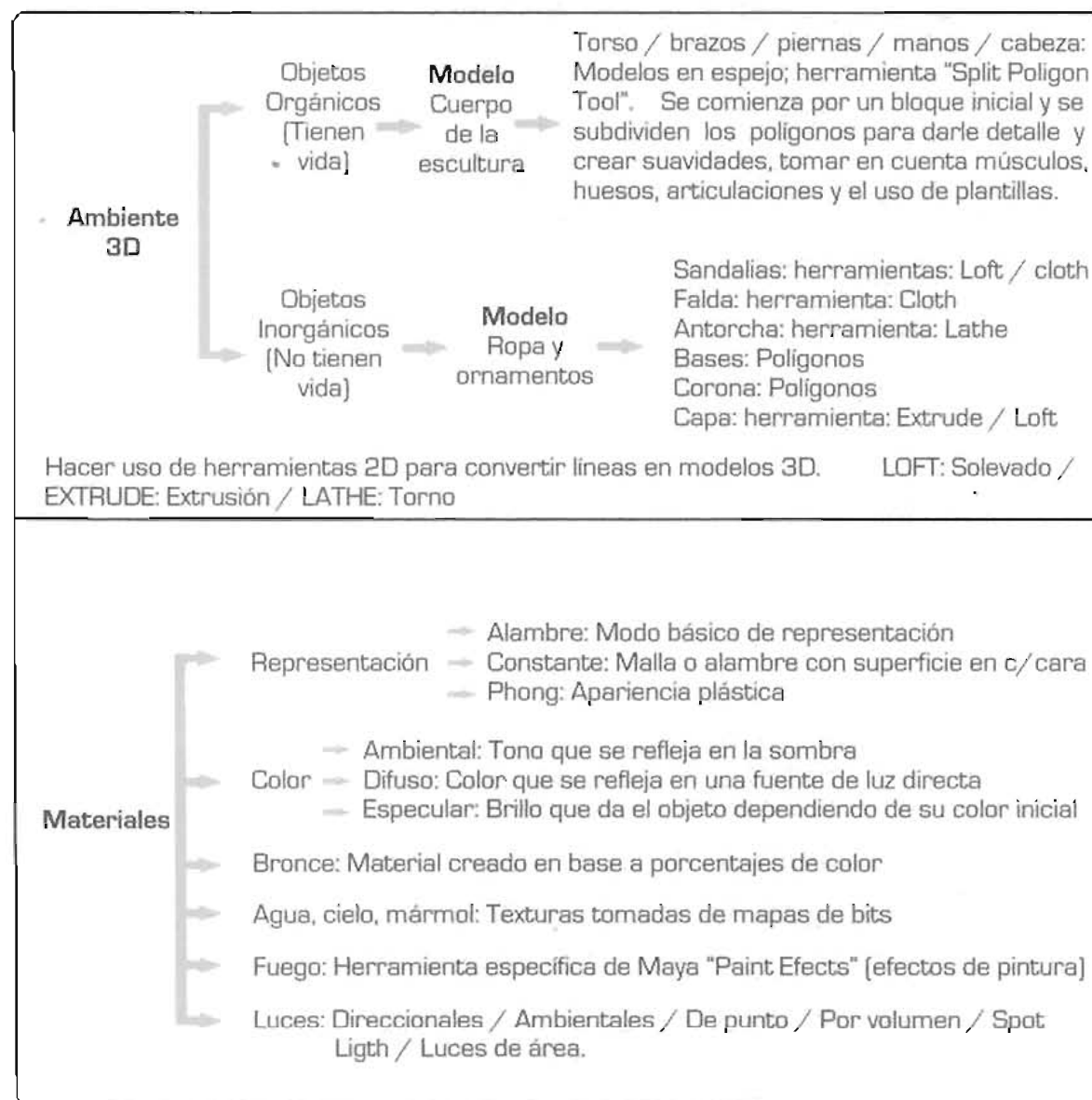
Este tipo de iluminación es, tal vez, la más utilizada y del tipo que más herramientas para modificarse posea. Una vez creada la Spot Light se acomodará en lo que será la torre de fuego, determinando el rango de apertura del cono, moviéndolo hacia arriba y manipulando la luz en sus características para obtenerla más suavizada y con cierta penumbra para no tener sombras muy duras sobre el rostro de Helios.

Las sombras son un punto aparte en este proyecto, puesto que en una realidad virtual, para crear sombras, es necesario crear otras luces que proyecten las sombras como se aprecian en la realidad. Pero cabe mencionar que en este proyecto, la misma realización virtual de la estatua no lo permitiría, ya que para realizar el ambiente virtual no sería posible manejar tantas luces y tantas sombras, pues el C.P.U. no podría cargarlas y terminaría por bloquearse.

Una vez creada la iluminación se da por terminado el proyecto en su fase de creación del modelo, ya que éste era el último punto faltante; dando paso a lo siguiente, la inserción de cámaras y la representación de todo el proyecto en un entorno virtual.



CAPÍTULO 5 DESARROLLO DEL MODELADO 3D DEL COLOSO DE RODAS



6.1 Cámaras

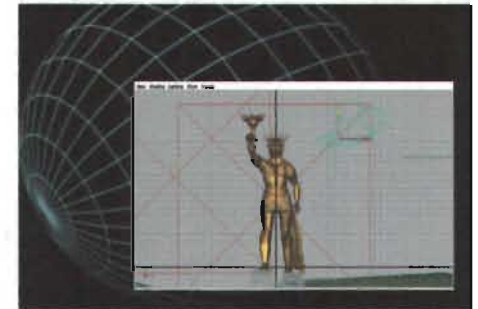
6.2 Resoluciones de salida

6.3 Representación del modelado

CAPÍTULO 6. VISUALIZACIÓN DEL MODELADO 3D DEL COLOSO DE RODAS

Una vez que el modelo se encuentra con texturas, materiales, luces, etc. Se puede considerar como terminado, sin embargo, dicho modelo solo puede apreciarse dentro del software donde fue creado.

Para poder apreciarlo como se desea, en un ambiente virtual será necesario "sacarlo" del software por medio de un formato especial del tipo VRML (Virtual Reality Modelling Language), y para poder observarlo donde y como uno quiera se deben utilizar "cámaras" que van a tomar función como la vista y así dar la perspectiva que se solicite.



6.1 CÁMARAS

Para poder apreciar este modelo en cualquier computadora será necesario darle salida al mismo, lo cual se logra con un formato de resolución de salida (analizado más adelante), y para poder visualizarlo, es necesario hacerlo a través de una cámara.

La cámara va a ser el medio que permita "materializar" la escena que se ha creado; al igual que el resto del proyecto no existe, sin embargo, a diferencia de éste, la cámara no va a verse y el modelo si al "representar" la escena.

El uso de las cámaras va a permitir observar el modelo, sin que ahí aparezca la cámara, sino que va a ser el visor a través del cual se mira todo en el monitor, puede considerarse como nuestros "ojos" dentro de la Realidad Virtual y que dejará ver los detalles del modelo al poseer las ventajas que tienen las cámaras reales como el zoom o los movimientos.

La cámara de la escena virtual al igual que las reales va a permitir realizar acercamientos o alejamientos conocidos como zoom in y zoom out, además de movimientos como el paneo (de izquierda a derecha o viceversa); un "tilt down" (bajar la cámara), "tilt up" (subir la cámara), o hasta un "travell" (cámara sujeta a un riel para hacer una toma de seguimiento), gracias a una animación de movimientos que los softwares más completos permiten.



"La colocación de la cámara determina lo que se verá y se usará, dándonos una idea exacta de porciones específicas de la escena. Es lo mismo que cuando los artistas componen sus pinturas o dibujos a partir de diferentes ideas o bocetos..." 17

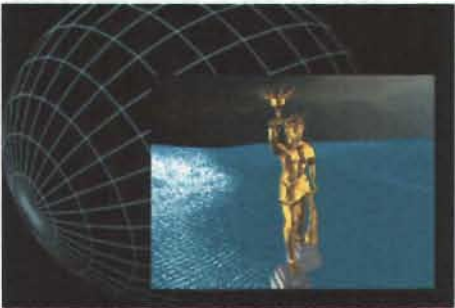
EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL



17 Maya 4.5 pp 410

El formato VRML es el equivalente al formato HTML, con el cual se describen páginas en la red, ya que el lenguaje VRML describe mundos virtuales en la red pues representa objetos en tres dimensiones y ha sido desarrollado para generar estos entornos con posibilidades interactivas, basándose en la tecnología CAD.

17 Maya 4.5 pp 410



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

6.3 REPRESENTACIÓN DEL MODELADO

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

6.3 REPRESENTACIÓN DEL MODELADO

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL



|

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

6.3 REPRESENTACIÓN DEL MODELADO

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

6.3 REPRESENTACIÓN DEL MODELADO

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

6.3 REPRESENTACIÓN DEL MODELADO

EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL



EL MODELADO 3D ASISTIDO POR COMPUTADORA DEL COLOSO DE RODAS PARA SU VISUALIZACIÓN EN UN AMBIENTE DE REALIDAD VIRTUAL

CAPÍTULO 6 VISUALIZACIÓN DEL MODELO 3D DEL COLOSO DE RODAS

En la creación de un ambiente virtual son necesarias las cámaras, que son un dispositivo de salida que permite apreciar una escena virtual [juegan el papel de los ojos].

Las cámaras virtuales permiten realizar los mismos movimientos que las reales, como es el paneo, tilt down, tilt up, zoom in, zoom back, o el travell.

La representación de la escena se da por medio de un formato de salida, como el VRML.

VRML: Virtual Reality Modelling Language (Lenguaje para modelado en realidad virtual (es el equivalente al HTML).

EL VRML permite libres movimientos de cámara e incluso interactuar con los objetos.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Un modelo tridimensional se compone en esencia de vértices, caras, aristas y planos, los cuales, manipulados y modificados como se desean, forman un modelo tridimensional, que ocupa no solo dos dimensiones, sino que posee altura, anchura y profundidad; una escena virtual no solo se compone de un modelo tridimensional; como es posible apreciar a lo largo de este proyecto, en un escenario virtual es necesaria la presencia de texturas, luces, color, materiales, mapas de bits, cámaras y elementos creativos del modelador, como trazos, bocetos, plantillas y todas las imágenes que puedan serle útiles.

Debido principalmente a la industria cinematográfica fue así como se logró un avance extraordinario en la industria del CGI (Computer Graphic Industry Industria de los Gráficos por Computadora), quien le dio un gran impulso a todos los modelos tridimensionales, situándolos necesarios en algunas de nuestras actividades y desarrollándolos cada vez más obteniendo ganancias para su misma evolución, obteniendo de este modo diferentes modelos 3D utilizados en aspectos culturales, científicos, arquitectónicos, lúdicos, y muchos más.

Como se explicó durante este proyecto, el ser humano utiliza los modelos tridimensionales entre otras cosas para la recreación de aquellos seres u objetos que ya no es posible apreciar en nuestro tiempo, como los animales o plantas extintas, o como la recreación del Coloso de Rodas, una de las siete maravillas del mundo antiguo.

La realidad virtual permite entonces recrear objetos o mundos completos con la ayuda de las herramientas de modelado en tres dimensiones como el torno, los solevados, o la ayuda de efectos de pintura que sólo algunos softwares [como Maya] ofrecen; siendo posible entonces obtener un modelo tridimensional llevado a cabo paso a paso con una explicación de la creación de cada objeto y utilizando diferentes elementos como las luces o las cámaras con las cuales representar la escena virtualmente haciendo la función de nuestros ojos.

A lo largo de este proyecto se realizó una investigación temática no sólo de la historia universal para explicar las siete maravillas del mundo antiguo, sino principalmente, de la historia de la computación y el desarrollo tecnológico que ha tenido esta ciencia para lograr avances como la creación de películas hechas en su totalidad por ordenador utilizando modelos tridimensionales desenvueltos en realidades virtuales, exponiendo así conceptos relacionados con este tipo de modelos, realidades virtuales, y la percepción de ésta a través de los ojos del ser humano.

Al llevar a cabo todo lo anterior, es como se obtiene por conclusión un modelo tridimensional del Coloso de Rodas, insertado en una realidad virtual, recreando la forma, las texturas, luces, y el ambiente para poder apreciarlo desde un punto de vista muy personal, el cual está basado en una investigación bibliográfica. Una de las siete maravillas del mundo antiguo extintas por la naturaleza, y recuperada gracias a documentos que describían su magnificencia, pero sobre todo al superdesarrollo que ha vivido la industria de los gráficos por computadora (CGI) y la característica de ser accesibles hace posible reforzar la idea de que las realidades virtuales son demasiado útiles para la humanidad y se utilizan ya en gran parte de las actividades de la vida moderna.

Alambre. Modo de presentación o representación que dibuja los objetos mediante líneas que representan los bordes de los polígonos, lo que hace que el objeto parezca una escultura hecha de alambre.

Borde o arista. Línea visible entre dos vértices componentes de una cara.

Cara. El área comprendida entre las aristas de un polígono y que forma una superficie de tres o cuatro lados.

Color. El tono de un objeto, determinado por la frecuencia de la luz emitida por el objeto.

Eje. Línea imaginaria del espacio 3D que define una dirección. Los ejes estándar utilizados en los programas 3D son X, Y y Z.

Eje X. Suele ser el eje horizontal o de anchura, de izquierda a derecha.

Eje Y. Suele ser el eje vertical o de altura, que va de arriba abajo.

Eje Z. El eje que se asocia normalmente con la profundidad, que va de delante hacia atrás.

Escala. Transformación que ajusta el tamaño de un objeto. También es la relación matemática entre el tamaño de un sujeto real y el de su presentación en papel.

Extruir, extrusión. Proceso por el cual una forma en 2D se convierte en un objeto 3D, dotándole de un eje Z de profundidad.

Malla. Término coloquial que designa un objeto o escena en 3D, utilizado porque recuerdan a una escultura de malla de alambre.

Mapa. Una imagen de mapa de bits, ya sea escaneada o pintada, que da al material una calidad que no se consigue simplemente cambiando los atributos de su superficie.

Mapa de bits. Imagen codificada como una serie de puntos o pixels. Ejemplos de formatos de archivo para los mapas de bits pueden ser TIF, Targa, JPEG y GIF.

Material. Término que abarca todas las imágenes y atributos que se pueden asignar a la superficie de un objeto.

NURBS (B-Spline racional no uniforme). Tipo de spline o línea que tiene puntos de control situados en la curva resultante o fuera de ella. Las curvas se pueden utilizar para formar superficies, que también se pueden manejar con puntos de control.

Pixel. Pl[X]cture Element (elemento pictórico). La unidad más pequeña de gráfico que genera un adaptador de vídeo, normalmente del tamaño de un punto. Pueden ser de casi cualquier color, según la capacidad del adaptador.

Plug-in. Los plug-ins son un método popular de añadir capacidades a los productos sin necesidad de generar una nueva versión del programa.

Puntos por pulgada (DPI). Resolución expresada en número de puntos o pixels que el dispositivo puede presentar en una pulgada. Una impresora láser corriente tiene una resolución de 300 dpi.

Simetría. Transformación que muestra el reverso de un objeto o copia una versión de éste al revés, a lo largo de un determinado eje.

Tornear. Proceso de hacer girar una forma 2D alrededor de un eje, extruyéndola en pequeños pasos mientras está rotando.

Vértice. Punto del espacio por el que pasan partes de un objeto.

Visor. Ventana por la que miramos el espacio 3D.

3D Studio MAX 3 Edición especial
Phillip Miller
Prentice Hall
España, 2000

3D Studio MAX 3. Modelado, Materiales y Representación
Ted Boardman y Jeremy Hubbell
Prentice Hall
España, 2000

3D Studio MAX 4 Curso Práctico
Castel Cebolla
AlfaOmega
México, 2002

3D Modeling and Surfacing
Bill Flemming
Morgan Kaufmann
USA, 1999

CAD Dibujo, diseño, gestión de datos
E. Lee Kennedy
Gustavo Gili
España, 1998

Camino al Futuro
Bill Gates
Mc Graw Hill
México, 1996

Descubre 3D Studio MAX 3
Michael Todd Peterson
Prentice Hall
España, 2000

BIBLIOGRAFÍA

Diccionario de la Microcomputación
Programa Didáctico 2001
Ediciones Euroméxico
México, 2001

Fundamentos del Diseño
Robert Gillam Scott
Editorial Limusa Noriega Editores
México, 2000

Fundamentos del diseño bi y tridimensional
Wucius Wong
Gustavo Gili Diseño
España, 1999

Geometría elemental
Fernando Arenas; Gonzalo Masjua; Felipe Villanueva
Ediciones Universidad Católica de Chile
Chile, 1997

Geometría paso a paso
Álvaro Rendón Gómez
Editorial Tébar
México, 2000

Introducción a la informática
José Luis Mora / Enzo Molino
Trillas
México, 1997

La sintaxis de la imagen
D. A. Dondis
Gustavo Gili Diseño
España, 1999

BIBLIOGRAFÍA

Maya 4.5
Jim Landers; Lee Gooding
Anaya Multimedia
España, 2003

Principios del diseño en color
Wucius Wong
Editorial Gustavo Gili
España, 1990

Secuencias gráficas de perspectiva
José Antonio Pérez Ramírez
Instituto Politécnico Nacional
México, 2001

Toda la PC
Peter Norton
Prentice Hall
México, 1995

Understanding motion capture for computer animation and videogames
Alberto Menache
Morgan Kaufmann
USA, 2000

Enciclopedia Encarta, 2005

<http://ce.eng.usf/pharos/wonders/colossus.html>
<http://cecusac.gdl.iteso.mx/virtual/01a.html>
<http://exodus.dgsca.unam.mx/virtual/history1.html>
www.fortunecity.com/campus/lawn/380/percep.htm
www.latin-art.net/qlodefcon.htm
www.monografias.com/trabajos/vr/vr.shtml
www.puc.cl/sw_educ/neurociencias
www.terra.es/personal2/miguel7-c/contenidos/complementos/jt/?maravillas.html

BIBLIOGRAFÍA

Introducción	3
CAPÍTULO 1 Historia y desarrollo de la informática	6
1.1 Breve historia.	7
1.2 Hardware	9
1.2.1 Unidad Central de Proceso (C.P.U.)	10
1.2.2 Monitores	16
1.2.3 Tarjetas de video	17
1.2.4 Otros periféricos	17
1.3 Software (Sistemas operativos)	19
1.3.1 Windows	19
1.3.2 Unix y Linux	20
1.3.3 Mac Os	22
1.4 El modelado asistido por computadora.	23
1.4.1 Definición de modelado	23
1.4.2 Aplicaciones	24
1.4.3 CAD'S	25
1.4.4 Softwares especializados	28
1.4.5 Infraestructura principal	34
CAPÍTULO 2 Conceptos de Diseño	36
2.1 El volumen	37
2.2 La percepción del volumen	38
2.2.1 Perspectiva	39
2.2.2 El volumen en 2D	40
2.2.3 El volumen en 3D	42
2.3 La percepción de la 3ª dimensión en los seres humanos	43

ÍNDICE

CAPÍTULO 3 La realidad virtual 48

3.1Antecedentes	49
3.2Definición de realidad virtual	52
3.3Tipos de Realidad Virtual	53
3.4Principales usos	54
3.5Visualizadores	60

CAPÍTULO 4 El Coloso de Rodas 65

4.1Las maravillas del mundo	66
4.2La creación del Coloso de Rodas	67
4.2.1Mitología e historia	67
4.2.2La isla de Rodas	68
4.2.3Creación	69
4.3Estructura	70
4.3.1Materiales	70
4.3.2Dimensiones	72
4.4Su caída	73

CAPÍTULO 5	Desarrollo del modelado 3D del Coloso de Rodas	75
5.1	Creación de objetos inorgánicos	76
5.1.1	Creación de la corona	77
5.1.2	Creación de las bases de la escultura	78
5.1.3	Creación de la antorcha	78
5.2	Creación del cuerpo y vestimenta	79
5.2.1	Creación del torso	80
5.2.2	Creación de brazos y piernas	81
5.2.3	Creación del rostro	84
5.2.4	Creación de la vestimenta	86
5.3	Materiales	88
5.3.1	Color	88
5.3.2	Texturas	89
5.3.3	Mapas de bits	91
5.4	Luces	92
CAPÍTULO 6	Visualización del modelo 3D del Coloso de Rodas	95
6.1	Cámaras	96
6.2	Resoluciones de salida	97
6.3	Representación del modelado	99

Conclusiones	105
Glosario	108
Bibliografía	111
Índice	114